

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROCESSO Nº 23106.094141/2019-11

A. Necessidade da contratação

A Rede de Dados da Universidade de Brasília (REDUnB), mantida e administrada pela Secretaria de Tecnologia da Informação (STI), teve sua última grande alteração estrutural em janeiro de 2011. Deu-se ali uma mudança na rede cujo objetivo era instituir o processo de roteamento dinâmico em todos os switches de agregação e núcleo, além de substituir os equipamentos de núcleo que já estavam em processo de descontinuidade pela fabricante. O roteamento atualmente realizado se dá via protocolo Open Shortest Path First version 3 (OSPF v3).

A REDUnB, além de interligar Centros de Custo, Faculdades, Departamentos e Institutos localizados no campus Darcy Ribeiro, através de convênio com as Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa (REDECOMEP), interliga outros campi/departamentos consideravelmente distantes da administração central da Universidade através de uma malha de fibras ópticas. Sendo elas: Faculdade UnB Ceilândia (FCE), Faculdade UnB Gama (FGA), Faculdade UnB Planaltina (FUP), Núcleo de Práticas Jurídicas (NPJ), Pós-Graduação da FCE - Centro de Ensino Médio 4 (CEM4) da Ceilândia Sul, Hospital Veterinário da Granja do Torto (HVET-Granja), Fazenda Água Limpa (FAL) - localizada no Núcleo Rural da Vargem Bonita, Edifícios Anápolis e OK - ambos no Setor Comercial Sul (SCS) na zona central de Brasília, Estação Experimental de Biologia (EEB) - localizada no final da Asa Norte, prédio da área de vendas da editora e Centro de Estudos Avançados de Governo e Administração Pública (CEAG) na quadra 406 Norte de Brasília, ligação entre a UnBTV e a operadora de TV a cabo NET no Setor de Indústrias Gráficas (SIG), e o Hospital Universitário de Brasília (HUB), que, apesar de suas mudanças em sua administração, ainda faz uso de infraestrutura de rede provida pela STI/UnB.

Como a última grande mudança foi realizada em idos do ano 2011, em 2020, é notória a necessidade de renovação dos switches que fazem parte do núcleo desta grande rede. São 4 (quatro) switches modulares da fabricante Extreme, modelo S-Series S8 Chassis que unem as redes geograficamente espalhadas pelos Campus/Campi. Atualmente os equipamentos estão distribuídos assim:

1. Prédio da Secretaria de Tecnologia da Informação (STI);
2. Prédio da direção da Faculdade de Tecnologia (Dir/FT);
3. Prédio da FINATEC; e
4. no Instituto Central de Ciências (ICC).

Embora os equipamentos estejam em pleno funcionamento provendo rede para todos os usuários da UnB, tratam-se de equipamentos com vários anos de uso, e que por serem bens compostos por diversos componentes elétricos/eletrônicos passíveis de defeitos, faz-se necessária a alteração por equipamentos que tenham suporte e manutenção de empresa/fornecedor especializado em caso de quaisquer incidentes que possam ocorrer.

A aquisição de equipamentos desta ordem também colaboram com a visão de ampliação de atendimento de novas unidades que ao passar do tempo vem sendo integradas à REDUnB - Unidade de Laboratórios de Ensino de Graduação ULEG-FT, ULEG-FS, Engenharia Florestal (EFL-FT), Laboratório de Desenvolvimento de Transportes e Energias Alternativas (LDTEA) da Faculdade UnB Gama (FGA), a devolução do prédio que era utilizado pela AUTOTRAC e será utilizado, dentre outros setores, pelo Parque Tecnológico (PCTeC) e pelo Centro de Produção Cultural e Educativa (CPCE/UnBTV) e outras como mencionadas no site (<https://www.noticias.unb.br/76-institucional/3009-conselho-de-administracao-aprova-plano-de-obras-2019>) - além de ampliar as velocidades, capacidade de processamento, novas funcionalidades e tempo de vida por se tratar de dispositivos com tecnologias mais atuais.

Além da renovação do núcleo da rede de dados, esta precisa vir acompanhada de software de monitoramento e gerenciamento de todos os ativos de rede existente no campus/campi da UnB. Tal software denominado de NetSight (também conhecido, atualmente, como Extreme Management Center), encontra-se desatualizado desde o ano de 2007. Cabe ressaltar que a REDUnB é um conjunto de redes (roteadores, comutadores de dados, pontos de acesso etc.) que interligados via cabeamento de par trançado ou fibra óptica disponibilizam acesso aos equipamentos finais de usuários (computadores, tablets, notebooks, smartphones etc.), resultando no funcionamento para as redes interna e externa da Instituição.

Atualmente, a Coordenadoria de Redes e Infraestrutura - CRI é o núcleo da Secretaria de Tecnologia da Informação da Universidade de Brasília (STI/UnB) responsável pelo gerenciamento/administração destes equipamentos de núcleo de rede de dados e de todo o resto de equipamentos de rede de dados de uso comum distribuídos no campus/campi UnB.

Devido à grande quantidade de ativos de rede em produção e à sua heterogeneidade (não só dos fabricantes, mas também dos modelos), a gerência e a manutenção possuem um grau de complexidade elevado. Logo, o auxílio de um software de monitoramento e gerenciamento atualizado é de extrema importância para a resposta a incidentes e execução das atividades corriqueiras do setor, evitando ou diminuindo a indisponibilidade da rede.

O software NetSight em produção na REDUnB encontra-se na versão 4.4.0.113. Em contato com o fornecedor, nos foi relatado que o nosso contrato não nos dá direito a atualizações para versões superiores. O software NetSight atualmente já está na versão 8.4 (https://emc.extremenetworks.com/content/home.htm?_ga=2.18112441.1098643461.1585749697-2067439357.1585749697). Com a defasagem entre o software utilizado e a última versão, diversos recursos não estão disponíveis, dificultando a proatividade em ações de manutenção da rede. Somente para exemplificar, alguns desses recursos são:

Adicionados na versão 6.1:

- OneView
 - New DeviceView;
 - Enhanced Extreme Device Support.
- PureView
 - New Data Collection Model;
 - Customizable Dashboard Reports;
 - Enhanced Applications Browser;
 - Expanded Application Reports;
 - Info Bar Enhancements;
 - New End-System Application Summary;
 - DHCP Decoder for Better Detection of MAC, Hostname, And DHCP Options.
- Policy
 - View and Set Default Port Policy in OneView.
- Device Support
 - Support for the new AP3825i/e and AP3865e wireless APs;
 - Support for the new 7148G-F stackable device.

Adicionados na versão 7.0:

- Extreme Management Center Suite
 - Introduction of Extreme Management Center (formerly OneView);
 - Functionality from legacy java clients now available in web-based Management Center;
 - Improved interface look and feel.
- Device Support
 - Added ZTP+ functionality;
 - Ability to schedule device discovery;
 - Added support for additional device types.
- Extreme Management Center (formerly OneView)
 - Database backup and restore functionality available in Management Center; ◦ Improvement to Management Center statistics collection;
 - Improvement to layer 7 application rule type;
 - Improvement to traps;
 - Ability to customize dashboards;
 - Improved reporting capabilities;
 - Improvement to syslog export;
 - Ability to view real-time network and application response times.

Adicionados na versão 8.0:

- Engines
 - Syslog Enhancement.
- Extreme Management Center
 - Enhancements to Extreme Management Center Scripts;
 - Added Support for Additional Device Types;
 - Enhancements to Inventory Dashboard;
 - DataBase Backup Enhancements;
 - Enhancements to Devices Tab Navigation;
 - Additional VLAN Configuration Available in the Network Tab.
- Extreme Control
- Extreme Analytics

- Information Governance Engine
- Extreme Wireless

OBS: informações sobre outras funcionalidades ou sobre as funcionalidades já citadas podem ser consultadas nos links relativos a cada release note, presentes no site da fabricante.

Além das funcionalidades adicionadas nas versões posteriores a 4.4.0.113, outro fator de extrema importância é a segurança. Ao longo das atualizações, bugs e falhas de segurança são corrigidos, tomando o software mais resiliente e garantindo a integridade da solução de monitoramento e da rede. Ignorando os fatores associados à segurança, a possibilidade de comprometimento da infraestrutura de rede da UnB aumenta, podendo impactar nas atividades da Universidade, como a pesquisa, o ensino e os serviços administrativos. Somente para ilustrar a quantidade de vulnerabilidades corrigidas em cada atualização, seguem os códigos das vulnerabilidades corrigidas na **versão 7.0**:

CVE-2002-2443, CVE-2012-2417, CVE-2012-3425, CVE-2012-4428, CVE-2013-6425, CVE-2013-7422, CVE-2013-7447, CVE-2014-3591, CVE-2014-4330, CVE-2014-5355, CVE-2014-8161, CVE-2014-8964, CVE-2014-9512, CVE-2014-9745, CVE-2014-9766, CVE-2015-0241, CVE-2015-0243, CVE-2015-0244, CVE-2015-0837, CVE-2015-0860, CVE-2015-1197, CVE-2015-1283, CVE-2015-1794, CVE-2015-1819, CVE-2015-2325, CVE-2015-2326, CVE-2015-2590, CVE-2015-2596, CVE-2015-2597, CVE-2015-2601, CVE-2015-2613, CVE-2015-2619, CVE-2015-2621, CVE-2015-2625, CVE-2015-2627, CVE-2015-2628, CVE-2015-2632, CVE-2015-2637, CVE-2015-2638, CVE-2015-2659, CVE-2015-2664, CVE-2015-2694, CVE-2015-2695, CVE-2015-2696, CVE-2015-2697, CVE-2015-2698, CVE-2015-2808, CVE-2015-3165, CVE-2015-3166, CVE-2015-3167, CVE-2015-3193, CVE-2015-3194, CVE-2015-3195, CVE-2015-3196, CVE-2015-3210, CVE-2015-4000, CVE-2015-4141, CVE-2015-4142, CVE-2015-4143, CVE-2015-4144, CVE-2015-4145, CVE-2015-4146, CVE-2015-4491, CVE-2015-4729, CVE-2015-4731, CVE-2015-4732, CVE-2015-4733, CVE-2015-4736, CVE-2015-4748, CVE-2015-4749, CVE-2015-4760, CVE-2015-5073, CVE-2015-5177, CVE-2015-5288, CVE-2015-5289, CVE-2015-5312, CVE-2015-5589, CVE-2015-5590, CVE-2015-6831, CVE-2015-6832, CVE-2015-6833, CVE-2015-6834, CVE-2015-6835, CVE-2015-6836, CVE-2015-6837, CVE-2015-6838, CVE-2015-7236, CVE-2015-7497, CVE-2015-7498, CVE-2015-7499, CVE-2015-7500, CVE-2015-7511, CVE-2016-7547, CVE-2015-7575, CVE-2015-7673, CVE-2015-7674, CVE-2015-7696, CVE-2015-7697, CVE-2015-7803, CVE-2015-7804, CVE-2015-7941, CVE-2015-7942, CVE-2015-7981, CVE-2015-8035, CVE-2015-8126, CVE-2015-8241, CVE-2015-8242, CVE-2015-8317, CVE-2015-8370, CVE-2015-8472, CVE-2015-8605, CVE-2015-8710, CVE-2016-0402, CVE-2016-0448, CVE-2016-0466, CVE-2016-0475, CVE-2016-0483, CVE-2016-0494, CVE-2016-0755, CVE-2016-0766, CVE-2016-0773, CVE-2016-0777, CVE-2016-0778, CVE-2016-1577, CVE-2016-2037, CVE-2016-2116, CVE-2016-2381.

Assim, ter um software atualizado para uso no gerenciamento/administração dos ativos de rede da REDUnB é essencial para que os trabalhos do setor da CRIDOS/STI não sejam comprometidos e o tempo para reação aos incidentes seja mantido dentro de níveis aceitáveis.

A conclusão deste processo licitatório, com a renovação dos switches do núcleo da rede e aquisição do software de gerenciamento/monitoramento da rede, melhorará significativamente os serviços já existentes na rede de dados (administrativos, multimídia, CFTV, rede sem fio, ampliação dos serviços de *outsourcing* de impressão, dentre outros) da UnB, assim como os que estão por vir - Telefonia IP, ampliação da rede sem fio e de *outsourcing* de impressão, etc. Além disso, será possível um melhor gerenciamento e monitoramento dos ativos existentes, onde o serviço prestado pelos servidores será mais eficaz e de melhor qualidade.

Anteriormente existiam 2 (dois) processos que tramitavam em separado, sendo o processo SEI nº 23106.094141/2019-11 - Aquisição de Switches de Núcleo para a REDUnB e o processo SEI nº 23106.013062/2019-17 - Aquisição de Software para Gerenciamento/Monitoramento da Rede, que tratavam de planejamento de contratações dos produtos switches core e do software de gerenciamento, respectivamente. Contudo, com a percepção muito íntima e crescente da interdependência dos dois produtos, foi decidido por fazer a junção dos dois processos, como consta no documento atual e isso incorrerá em um único documento de Termo de Referência com 2 (dois) objetos distintos.

B. Resultados pretendidos

Ao final do contrato, a UnB deverá ter obtido como resultado desejado:

1. Economia na aquisição conjunta dos equipamentos de rede e do software atualizado para gerenciamento/monitoramento da rede. Os processos de aquisição unificados trazendo as compras de equipamentos e software da mesma fabricante trará compatibilidade total para os computadores de dados mais importantes da rede atuando na parte mais estratégica da topologia de rede;
2. Manter a disponibilidade da rede com equipamentos com suporte e garantia;
3. Manter a continuidade do negócio, fornecendo serviços através da rede e acesso à Internet;
4. Aumentar a capacidade do *throughput* do *backbone* da rede que atualmente encontra-se em 30 Gbps para até 300Gbps aumentando em pelo menos 10 (dez) vezes a capacidade de tráfego atual, contribuindo para a elevação da qualidade da infraestrutura e dos serviços de TI no núcleo da REDUnB;
5. Aumento no nível de satisfação dos usuários com os serviços de TI;
6. Suportar novas áreas que se integrarão à REDUnB após construções e ampliações estruturais;
7. Substituir os switches core atuais, que possuem maior possibilidade de falhas e não dispõem de contrato de manutenção ativo;
8. Aumentar a capacidade técnica dos equipamentos para ampliação do escopo de serviços suportados sobre a REDUnB, como é o caso da Telefonia cada dia mais VoIP, ampliação dos serviços de *outsourcing* de impressão e CFTV corporativo;
9. Atendimento de qualidade com eficiência e eficácia;
10. Minimização da indisponibilidade dos ativos de rede;
11. Atuação proativa, evitando indisponibilidade dos ativos de rede;
12. Maior agilidade ao aplicar novas configurações nos ativos de rede;
13. Manutenção do processo de backup das configurações dos ativos, proporcionando funcionamento seguro e confiável;
14. Correção de falhas de segurança, diminuindo a probabilidade do sistema e da rede serem comprometidos, garantindo maior disponibilidade dos serviços;
15. Aumento da resiliência da rede;
16. Maior controle dos equipamentos monitorados;
17. Gerência simplificada dos ativos de rede;
18. Obtenção de meios que facilitem a expansão da rede, contribuindo para sua escalabilidade;
19. Atualização simplificada dos ativos de rede.

C. Requisitos da contratação

Contratação junto a empresa especializada no fornecimento de equipamentos de TI de alto desempenho, tendo como foco a aquisição de switches de núcleo core para backbone da REDUnB, de seus transceptores e de software de monitoramento e gerenciamento de ativos de rede de dados:

• SWITCHES DE ALTO DESEMPENHO PARA O NÚCLEO DE REDE

1. Características Gerais do Equipamento:

- a. O switch de alto desempenho a ser fornecido deverá ser novo, sem qualquer uso anterior. O modelo ofertado deverá estar em linha de produção, sem previsão de descontinuidade de fabricação na data de entrega da proposta;
- b. Possuir no mínimo 48 portas 1/10/25Gb ativas simultaneamente, baseadas em SFP28, devendo um mesmo slot suportar interfaces 25GBASE-SR e 25GBASE-LR;
- c. As portas SFP+ devem suportar transceivers dos padrões SFP+ 10GBase-SR, 10GBase-LR e 10GBase-ER, SFP 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-ZX e 1000Base-T e cabos SFP+ Direct Attach Cable (DAC);
- d. Possuir no mínimo 8 portas 40/100Gb ativas simultaneamente, baseadas em QSFP28, devendo um mesmo slot suportar interfaces 100GBASE-SR4 e 100GBASE-LR4;
- e. O Switch de alto desempenho a ser fornecido pela Contratada deverá vir com todas as funcionalidades disponíveis, ou seja, todas as licenças deverão estar habilitadas, não acarretando nenhum ônus adicional à CONTRATANTE;
- f. Possuir leds indicativos de funcionamento da fonte de alimentação, ventiladores e status das portas.
- g. Possuir matriz de comutação com capacidade de pelo menos 4 Tbps;
- h. Possuir capacidade de processamento de pelo menos 970 Mpps (milhões de pacotes por segundo);
- i. Possuir capacidade para no mínimo 160.000 (cento e sessenta mil) endereços MAC;
- j. Suporte a Jumbo Frames de no mínimo 9000 bytes;

- k. Deve possuir no mínimo 1 (uma) porta Ethernet RJ-45 para administração fora de banda (out-of-band management);
- l. Ser fornecido com configuração de CPU e memórias (RAM e Flash) suficiente para implementação de todas as funcionalidades descritas nesta especificação;
- m. A Memória Flash instalada deve ser suficiente para comportar no mínimo duas imagens do Sistema Operacional simultaneamente, permitindo que seja feito um upgrade de Software e a imagem anterior seja mantida;
- n. Possuir no mínimo 1 (uma) fonte de alimentação redundante interna ao equipamento com ajuste automático de tensão 110 ou 220 volts;
- o. O equipamento deverá ter ventiladores (fans) redundantes com opção de fluxo de ar frente para trás ou atrás para frente (front-to-back ou back-to-front). Os equipamentos devem vir equipados com ventiladores (fans) de fluxo de ar frente para trás;
- p. As fontes e ventiladores (fans) devem ser capazes de serem trocados com o equipamento em pleno funcionamento, sem nenhum impacto na performance (hot-swappable) e devem ser redundantes;
- q. Ocupar no máximo 1 (uma) unidade de rack (1 U ou 1 RU);
- r. Instalável em rack padrão de 19", sendo que deverão ser fornecidos os respectivos kit's de fixação e instalação;
- s. Deve permitir automação e escalabilidade de rede utilizando protocolo de malha ethernet (fabric ethernet) baseado em TRILL, SPB ou similar;
- t. O equipamento deverá ser gerenciável, monitorável e configurável pela plataforma de gerenciamento existente na FUB, Extreme NetSight.

2. Funcionalidades Gerais:

- a. Possuir porta de console para gerenciamento e configuração via linha de comando. O conector deve ser RJ-45 ou padrão RS-232 (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);
- b. Possuir no mínimo uma porta USB ou Micro-USB para transferência de arquivos;
- c. Gerenciável via Telnet e SSH;
- d. Permitir o espelhamento de uma porta e de um grupo de portas para uma porta especificada;
- e. Permitir o espelhamento de uma porta ou de um grupo de portas para uma porta especificada em um switch remoto no mesmo domínio L2 ou em outro domínio L2 através de tunelamento;
- f. Implementar o protocolo IGMP v1, v2 e v3;
- g. Implementar em todas as interfaces do switch o protocolo IGMP Snooping v1, v2 e v3;
- h. Deve ser gerenciável via SNMP (v1, v2 e v3);
- i. Implementar o protocolo Syslog para funções de "logging" de eventos;
- j. Implementar o protocolo NTP;
- k. Suportar autenticação RADIUS ou TACACS;
- l. Implementar sFlow ou Netflow;
- m. Possuir suporte a protocolo de autenticação para controle do acesso administrativo ao equipamento;
- n. Implementar controle de acesso por porta (IEEE 802.1x);
- o. Implementar listas de controle de acesso (ACLs) baseadas em endereço IPv4 ou IPv6 de origem e destino, portas TCP e UDP de origem e destino e endereços MAC de origem e destino;
- p. Implementar prevenção contra ataques Denial of Service (DoS);
- q. Possuir controle de broadcast, multicast e unicast por porta;
- r. Promover análise do protocolo DHCP e permitir que se crie uma tabela de associação entre endereços IPs atribuídos dinamicamente, MAC da máquina que recebeu o endereço e porta física do switch em que se localiza tal MAC;
- s. Deve possuir DHCP Server, DHCP Relay e DHCP Snooping;
- t. Deve possuir recurso para execução de backup da configuração via TFTP;
- u. Permitir a atualização de firmware com o equipamento em produção;
- v. Implementar pelo menos uma fila de saída com prioridade estrita por porta e divisão ponderada de banda entre as demais filas de saída;
- w. Implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores de classe de serviço do frame ethernet (IEEE 802.1p CoS);
- x. Implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores do campo "Differentiated Services Code Point" (DSCP) do cabeçalho IP, conforme definições do IETF;
- y. Implementar classificação de tráfego baseada em endereço IP de origem/destino, portas TCP e UDP de origem e destino, endereços MAC de origem e destino;
- z. Implementar funcionalidade de QoS "Traffic Shapping" e "Traffic Police";
- aa. Suportar diferenciação de QoS por Vlan;

3. Funcionalidades de Camada 2 (VLAN, SpanningTree):

- a. Implementar no mínimo 4.000 VLANs por porta conforme definições do padrão IEEE 802.1Q;
- b. Permitir a criação e ativação simultâneas de no mínimo 4.000 VLANs ativas baseadas em portas;
- c. Permitir a criação de subgrupos dentro de uma mesma VLAN com conceito de portas "isoladas" e portas "promiscuas", de modo que "portas isoladas" não se comuniquem com outras "portas isoladas", mas tão somente com as portas promiscuas de uma dada VLAN;
- d. Deve suportar VLANs dinâmicas. Deve permitir a criação, remoção e distribuição de VLANs de forma dinâmica através de portas configuradas como tronco IEEE802.1Q;
- e. Implementar "VLAN Trunking" conforme padrão IEEE 802.1Q. Deve ser possível estabelecer quais VLANs serão permitidas em cada um dos troncos 802.1Q configurados;
- f. Implementar a funcionalidade de "Link Aggregation (LAGs)" conforme padrão IEEE802.3ad;
- g. Deve implementar 8 filas de QoS em hardware por porta;
- h. Implementar tabela MAC com no mínimo 160.000 entradas;
- i. Implementar tabela ARP com no mínimo 56.000 entradas;
- j. Deve implementar o padrão IEEE 802.1d ("Spanning TreeProtocol");
- k. Deve implementar o padrão IEEE 802.1s ("Multiple SpanningTree");
- l. Deve implementar o padrão IEEE 802.1w ("Rapid SpanningTree");
- m. Implementar mecanismo de proteção da "root bridge" do algoritmo Spanning-Tree para prover defesa contra ataques do tipo "Denial of Service" no ambiente nível 2;
- n. Deve implementar o protocolo IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP), permitindo a descoberta dos elementos de rede vizinhos;

4. Funcionalidades de Camada 3 (Roteamento):

- a. Implementar roteamento estático;

- b. Implementar protocolos de roteamento dinâmico RIPv1 e RIPv2;
- c. Implementar protocolos de roteamento dinâmico OSPFv2 e v3;
- d. Implementar protocolos de roteamento dinâmico BGPv4 e BGPv6;
- e. O switch de alto desempenho a ser fornecido pela Contratada deverá vir com todas as licenças relacionadas à roteamento disponíveis, ou seja, todas as licenças deverão estar habilitadas, não acarretando nenhum ônus adicional à CONTRATANTE;
- f. Suporte de no mínimo 16.000 (dezesesseis mil) rotas IPv4;
- g. Suporte de no mínimo 7.000 (sete mil) rotas IPv6;
- h. Implementar mecanismo de Dual Stack, IPv4 e IPv6, simultaneamente;
- i. Implementar Policy Based Routing;
- j. Implementar o protocolo VRRP ou superior;
- k. O equipamento deve suportar VRF;
- l. Implementar funcionamento como gateway VXLAN (VTEP);
- m. Implementar RFC 1587 OSPF NSSA Option;
- n. Implementar protocolo de multicast PIM-SM para IPv4 e IPv6;
- o. Implementar ECMP (Equal Cost Multi Path);
- p. Deve implementar IPv6 de acordo com as seguintes RFCs:
 - I. RFC 2080, RIPv6;
 - II. RFC 2710, IPv6 Multicast Listener Discovery v1 (MLDv1) Protocol;
 - III. RFC 3810, IPv6 Multicast Listener Discovery v2 (MLDv2) Protocol;

5. Requisitos Essenciais:

- a. O objeto deverá ser entregue com cabos de energia, adaptadores e conectores necessários ao perfeito funcionamento do mesmo todos no padrão utilizado no Brasil;
- b. Caso o componente/periférico não se encontre mais disponível no mercado, deve-se observar que o componente/periférico substituído deverá ter, no mínimo, a mesma qualidade e especificação técnica do produto fora de linha, assim como passar por avaliação e concordância da CONTRATANTE ;
- c. Apresentar prospecto (documentação técnica) com as características técnicas detalhadas do objeto, especificando marca, modelo, código do produto (part-number) e outros elementos que de forma inequívoca identifiquem e constatem as configurações coladas, possíveis expansões e "upgrades", comprovando-os através de "folders" e demais literaturas técnicas editadas pelas fabricantes;
- d. A empresa postulante ao fechamento do contrato deverá apresentar dentro do dossiê técnico, um documento do tipo checklist onde conste todos os requisitos técnicos descritos neste instrumento e explicitar item a item onde se comprova a conformidade da exigência, informando o local exato (documento, página, capítulo, parágrafo) da especificação que corresponde à exigência, contribuindo para a fluidez da checagem de especificações;
- e. Serão aceitas cópias das especificações obtidas no sítio na Internet do fabricante juntamente com o endereço do sítio; informar na proposta marca modelo e código do produto (part-number) do objeto;
- f. Informar na proposta o sítio do fabricante na Internet, onde deverá constar no sítio o objeto proposto, como modelo e código do produto (part-number), com documentação técnica para constatação.
- g. Possuir homologação da ANATEL, de acordo com a Resolução número 242 que aprova o Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações;

6. Garantia, Suporte, Instalação e Treinamento:

- a. A garantia do equipamento deverá ser do tipo Lifetime ou de no mínimo 60 (Sessenta) meses após o anúncio de descontinuidade de fabricação. O serviço deverá ser prestado 24x7d e prazo de atendimento remoto de até 24 (vinte e quatro) horas úteis e reposição de peças em até 72 (setenta e duas) horas úteis;
- b. Através do mesmo número 0800, deverá ser capaz de prestar serviços de suporte técnico colaborativo para software, gerenciados pelo fabricante da solução e prestados remotamente (tele-suporte) no regime 24x7h;
- c. O suporte colaborativo a software será prestado pelo fabricante desde que estes sejam homologados pelo mesmo;
- d. Todo o serviço de garantia on-site e assistência técnica deverão ser prestados no endereço fornecido pela parte CONTRATANTE;
- e. Ter disponível sítio na Internet (informar URL) do fabricante do equipamento com informações para realização de suporte técnico e atualizações sem nenhum ônus adicional;
- f. Documento do fabricante ou licitante direcionado a esta solicitante atestando que realizará o atendimento do nível de serviços nos prazos SLA (Service Level Agreement) e atendimento on-site com técnicos e com as respectivas substituições de peças por sua conta dentro do período de garantia à que o edital exige;
- g. No caso da licitante prestar a declaração de atendimento de níveis de SLA e garantia, a mesma deverá comprovar através de Contrato de parceria junto ao fabricante, certificação do técnico e contrato de assistência técnica localizada no Distrito Federal que irá realizar a assistência técnica on-site;
- h. Os serviços serão solicitados mediante a abertura de um chamado efetuado por técnicos da contratante, via chamada telefônica local, a cobrar ou 0800, e-mail, website ou chat do fabricante ou à empresa autorizada (em português – para o horário comercial – horário oficial de Brasília) e constatada a necessidade, o fornecedor deverá providenciar o deslocamento do equipamento, bem como seu retorno ao local de origem e ainda do técnico responsável para solução do problema no local, sem qualquer ônus ao contratante. Se o fabricante for à própria empresa licitante, mantêm-se a exigência;
- i. Deverão ser fornecidas as atualizações corretivas e evolutivas do software durante o período de garantia, sem qualquer ônus à CONTRATANTE;
- j. Os equipamentos deverão ser instalados em substituição dos que estão em funcionamento atualmente na CONTRATADA;
- k. Na instalação dos equipamentos, a CONTRATADA deverá realizar todas as configurações e adequações necessárias para o seu perfeito funcionamento, respeitando, se for o caso, qualquer critério estabelecido pela CONTRATANTE. A instalação completa de todos os equipamentos não poderá superar o prazo máximo de 40 (quarenta) horas úteis. A instalação dos equipamentos deverá ser acompanhada de ao menos 1 (um) servidor representante da CONTRATANTE;
- l. As instalações e configurações necessárias dos switches indicados pela CONTRATANTE deverão ser realizadas de modo que estes demonstrem pleno funcionamento, não apresentando qualquer tipo de alarme, seja lógico ou físico. Após a instalação e configuração, testes de comunicação com a rede de dados da FUB deverão ser executados de acordo com as instruções da Contratante;
- m. Caso seja necessário, a CONTRATADA deverá realizar o remanejamento de outros componentes dos switches, para melhor adequação da instalação dos equipamentos.
- n. A CONTRATADA deverá fornecer treinamento e manuais para capacitação dos profissionais indicados pela STI da UnB. O treinamento deverá ser ministrado para, no mínimo, 10 (dez) servidores e deverá possuir carga horária mínima de 40 (quarenta) horas. Este deverá ter aulas teóricas e práticas do tipo laboratório. Cabe ressaltar que a CONTRATANTE poderá sugerir treinamento em funcionalidades específicas da solução;

• TRANSCIEVER

1. Características Gerais do Dispositivo:

- a. Os Gbics deverão ser do tipo QSFP+ 40GbE com conector LC Duplex, para instalação em links ópticos com distância mínima de 5 (cinco) km, em fibra monomodo;
- b. Todas as portas 40/100Gb ativas simultaneamente, baseadas em QSFP28, que suportem interfaces 100GBASE-SR4 e 100GBASE-LR4; deverão vir com todos os slots preenchidos com as interfaces Gbics do modelo anteriormente citado;
- c. Os Gbics deverão ser totalmente compatíveis com as portas QSFP28 do Switch de alto desempenho descrito neste instrumento;
- d. O objeto deverá ser original de fábrica e novo, não sendo aceito material recondicionado;

• **SOFTWARE DE MONITORAMENTO E GERENCIAMENTO**

1. **O software adquirido deverá atender aos seguintes Requisitos Funcionais:**

- a. Permitir a execução remota de scripts, individual ou simultânea, em múltiplos ativos de rede;
- b. Monitorar os equipamentos, notificando sua indisponibilidade (Up ou Down), inclusive através da utilização de "pings";
- c. Gerar alarmes associados a eventos ocorridos nos equipamentos de rede, classificando-os em diferentes níveis de severidade;
- d. Manter um histórico dos alarmes citados no item anterior;
- e. Prestar informações sobre os ativos de redes e monitorar de forma granular componentes e estados, como:
 - i. IP;
 - ii. MAC;
 - iii. Modelo;
 - iv. Fabricante;
 - v. Versão do firmware;
 - vi. Hostname;
 - vii. Uptime;
 - viii. Portas utilizadas e não utilizadas (Up ou Down);
 - ix. Descrição das portas (alias);
 - x. Modo de funcionamento das portas (acesso ou trunk);
 - xi. VLANs associadas a cada porta;
 - xii. Velocidade atual das portas (10/100/1000 etc);
 - xiii. Duplex atual das portas;
 - xiv. Utilização de CPU;
 - xv. Utilização de banda de cada interface.
- f. Suportar as versões 1, 2 e 3 do SNMP;
- g. Realizar automaticamente o backup periódico (principalmente diário) das configurações de todos os ativos de rede;
- h. Gerar relatórios de disponibilidade, de utilização das interfaces dos equipamentos, dentre outros;
- i. Possibilitar a atualização, individual ou simultânea, dos firmwares dos equipamentos de rede;
- j. Permitir que um host conectado à rede seja localizado, em tempo real, através de seu endereço MAC;
- k. Permitir que um host conectado à rede seja localizado, em tempo real, através de seu endereço IP (IPv4 e IPv6);
- l. **Este requisito só se aplica após os requisitos j e k serem atendidos.** Caso seja necessária a varredura da rede para a localização do endereço MAC/IP em questão, não deve ser necessária a intervenção humana para varrer separadamente cada um dos equipamentos (comutador, roteador etc). Neste caso, deverá ser possível definir o escopo da pesquisa e a pesquisa deverá ser realizada em todo o escopo definido em uma única varredura. Ou seja, o conjunto de equipamentos a serem varridos pode ser definido e, após essa definição, todos os equipamentos são varridos de uma só vez. Exemplo: Um novo host se conecta à rede. O segmento de rede no qual o novo host se conectou possui um comutador de núcleo, um comutador de distribuição e cinco comutadores de acesso. Todos esses comutadores podem ser selecionados e, ao se iniciar a varredura, todos eles devem ser varridos em busca dos endereços MAC/IP, sem a necessidade de qualquer outra intervenção do técnico;
- m. Oferecer uma forma de se obter a lista de todas as VLAN's utilizadas em um conjunto de equipamentos;
- n. Oferecer diferentes formas de agrupar os equipamentos. Por exemplo, agrupar os equipamentos por local, por nome, por modelo etc;
- o. Permitir a atribuição de diferentes níveis de privilégio para os usuários. Por exemplo: usuários somente de leitura, superusuário etc;
- p. Possuir documentação detalhada sobre cada uma das suas funcionalidades;
- q. Permitir a criação de mapas (topologias) que apresentem os ativos de rede e as conexões entre eles;
- r. Atualizações para o software devem ser lançadas de tempos em tempos pelo fabricante, visando corrigir bugs e falhas de segurança etc. Esse requisito visa garantir que o software não seja descontinuado;

2. **O software adquirido deverá atender aos seguintes Requisitos não Funcionais:**

- a. O software deverá ser disponibilizado através de uma licença perpétua;
- b. Deverão ser fornecidas as atualizações corretivas e evolutivas do software durante o período de garantia, sem qualquer ônus à CONTRATANTE;
- c. Todos os softwares de instalação deverão ser entregues em pen drive ou HD externo à CONTRATANTE, assim como todas as atualizações do software;
- d. O software deverá ser instalado e executado dentro da infraestrutura da CONTRATANTE;
- e. A instalação, configuração e testes do software ficará à cargo da CONTRATADA. Ou seja, a CONTRATADA deverá instalar/configurar/testar o software no ambiente fornecido pela CONTRATANTE, adicionando todos os equipamentos da rede no software e configurando/testando todas as funcionalidades disponíveis para que monitorem a rede em sua totalidade;
- f. A CONTRATADA deverá fornecer treinamento e manuais para capacitação dos profissionais da STI da UnB. O treinamento deverá ser ministrado para, no mínimo, 5 (cinco) servidores e deverá possuir carga horária mínima de 40 (quarenta) horas. No treinamento deverá ser apresentado as funcionalidades do software e oferecidos exercícios de laboratório associados a cada funcionalidade. Cabe ressaltar que a CONTRATANTE poderá sugerir treinamento em funcionalidades específicas da solução;
- g. A garantia deverá ser de no mínimo 36 meses. A garantia deverá abranger: resolução de problemas associados ao software, resolução de eventuais dúvidas/problemas e atualizações lançadas dentro deste período;
- h. Todos os itens elencados no inciso "SWITCHES DE ALTO DESEMPENHO PARA O NÚCLEO DE REDE" - "Garantia, Suporte e Instalação", deverão ser cumpridos para o software de monitoramento;

D. Levantamento da demanda

Atualmente, a REDUnB funciona em uma topologia full mesh com 4 (quatro) switches em seu núcleo. Sua estrutura é composta por mais de 1000 (um mil) switches gerenciáveis, com pelo menos 8 (oito) fabricantes diferentes — Enterasys, Extreme, 3Com, Cisco, Dell, D-Link, HP e Zyxel — sendo que para cada fabricante há diversos modelos distintos, tomando o ambiente mais heterogêneo e complexo. Além do total de equipamentos já instalados no campus/campi (mais de mil), a UnB possui outros 265 (duzentos e sessenta e cinco) comutadores prontos para serem adicionados à rede, visando atender novos prédios, laboratórios, etc. Neste contexto, a REDUnB prevê acesso a aproximadamente 15.000 (quinze mil) estações de trabalho conectadas na rede cabeada. De forma complementar, dentro desta estrutura possui 1100 (um mil e cem) pontos de acesso sem fio, que permitem o acesso aos serviços da instituição para aproximadamente 13.000 (treze mil) dispositivos móveis simultâneos em momentos de pico.

Deste modo faz-se necessário que a renovação de switches de alto desempenho para o backbone da REDUnB possibilite o aumento da capacidade técnica de prover com qualidade o acesso à rede para a quantidade supracitada de equipamentos (estações de trabalho e dispositivos móveis) e que seja escalável para futuras ampliações da rede, bem como a expansão de serviços sensíveis que demandem por garantia de qualidade.

Motivado pelos argumentos supracitados e visto o tempo de utilização destes equipamentos mencionado na seção "A Necessidade da Contratação", a disponibilidade dos serviços ofertados fica comprometida devido ao risco de avarias nos componentes dos equipamentos. Visando minimizar os riscos envolvidos, existe a necessidade de aquisição de 4 (quatro) novos equipamentos de alto desempenho, com seus respectivos transceivers, contemplando garantia, suporte, manutenção e ainda incluindo o software de monitoramento/gerenciamento de ativos de rede de dados. As redes de dados estão em constante expansão e evolução tecnológica, o que obriga que equipamentos sejam atualizados, assim como os softwares, como é o caso do software de gerenciamento dos ativos da REDUnB. Sem estes atualizados, os serviços entram em franco declínio. A atual versão do software encontra-se extremamente desatualizada, dificultando e diminuindo a qualidade do serviço prestado pelo núcleo CRIDOS/STI à comunidade acadêmica.

No âmbito do software de monitoramento/gerenciamento de ativos de rede de dados, durante a análise de soluções, ao longo da produção deste ETP, percebemos que existem três tipos de licenciamento utilizados majoritariamente, cada um com suas próprias características. É importante lembrar desta questão ao longo do levantamento da demanda, pois para cada tipo de licenciamento o preço da solução é calculado com base em características distintas.

No primeiro tipo de licenciamento basta que a licença do software seja obtida e com isso uma quantidade ilimitada de equipamentos pode ser monitorada sem nenhuma cobrança adicional. No segundo tipo de licenciamento o valor cobrado é proporcional a quantidade de equipamentos monitorados. No terceiro caso, ao contrário da anterior, o valor cobrado não é proporcional a quantidade de equipamentos monitorados, mas sim, a quantidade de características monitoradas de cada equipamento. Ou seja, para cada porta, CPU, ping, utilização de banda, ou qualquer outra característica monitorada, é necessária uma licença. Esse tipo de licenciamento também é chamado de licenciamento por quantidade de sensores.

Preferencialmente, o software deve ser adquirido com um licenciamento para uma quantidade **ilimitada de equipamentos**. Porém, nem todo software é oferecido nessa modalidade. Dessa forma, para considerar os outros tipos de licenciamento, dois levantamentos devem ser feitos: é preciso definir a quantidade total de equipamentos e também a quantidade de características monitoradas por cada equipamento.

Considerando o licenciamento por quantidade total de equipamentos, é necessário que o software de monitoramento e gerenciamento adquirido contemple licenças para ao menos 2.000 (dois mil) equipamentos. Esse número é obtido somando o total de equipamentos em produção, o total de equipamentos prontos para serem instalados e uma folga, necessária para acomodar equipamentos adicionados em futuras expansões da rede. Ou seja, 1.000 (um mil) em produção + 265 (duzentos e sessenta e cinco) prontos para serem instalados + 735 (setecentos e trinta e cinco) futuras expansões = 2.000 (duas mil) licenças.

Já, considerando o licenciamento por sensores, é necessário que o software de monitoramento e gerenciamento adquirido contemple licenças para no mínimo 66.160 (sessenta e seis mil e cento e sessenta) sensores. Esse número é obtido considerando que 83% dos equipamentos da REDUnB possuem 24 portas e os outros 17% possuem 48 portas. Assim, cada equipamento deve possuir um sensor para cada porta, mais 5 para monitoramento de outras características. Ou seja, $(0,83 * 24 + 0,17 * 48 + 5) * 2.000 = 66.160$ (sessenta e seis mil e cento e sessenta).

Caso o licenciamento seja feito de qualquer outra forma, ele deve sempre considerar uma quantidade total de 2.000 (dois mil) equipamentos, com 83% deles sendo de 24 portas e 17% de 48 portas.

Resumo das formas de licenciamento:

Forma de licenciamento	Quantidade de itens a considerar
Ilimitado	-----
Por quantidade de equipamentos	2.000 (dois mil) equipamentos

Por quantidade de sensores	66.160 (sessenta e seis mil e cento e sessenta) sensores.
Outros tipos de licenciamento	2.000 (dois mil) equipamentos, com 83% deles sendo de 24 portas e 17% de 48 portas

E. Análise de soluções

Abaixo cada uma das estratégias apresentadas são analisadas a fim de atestar a viabilidade na aquisição dos switches de alto desempenho, subsidiando a escolha da mais adequada.

ID	Solução
1	Aquisição de novos switches de alto desempenho no mercado, com seus respectivos transceivers, contemplando garantia, suporte, manutenção e treinamento
2	Manter os atuais equipamentos em funcionamento e em consequente a continuidade da situação de riscos associados à ausência de garantia e suporte

Conclusão: Aquisição de novos switches de alto desempenho no mercado, com seus respectivos transceivers, contemplando garantia, suporte, manutenção e treinamento.

Em relação ao software de monitoramento e gerenciamento de rede, tendo em vista o objetivo de se monitorar e gerenciar os ativos de redes da REDUnB e de se proporcionar uma solução que atenda aos requisitos especificados no item C, existem múltiplas estratégias que podem ser adotadas. Das estratégias existentes, seguem as que foram selecionadas, por se adequarem ao objeto em questão, lembrando que todas devem ser acompanhadas, invariavelmente, de instalação, configuração e passagem de conhecimento através de manuais e treinamento por parte da CONTRATADA:

ID	Solução
1	Manter o software atual sem atualização
2	Utilizar um dos software oferecidos no portal de software público (SPB)
3	Obter um software open source diferente dos oferecidos no portal de software público
4	Obter um novo software pago
5	Atualizar o software existente para a sua última versão
6	Contratar uma solução em forma de serviço

Abaixo cada uma das estratégias apresentadas é analisada, a fim de atestar sua viabilidade, subsidiando a escolha da mais adequada.

1. Manter o software atual sem atualização

Como já exposto no item 1, o software atualmente utilizado pela Coordenadoria de Redes e Infraestrutura é o NetSight em sua versão 4.4.0.113. Essa versão já está defasada e não oferece diversas melhorias e funcionalidades, possuindo múltiplas vulnerabilidades.

Manter esse software sem atualização é uma estratégia possível, porém altamente desencorajada do ponto de vista técnico, pois nesse caso toda a infraestrutura de redes fica vulnerável, podendo ser comprometida.

2. Utilizar um dos softwares oferecidos no Portal de Software Público

Software 1: Koruja

Requisitos não atendidos: requisito 10. Os outros requisitos não foram analisados devida à falta de documentação.

No portal de software público há uma descrição sucinta sobre o que é o software, explicitando que ele "permite administrar, gerenciar, controlar e auditar configurações em ambientes de TI", porém não há qualquer outra informação ou especificação disponível.

Um e-mail foi enviado ao desenvolvedor questionando se o software atende aos nossos requisitos, porém não houve resposta. Sem essa resposta e sem nenhuma documentação associada ao software não há como analisar quais requisitos são atendidos por ele ou não.

De qualquer forma, observar que o software não possui documentação ou qualquer canal disponível para suporte já fere diretamente o requisito 10, que é essencial, inviabilizando a utilização do software na universidade.

3. Obter um software open source, diferente dos oferecidos no portal de software público

Software 1: Nagios

Requisitos funcionais não atendidos: 8, 10, 11, 12, 13

Requisitos funcionais atendidos parcialmente: 1, 5

Requisitos não funcionais não atendidos: nenhum

O Nagios é um software de monitoramento famoso e amplamente utilizada. Ele é open source, possuindo versões grátis e pagas. Esse software é conhecido por permitir o monitoramento de uma ampla gama de equipamentos, mas também por ser de difícil configuração e manutenção.

O Nagios permite a execução remota de scripts através da utilização de event handlers. Event handlers são mecanismos que desencadeiam a execução de uma ação (script) a partir da ocorrência de um evento. Entretanto, não há a possibilidade de se executar esses scripts a qualquer momento, ou seja, sob demanda.

Existem plugins para o Nagios que monitoram parâmetros do Spanning Tree Protocol (STP), porém de forma muito limitada. Um exemplo é o plugin "check_stpblock.pl", que informa somente se as portas dos equipamentos estão encaminhando ou bloqueando o tráfego. Para manter o nível de atendimento e permitir intervenções direcionadas e precisas, é interessante que mais informações sejam disponibilizadas, como a quantidade de topology changes e a versão dos protocolos utilizados.

O Nagios é um software focado em monitoramento, não oferecendo funcionalidades que fujam desse objetivo. Funcionalidades que são necessárias para a manutenção da infraestrutura da universidade e que não são contempladas pelo software por esse motivo incluem: backup de configurações, atualização de firmware, localização de hosts através dos endereços MAC ou IP e identificação de VLAN's utilizadas através de varredura da rede.

Software 2: Zabbix

Requisitos funcionais não atendidos: 8, 10, 11, 12, 13

Requisitos funcionais atendidos parcialmente: 1, 5

Requisitos não funcionais não atendidos: nenhum

O Zabbix é um outro software de monitoramento open source. Para a conhecermos, fomos ao Tribunal Regional Federal 1 (TRF1). O TRF1 monitora todos os seus ativos através dela e, segundo eles, o software é de qualidade, estável e altamente customizável. Além disso, também testamos o software na própria UnB, configurando poucos equipamentos e experimentado a interface gráfica.

O Zabbix possibilita a execução remota de scripts, mas para isto exige a instalação de um agente remoto, o que é inviável na maioria dos equipamentos de rede. O monitoramento é completo e granular, permitindo uma visão ampla sobre o estado da rede. Painéis podem ser customizados, diferentes níveis de privilégio podem ser atribuídos a diferentes usuários, alarmes podem ser gerados a partir de condições pré-estabelecidas e existe a possibilidade de se integrar o software ao CITSmart (software de abertura de chamados utilizado na UnB) para a abertura automática de chamados.

Contudo, assim como o Nagios, o Zabbix também é um software focado em monitoramento. Ela atende a todos os requisitos de monitoramento, porém não aos requisitos de gerenciamento, deixando de lado opções como backup de configurações, atualização de firmwares e localização de hosts.

4. Obter um novo software pago

Software 1: PRTG

Requisitos funcionais não atendidos: 8, 10, 11, 12, 13
Requisitos funcionais atendidos parcialmente: 1, 5
Requisitos não funcionais não atendidos: nenhum

O PRTG é um software de monitoramento paga que possui as mesmas funcionalidades do Nagios e do Zabbix. Seu grande diferencial é a facilidade de instalação, configuração e manutenção. O software é leve, monitora os equipamentos de forma granular, apresenta gráficos, alarmes e gera relatórios robustos sobre a infraestrutura monitorada.

Como todos os outros software focados em monitoramento, o PRTG atende a todos os requisitos de monitoramento, mas não aos requisitos associados a atividades de gerenciamento e automação.

Software 2: Solarwinds Orion, com os módulos NPM (Network Performance Monitor), NCM (Network Configuration Manager) e UDT (User Device Tracker)

Requisitos funcionais não atendidos: nenhum
Requisitos não funcionais não atendidos: nenhum

Para analisarmos as soluções da SolarWinds, baixamos a versão trial do SolarWinds Automation Manager, que inclui diversos módulos associados a monitoramento e gerenciamento de redes. Ela foi instalada em um servidor temporário e alguns poucos equipamentos foram adicionados através do SNMP.

O software é simples de instalar e possui exclusivamente uma interface WEB, como grande parte dos outros software. Possuir interface WEB é interessante, pois esse tipo de interface permite acesso de qualquer equipamento, incluindo desktops, tablets e celulares. A interface do software é intuitiva e após pouco tempo experimentando as funcionalidades conseguimos definir os módulos com todas aquelas que nos são interessantes. Os módulos NPM, NCM e UDT bastam para atender a todos os nossos requisitos, fora alguns detalhes do requisito 5. O requisito 5, associado ao protocolo Spanning Tree, também é atendido, mas os módulos não apresentam nenhuma interface já montada com essas informações. Para obter essas informações através do software, os OID's associados ao STP devem ser definidos manualmente por um técnico.

Após a instalação e análise do software, também foi realizada uma apresentação de suas funcionalidades pela empresa ISH em conjunto com a SolarWinds. Na apresentação nos foram apresentados os módulos de nosso interesse e dúvidas referentes aos requisitos foram sanadas. Como já dito anteriormente, o software atendeu aos requisitos e representa uma alternativa viável para o monitoramento e gerenciamento dos ativos de rede da UnB.

Software 3: NetSight

Requisitos funcionais não atendidos: nenhum
Requisitos não funcionais não atendidos: nenhum

O NetSight é o software utilizado atualmente para monitorar e gerenciar a rede da UnB. Este possui compatibilidade técnica com quase todos os ativos de rede presentes na rede de dados desta Instituição. Isto se deve a que o software é do mesmo fabricante da maioria dos Switches distribuídos pelo Campus e Campi. Ele possibilita o monitoramento de diversos parâmetros, via SNMP, como nome dos equipamentos, IPs, estado dos equipamentos, versão de firmware, parâmetros de STP etc. Além disso, ele permite a realização de atividades gerenciais, como atualização de firmwares, backup periódico de configurações, modificação de configurações em lote etc.

Um ponto positivo desse software é que a equipe da STI já possui familiaridade com a maioria de suas funcionalidades, por utilizá-la diariamente. Já desvantagens que podem ser citadas são sua frequente lentidão, travamentos ocasionais e sua incompatibilidade com alguns sistemas operacionais Linux. Vale ressaltar que essas características são apresentadas na versão utilizada atualmente pela STI e pode ser que elas não sejam apresentadas em versões posteriores.

Como expresso no item seguinte (5. Atualizar o software existente para sua última versão), não há a possibilidade de se atualizar o software existente para sua última versão. Dessa forma, o NetSight passa a constar como outra alternativa de software pago e teria que ser obtido a partir de uma nova licença.

5. Atualizar o software existente para a sua última versão

Software 1: NetSight

Requisitos funcionais não atendidos: nenhum
Requisitos não funcionais não atendidos: nenhum

Após entrar em contato com o fabricante, nos foi informado que a versão que possuímos do software NetSight é muito antiga e por isso não há a possibilidade de atualizá-la para a última versão. Assim, a licença do software deve ser adquirida como uma nova compra. Isso inviabiliza a possibilidade de "Atualizar o software existente para a sua última versão". Logo, essa opção deve ser descartada.

6. Contratar uma solução em forma de serviço

Software 1: Solarwinds Orion

Requisitos funcionais não atendidos: nenhum
Requisitos não funcionais não atendidos: 1, 2

Ao longo deste estudo técnico foi encontrada uma única solução que pode ser contratada como serviço. Essa solução utiliza o software da Solarwinds — descrita como o "Software 2" do item "4. Obter um novo software pago" — e é oferecida por uma empresa parceira da Solarwinds, a ISH. Eles executam o software de monitoramento e gerenciamento em uma infraestrutura própria. Nesse caso, os equipamentos da universidade seriam monitorados e gerenciados de forma remota.

Essa solução atende a todos os requisitos funcionais definidos, porém viola os dois primeiros requisitos não funcionais: a disponibilização de software através de licença perpétua e sua instalação e execução dentro da infraestrutura da universidade.

No caso do software ser adquirido como serviço, sua licença é de posse da contratada e não é disponibilizada para a universidade. Isso representa um risco, pois o orçamento da universidade vem sofrendo alterações nos últimos anos e, caso ocorresse um eventual impacto no contrato por cortes de verba, a universidade poderia se ver sem uma solução para monitorar e gerenciar sua rede. Atualmente, muitas das atividades da universidade — incluindo pesquisa, ensino, fomento e administração — são dependentes da rede e deixá-la ao léu poderia causar impactos profundos. Logo, esse requisito é de suma importância.

Realizar o monitoramento e gerenciamento da rede remotamente, ao invés de instalar e executar o software dentro da infraestrutura da universidade, também representa um ponto problemático. Quando o monitoramento é realizado desta forma, há a possibilidade de perda de visibilidade e gerência da rede, além de impossibilidade de realização de alguns processos de identificação e resolução de falhas, caso ocorra alguma indisponibilidade no link de saída da universidade. Uma alternativa que mitiga esse tipo de falha é a instalação de links redundantes de saída, mas, no momento, não há planos para esse tipo de melhoria na infraestrutura da universidade.

Conclusão:

Existem outros software que atendem aos requisitos especificados neste documento, de forma parcial ou total. Entretanto, a análise dos softwares e estratégias apresentadas acima já foi bastante para permitir o refinamento dos nossos requisitos e subsidiar a escolha da estratégia mais adequada às necessidades da universidade.

F. Registro de viabilidade das soluções

Na análise de soluções, item E, no que tange a aquisição de switches de alto desempenho com seus respectivos transceivers, levantamos as alternativas possíveis, apresentadas na tabela abaixo, para atender às necessidades apresentadas pela Universidade de Brasília. Dentro de cada alternativa, quando pertinente, foram analisadas questões de continuidade do serviço, atualização de firmware do equipamento, segurança, dentre outros, visto que os atuais switches de alto desempenho se encontram sem garantia, manutenção e obsoletos. Ao fim da análise técnica vários aspectos foram considerados.

ID	Solução
1	Aquisição de novos switches de alto desempenho no mercado, com seus respectivos transceivers, contemplando garantia, suporte, manutenção e treinamento
2	Manter os atuais equipamentos em funcionamento e em consequente a continuidade da situação de riscos associados à ausência de garantia e suporte

As soluções apresentadas abaixo são as que foram consideradas no estudo técnico. Para cada solução é definido se elas atenderam os requisitos, se foram consideradas viáveis ou inviáveis e a justificativa para tal.

ID da solução: 1
Descrição da solução: Aquisição de novos switches no mercado.
Solução atende aos requisitos? Sim (X) Não ()
A solução foi escolhida? Viável (X) Inviável ()

Justificativa para a escolha ou descarte da solução:

Esta solução foi a solução escolhida. Os switches devem ser do tipo appliance, pois os racks de comunicação da Instituição estão prontos para receber equipamentos deste tipo.

ID da solução: 2

Descrição da solução: Manter os atuais equipamentos em funcionamento.

Solução atende aos requisitos? Sim () Não (X)

A solução é viável? Viável () Inviável (X)

Justificativa para a escolha ou descarte da solução:

O núcleo da rede de dados da Universidade de Brasília teve sua última atualização em meados do ano de 2011. Desde então, os equipamentos saíram da garantia e atualmente não possuem um contrato de manutenção, em virtude de estarem obsoletos. Manter estes equipamentos, do ponto de vista técnico, a Universidade corre um grande risco na continuidade do serviço. Em caso de falha/defeito, estes poderão onerar outros ativos, causar intermitências na transmissão de dados e até mesmo paralisar totalmente os serviços administrativos, assim como os de Ensino, a Pesquisa e a Extensão. Tais problemas podem ser causados, mesmo em condições favoráveis, pelo desgaste natural dos componentes eletrônicos e até mesmo pelo tempo de uso.

Em relação ao **software de monitoramento e gerenciamento de rede**, no **item E** foram levantadas alternativas possíveis, apresentadas na tabela abaixo, para atender às necessidades apresentadas pela Universidade de Brasília. Dentro de cada alternativa, quando pertinente, foram analisados alguns softwares, para que fossem garantidas a razoabilidade e completude dos requisitos. Ao fim da análise técnica, visando assegurar a competitividade, decidimos retirar dois requisitos que não foram considerados totalmente essenciais.

ID	Solução
1	Manter o software atual sem atualização
2	Utilizar um dos softwares oferecidos no portal de software público (SPB)
3	Obter um software open source diferente dos oferecidos no portal de software público
4	Obter um novo software pago
5	Atualizar o software existente para a sua última versão
6	Contratar uma solução em forma de serviço

Abaixo são apresentadas as soluções que foram consideradas no estudo técnico. Para cada solução é definido se elas atenderam os requisitos, se foram consideradas viáveis ou inviáveis e a justificativa para tal.

ID da solução: 1

Descrição da solução: Manter o software atual sem atualização.

Solução atende aos requisitos? Sim () Não (X)

A solução é viável? Viável () Inviável (X)

Justificativa para a escolha ou descarte da solução:

Esta solução foi descartada pelos motivos detalhados no item 5:

"Essa versão já está defasada e não oferece diversas melhorias e funcionalidades, possuindo múltiplas vulnerabilidades.

Manter esse software sem atualização é uma estratégia possível, porém altamente desencorajada do ponto de vista técnico, pois nesse caso toda a infraestrutura de redes fica vulnerável, podendo ser comprometida."

ID da solução: 2

Descrição da solução: Utilizar um dos softwares oferecidos no portal de software público (SPB).

Solução atende aos requisitos? Sim () Não (X)

A solução é viável? Viável () Inviável (X)

Justificativa para a escolha ou descarte da solução:

Não foram encontrados softwares no SPB que atendessem aos requisitos definidos.

ID da solução: 3

Descrição da solução: Obter um software open source diferente dos oferecidos no portal de software público.

Solução atende aos requisitos? Sim () Não (X)

A solução é viável? Viável () Inviável (X)

Justificativa para a escolha ou descarte da solução:

Não foram encontrados softwares open source que atendessem aos requisitos definidos.

ID da solução: 4

Descrição da solução: Obter um novo software pago.

Solução atende aos requisitos? Sim (X) Não ()

A solução é viável? Viável (X) Inviável ()

Justificativa para a escolha ou descarte da solução:

Foram analisados dois softwares que atenderam completamente aos requisitos definidos. Além disso, existem outros softwares pagos que atendem a todos eles, o que resulta em uma maior competitividade.

A outra solução que atendeu aos requisitos foi a solução 5 (Atualizar o software existente para a sua última versão), porém, ela foi descartada. Dessa forma, "Obter um novo software pago" foi a única alternativa viável remanescente.

ID da solução: 5

Descrição da solução: Atualizar o software existente para a sua última versão.

Solução atende aos requisitos? Sim (X) Não ()

A solução é viável? Viável () Inviável (X)

Justificativa para a escolha ou descarte da solução:

Essa foi uma das duas soluções que atendeu aos requisitos, mas ela acabou sendo descartada. O descarte ocorreu porque, após entrarmos em contato com o fabricante, nos foi informado que o software era muito antigo para que pudesse ser atualizado para sua última versão sendo necessária uma nova aquisição para ter acesso à última versão.

ID da solução: 6

Descrição da solução: Contratar uma solução em forma de serviço.

Solução atende aos requisitos? Sim () Não (X)

A solução é viável? Viável () Inviável (X)

Justificativa para a escolha ou descarte da solução:

Esta solução foi descartada pelos motivos detalhados no item 5:

"Essa solução atende a todos os requisitos funcionais definidos, contudo, viola os dois primeiros requisitos não funcionais: a disponibilização do software através de licença perpétua e sua instalação e execução dentro da infraestrutura da Universidade de Brasília.

No caso do software ser adquirido como serviço, sua licença é de posse da contratada e não é disponibilizada para a Universidade. Isso representa um risco, pois o orçamento da Universidade vem sofrendo alterações nos últimos anos e, caso ocorresse um eventual impacto no contrato por cortes de verba, a universidade poderia se ver sem uma solução para monitorar e gerenciar sua rede. Atualmente, muitas das atividades da Universidade — incluindo pesquisa, ensino, fomento e administração — são dependentes da rede e deixá-la ao léu poderia causar impactos profundos. Logo, esse requisito é de suma importância.

Realizar o monitoramento e gerenciamento da rede remotamente, ao invés de instalar e executar o software dentro da infraestrutura da Universidade, também representa um ponto problemático. Quando o monitoramento é realizado desta forma, há a possibilidade de perda de visibilidade e gerência da rede, além de impossibilidade de realização de alguns processos de identificação e resolução de falhas, caso ocorra alguma indisponibilidade no link de saída da universidade. Uma alternativa que mitiga esse tipo de falha é a instalação de links redundantes de saída, todavia, no momento, não há planos para esse tipo de melhoria na infraestrutura da Instituição."

G. Custo Total de Propriedade

• **ANÁLISE DE CUSTO DOS SWITCHES DE ALTO DESEMPENHO**

Solução viável

Descrição: "Aquisição de novos switches no mercado".

Custo total de propriedade – Memória de Cálculo:

Na aquisição de switches de alto desempenho para o núcleo da REDUnB, existem dois custos associados ao ciclo de vida da solução:

- Custo 1: custo associado à aquisição e instalação dos dispositivos; e
- Custo 2: custo associado à garantia e suporte dos dispositivos. Garantia do tipo Lifetime ou por um prazo mínimo de 60 (sessenta) meses após a data de descontinuidade do equipamento pela fabricante.

Considerando os custos apresentados é possível estimar o custo total através da solução obtida pelo Tribunal de Justiça do Estado do Maranhão - Pregão Nº 53/2019 UASG:925125

http://www.comprasnet.gov.br/livre/pregao/AtaEletronico.asp?co_no_uasg=925125&uasg=925125&numprp=532019&Seq=1

Considerando os custos 1 e 2, a proposta vencedora com o objeto Switch Core - Nexus 93180YC-EX apesar de não possuir 8 portas QSFP28, foi a que mais se aproximou dos requisitos. O valor da proposta final foi de R\$ 125.000,00 (cento e vinte e cinco mil reais) a unidade. No caso da UNB seriam 4 switches core, totalizando R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais).

Outro processo encontrado, considerando os custos 1 e 2 é o da ata da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Pregão Nº 21/2017 / UASG: 113214 (http://www.comprasnet.gov.br/livre/pregao/AtaEletronico.asp?co_no_uasg=113214&uasg=113214&numprp=212017&Seq=1) em que há duas propostas conforme abaixo:

- Proposta realizada pela empresa NOVA COMERCIO DE TECNOLOGIAS DE INFORMATICA EIRELI (05.847.161/0001-39) no qual o switch de modelo HP 5940 48p 10GE/6p 100GE possui somente 6 portas QSFP28, a performance total de roteamento é de 1.92 Tbps, e capacidade de processamento de 1071Mpps. O valor final apresentado por unidade foi de R\$ 120.000,00 (cento e vinte mil reais). Para a UnB seriam necessários 4 equipamentos, totalizando R\$ 460.000,00 (quatrocentos e sessenta mil reais).
- Proposta realizada pela empresa SERVIX INFORMATICA LTDA (01.134.191/0002-28) que foi vencedora com o switch de modelo Brocade-Ruckus ICX7750-48F possui somente 6 portas QSFP28, a performance total de roteamento é de 1.92 Tbps, e capacidade de processamento de 1.44 Bpps. O valor final apresentado por unidade foi de R\$ 81.109,00 (cento e vinte mil reais). Para a UNB seriam necessários 4 equipamentos, totalizando R\$ 324.436,00 (trezentos e vinte e quatro mil quatrocentos e trinta e seis reais).

De acordo com as propostas analisadas, a média de valor $(500.000,00 + 460.000,00 + 324.436,00 / 3)$ é de **R\$ 428.145,34** (quatrocentos e vinte e oito mil, cento e quarenta e cinco reais e trinta e quatro centavos)

Com relação ao custo 3, não foi possível encontrar uma ata com a compra de transceivers Gbic QSFP+ 40GbE com conector LC Duplex para referência de custo. No entanto, de acordo com o art. 1º da Instrução Normativa nº 03/2017, a pesquisa de mercado deverá ser realizada utilizando os seguintes parâmetros:

I - Painel de Preços, disponível no endereço eletrônico <http://paineldepresos.planejamento.gov.br>;

II - contratações similares de outros entes públicos, em execução ou concluídos nos 180 (cento e oitenta) dias anteriores à datada pesquisa de preços;

III - pesquisa publicada em mídia especializada, sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, desde que contenha a data e hora de acesso;

IV - pesquisa com os fornecedores, desde que as datas das pesquisas não se diferenciem em mais de 180 (cento e oitenta) dias.

Levando em consideração a falta de resultados utilizando-se os parâmetros descritos nos incisos I, II e IV, resta-nos utilizar o parâmetro descrito no inciso III.

No sítio da loja Amazon, especificamente <https://www.amazon.com/Gigabit-Single-Mode-Transceiver-40GBASE-LR4-QSFP-40G-LR4/dp/B01JM741CE?th=1> endereço foi encontrado o modelo de transceiver que atende os requisitos levantados no item "C. Requisitos da contratação". Considerando o valor de fechamento do dia 16/10/2019 do dólar comercial de R\$ 4,15 obtido no sítio Yahoo Finanças <https://br.financas.yahoo.com/quote/USDBRL=X?p=USDBRL=X> e a quantidade de transceivers levando em consideração a quantidade de 8 por switch core, o valor total $((325,99 \times 4,15) \times 8) \times 4$ seria de **R\$ 43.291,48** (quarenta e três mil, duzentos noventa e um reais e quarenta e oito centavos).

Somando a média de valor obtido com as propostas para aquisição de switch core com o valor total obtido para transceivers **(428.145,34 + 43.291,48)** o valor total médio é de **R\$ 471.436,82** (quatrocentos e setenta e um mil, quatrocentos e trinta e seis reais e oitenta e dois centavos).

• ANÁLISE DE CUSTO DO SOFTWARE DE MONITORAMENTO E GERENCIAMENTO

Solução viável 1

Descrição: "Obter um novo software pago"

Custo total de propriedade – Memória de Cálculo:

Na aquisição de um novo software para se monitorar e gerenciar a infraestrutura de redes da UnB, existem somente três custos associados ao ciclo de vida da solução:

- Custo 1: custo associado à aquisição do software.
- Custo 2: custo associado à garantia do software.
- Custo 3: custo associado ao treinamento da equipe da UnB.

O software necessita de infraestrutura computacional para ser instalada, mas essa infraestrutura já existe e é utilizada pelo software antigo. Na obtenção de um novo software, o software antigo será removido e dará lugar ao novo software.

Considerando os três custos apresentados é possível estimar o custo total através das soluções obtidas pela Universidade Federal do Piauí — PREGÃO ELETRÔNICO No 47/2018, Processo Administrativo nº 23111.043923/2018-70 — e pelo SENAC-DF — Pregão Eletrônico No 00002/2019 —, como a seguir:

Custo 1 (baseado na aquisição da Universidade Federal do Piauí) + Custo 2 (baseado na aquisição da Universidade Federal do Piauí) + Custo 3 (baseado na aquisição do SENAC-DF)

- Custo 1: o custo para a adição de 50 (cinquenta) dispositivos ao software de gerenciamento utilizado pela Universidade Federal do Piauí foi de R\$ 15.890,00. No caso da UnB, devem ser considerados 1500 (mil e quinhentos) dispositivos gerenciáveis, o que totaliza $30 \times 15.890,00 = R\$ 476.700,00$.
- Custo 2: o custo para renovação de suporte para o software de gerenciamento utilizado pela Universidade Federal do Piauí, pelo período de 3 anos, foi de R\$ 46.350,00 para 500 (quinhentos) dispositivos gerenciados. No caso da UnB, devem ser considerados 1500 (mil e quinhentos) dispositivos gerenciáveis, o que totaliza $3 \times 46.350,00 = R\$ 139.050,00$.
- Custo 3: o custo do treinamento contratado pelo SENAC-DF, para 3 técnicos, com carga horária de 40 horas, foi de R\$ 50.835,09. No caso da UnB, o treinamento teria as mesmas características e, logo, um preço similar.

Custo total: R\$ 666.585,09

H. Escolha e justificativa da solução mais adequada

Após considerar a viabilidade de todas as soluções (item F.) e levantar o custo total de propriedade das soluções viáveis (item G.), "Aquisição de novos switches no mercado", esta foi considerada a alternativa mais adequada.

Essa escolha deve-se primeiramente pela inexistência de qualquer alternativa sem custo que pudesse atender a todos os requisitos técnicos levantados. A manutenção dos equipamentos para a mesma função na REDUnB é altamente desencorajada, pois são equipamentos que estão há muito tempo em produção sobre diversas situações como oscilações de energia, temperatura, umidade do ar etc. e no mercado - por já ser um modelo de equipamento descontinuado pela a fabricante - não se encontram mais empresas para estabelecimento de um contrato para garantia e suporte.

A aquisição de novos comutadores de dados para o núcleo da rede da UnB, virá para suportar as redes locais de todos os centros de custo já existente e visa contemplar futuras inserções. Parâmetros como CPU, memória, largura de banda etc. foram minuciosamente avaliados para que nos próximos anos não tenhamos quaisquer gargalos relacionados a esta parte da rede com novos dispositivos.

Em relação à aquisição de software de monitoramento e gerenciamento, após considerar a viabilidade de todas as soluções (item F) e levantar o custo total de propriedade das soluções viáveis (item G), "Obter um novo software pago" foi considerada a alternativa mais adequada.

Essa escolha se deve primeiramente pela inexistência de qualquer alternativa sem custo que pudesse atender a todos os requisitos técnicos levantados. Não foi possível encontrar nenhum software no portal de software público ou outro software open source que estivesse de acordo com as necessidades da UnB. Existem múltiplos softwares open source que atendem os requisitos associados a monitoramento, assim como Zabbix e Nagios (softwares 3.1 e 3.2 do item E), mas nenhuma delas atende aos requisitos associados a gerenciamento e automação de redes.

Os requisitos associados a questões de gerenciamento (como os requisitos funcionais - itens a, g, i, j, k, l e m) representam uma limitação a viabilidade dos softwares e alternativas, contudo eles não puderam ser desconsiderados. Em uma infraestrutura de como a da UnB, com um total de equipamentos de rede superior a 1000 (desconsiderando equipamentos finais, como computadores pessoais, servidores, celulares etc.), a possibilidade de se manipular múltiplos equipamentos em conjunto e de forma automatizada torna-se indispensável.

Solução escolhida: Obter um novo software pago.

I. Indicação de orçamento estimado

Para o levantamento do orçamento estimado foram considerados prioritariamente processos de aquisição disponíveis no painel de preços do governo federal. Entretanto, devida à falta de atas vigentes para aquisição de transceivers conforme mencionado no item "C. Requisitos da contratação", o valor referente a este item foi estimado conforme pesquisa publicada em sítio de domínio amplo, conforme inciso III do artigo 1º da Instrução Normativa nº 03/2017.

Para o caso da aquisição do software de monitoramento e gerenciamento de rede, o levantamento do orçamento estimado foram considerados prioritariamente processos de aquisição disponíveis no painel de preços do governo federal. Entretanto, após uma ampla pesquisa foram encontrados somente dois processos nos quais foram adquiridas soluções com características similares às consideradas neste ETP. Dessa forma, para levantar mais estimativas de preço, entramos em contato com os fabricantes dos softwares NetSight e SolarWinds Orion. Os fabricantes indicaram que entrássemos em contato com alguns de seus parceiros. Ao entrar em contato com os parceiros indicados pelos fabricantes, obtivemos resposta somente quanto ao software SolarWinds Orion.

Com os dois orçamentos obtidos no portal de preços do governo federal e com o orçamento do software SolarWinds Orion, conseguimos as três estimativas apresentadas abaixo. Contudo, vale ressaltar que nenhum dos orçamentos obtidos considera exatamente as três características que representam custo no processo da UnB: custo de aquisição do software, custo da garantia e custo do treinamento. Assim, para estimar um preço aproximado da solução completa, soluções diferentes foram combinadas. O preço de aquisição do software, que representa a maior parte do custo, foi retirado de uma fonte diferente para cada estimativa.

Orçamento estimado 1

Software: Aruba IMC (novo nome do software HPE Intelligent Management Center)

Forma de licenciamento: Por dispositivo monitorado.

Fonte do orçamento: Ata de Realização do Pregão Eletrônico No 00071/2018, PROCESSO DE REFERÊNCIA No: 1110/2018, SENAC de Minas Gerais.

Orçamento estimado original: R\$ 16.050,00 para cada 50 dispositivos adicionados ao software de gerência.

Orçamento estimado total, considerando um período de 36 meses, 1.500 dispositivos e treinamento (características da solução que será obtida pela UnB):

- Custo 1: licença do software. Fonte: Ata de Realização do Pregão Eletrônico No 00071/2018, PROCESSO DE REFERÊNCIA No: 1110/2018, SENAC de Minas Gerais. Valor: R\$ 481.500,00.
- Custo 2: suporte para um período de 36 meses. Fonte: Universidade Federal do Piauí, PREGÃO ELETRÔNICO No 47/2018, Processo Administrativo nº 23111.043923/2018-70. Valor: R\$ R\$ 139.050,00.
- Custo 3: Treinamento para 3 técnicos, com duração mínima de 40 horas. Fonte: SENAC- DF, Pregão Eletrônico No 00002/2019. Valor: R\$ 50.835,09.

Custo total: R\$ 671.385,09

Orçamento estimado 2

Software: HPE Intelligent Management Center

Forma de licenciamento: Por dispositivo monitorado.

Fonte do orçamento: PREGÃO ELETRÔNICO No 47/2018, Processo Administrativo nº 23111.043923/2018-70 da Universidade Federal do Piauí.

Orçamento estimado original: R\$ 15.890,00 para cada 50 dispositivos adicionados ao software de gerência. R\$ 46.350,00 para suporte, a cada 500 dispositivos, durante um período de 36 meses.

Orçamento estimado total, considerando um período de 36 meses, 1.500 dispositivos e treinamento (características da solução que será obtida pela UnB):

- Custo 1: licença do software. Fonte: Universidade Federal do Piauí, PREGÃO ELETRÔNICO No 47/2018, Processo Administrativo nº 23111.043923/2018-70. Valor: R\$ 476.700,00.
- Custo 2: suporte para um período de 36 meses. Fonte: Universidade Federal do Piauí, PREGÃO ELETRÔNICO No 47/2018, Processo Administrativo nº 23111.043923/2018-70. Valor: R\$ R\$ 139.050,00.
- Custo 3: Treinamento para 3 técnicos, com duração mínima de 40 horas. Fonte: SENAC- DF, Pregão Eletrônico No 00002/2019. Valor: R\$ 50.835,09.

Custo total: R\$ 666.585,09

Orçamento estimado 3

Software: Solarwinds Orion, com os módulos NPM (Network Performance Monitor), NCM (Network Configuration Manager) e UDT (User Device Tracker)

Forma de licenciamento: Cada módulo da solução Orion possui uma forma de licenciamento diferente. A maioria dos módulos considera a quantidade de sensores monitorados.

Fonte do orçamento: ISH, empresa parceira indicada pela fabricante Solarwinds. A proposta foi feita no dia 16 de julho de 2019.

Orçamento estimado original: R\$ 597.307,39 para um período de 12 meses, considerando gerenciamento e suporte, mas não considerando treinamento.

Orçamento estimado total, considerando um período de 36 meses, 1.500 dispositivos e treinamento (características da solução que será obtida pela UnB):

- Custo 1: licença do software e suporte durante um período de 12 meses. Fonte: proposta da ISH. Valor: R\$ 597.307,39.
- Custo 2: suporte adicional por mais 24 meses. Fonte: proposta da ISH. Valor: R\$ 103.084,80.
- Custo 3: Treinamento para 3 técnicos, com duração mínima de 40 horas. Fonte: SENAC- DF, Pregão Eletrônico No 00002/2019. Valor: R\$ 50.835,09.

Custo total: R\$ 751.227,28

J. Estratégia para continuidade em eventual interrupção de contrato

Os computadores de dados especificados neste documento deverão ser entregues em prazo estipulado no Termo de Referência - TR, onde estes deverão ser instalados e configurados de acordo com as normas técnicas e manuais definidos pela fabricante e respeitando as topologias e configurações do atual cenário. Tais informações deverão ser repassadas pelo setor que atualmente gerencia os equipamentos.

Em se tratando de interrupção de contrato de suporte e garantia dos equipamentos, a equipe responsável deverá acionar o departamento jurídico da Instituição para que as medidas legais cabíveis sejam adotadas, pois um dos principais motivos deste estudo técnico preliminar é a aquisição de novos equipamentos para substituírem os atuais que não desfrutam mais de garantia, manutenção e suporte da fabricante ou de empresa credenciada.

No caso em que os switches não sejam entregues, os serviços de rede de dados atuais não serão afetados, pois, atualmente, os atuais dispositivos, mesmo sem garantia ainda suportam o atual tráfego. Mas as próximas expansões de rede de departamentos podem ser prejudicadas e em caso de problemas físicos nos equipamentos, outras medidas contingenciais deverão ser adotadas.

Em hipótese da fornecedora entregar os equipamentos e não configurá-los e instalá-los, para seguimento da atividade, a equipe atual, em caráter emergencial, disponibilizará colaboradores do seu corpo técnico para estudar e, no intervalo mais curto de tempo possível, implementar a solução de substituição dos novos equipamentos pelos atuais.

A solução completa do software de monitoramento e gerenciamento, incluindo os seus três objetos — o software, a configuração e o treinamento —, será entregue em um curto espaço de tempo. Provavelmente um ou dois meses. Após essa entrega a equipe de redes e infraestrutura da STI estará apta a manter o software por si só.

No caso do software não ser entregue ou não ser configurado como o esperado, o serviço de monitoramento deverá ser mantido através do software utilizado atualmente (NetSight 4.4.0.113). Esse software foi obtido pela STI em 2007 e a sua utilização não geraria nenhum custo adicional. Como já expresso no Item 1 deste documento, esse software está defasado e possui falhas de segurança. Entretanto, não é viável substituí-la por um software sem custo, pois ele oferece funcionalidades essenciais que não existem nesses outros softwares.

No caso do software ser entregue e configurado, porém o treinamento não ser ministrado, então o novo software deverá ser utilizado paralelamente ao software corrente. Isso será feito para que o serviço seja garantido mesmo durante o período de familiarização da equipe com o software. Nesse caso, a equipe deverá obter o conhecimento de forma independente, o que exigirá um maior intervalo de tempo. Contudo, mesmo com a adequação sendo mais demorada, ainda assim será possível realizar a transição e, eventualmente, utilizar somente o novo software.

K. Recursos materiais e humanos necessários à continuidade do negócio

Para a manutenção do serviço de rede de comunicação, em especial os computadores de dados do núcleo da REDUnB, em caso de descumprimento do contrato, não serão necessários recursos extras (material e humano). Atualmente, com os mesmos switches do backbone da rede, a infraestrutura de TIC da UnB encontra-se funcional e o acesso aos recursos computacionais institucionais não sofrem prejuízo, desde que estes não sejam danificados.

No caso do software de monitoramento e gerenciamento de rede, a manutenção do serviço em caso de descumprimento de alguma das cláusulas do contrato — a entrega da licença do software, sua instalação e configuração ou o treinamento da equipe da STI — são necessários poucos recursos. Nesse caso, como dito no item anterior, o software NetSight continuará sendo utilizado em sua versão desatualizada.

Para manter o serviço primeiro é necessária uma máquina com configurações mínimas de:

- Quantidade de núcleos: 8
- Frequência de cada núcleo: 2.0 Ghz
- Memória RAM: 16 GB
- Espaço disponível em disco: 200 GB

Fora isso, há a necessidade do software estar configurado e da equipe técnica estar apta para manipulá-la. Como o software é utilizado atualmente, ele já está instalado e a equipe técnica já possui conhecimento e familiaridade bastantes para utilizá-lo.

Ou seja, todos os recursos materiais e humanos necessários à continuidade do negócio já estão disponíveis e representam o estado atual do aparato de monitoramento e gerenciamento, tornando desnecessária qualquer outra iniciativa.

L. Declaração da viabilidade ou não da contratação

O backbone, ou espinha dorsal, é a camada de uma rede que centraliza o tráfego de níveis inferiores (computadores, impressoras, telefones IP etc.) e o transfere para níveis superiores (server farm, Internet etc.) e deve ter a sua estrutura bastante robusta, porque, praticamente, toda rede corporativa depende dela.

No caso da UnB isso não é diferente, o backbone da REDUnB interliga todos os centros de custo desde alguns muito remotos a outros que estão no Campus Darcy Ribeiro. Investir em novos computadores de dados para o núcleo da REDUnB é assegurar que as próximas construções que necessitarem de recursos para a interligação na rede corporativa serão contempladas e que a Instituição terá equipamentos modernos que serão capazes de interagir com as últimas tecnologias consolidadas no mercado por, ao menos, os próximos 5 (cinco) após os trâmites legais serem finalizados.

A rede de dados é um elemento chave no dia a dia da Universidade de Brasília, assim como na maioria das instituições da atualidade, sendo essencial para a prestação de seus serviços. Impactos negativos ou positivos na infraestrutura de rede afetam diretamente as atividades da Universidade, incluindo o ensino, a pesquisa e os serviços administrativos; já que todas elas são altamente dependentes de informações e serviços acessados pela rede. Considerando sua importância, torna-se clara a necessidade de se monitorar e gerenciar a rede, permitindo a tomada de medidas reativas e, principalmente, proativas que visem sua manutenção e garantam seu funcionamento pleno.

Ao longo deste estudo preliminar foram ponderadas diversas alternativas possíveis para atender às necessidades da universidade, mas por fim a única que se mostrou viável foi a obtenção de uma solução de mercado. Um preço médio, derivado dos orçamentos obtidos através do portal de preços do governo federal e por orçamentos das empresas, é de R\$ 696.399,15. Esse valor é considerável, porém não parece exorbitante, considerando que o software possuirá suporte (incluindo atualizações) por um período de 3 anos e contemplará licenças para, ao menos, 2.000 equipamentos. Considerando estes números, é como se estivessem sendo pagos R\$ 154,75 por cada equipamento por ano (696.399,15/1500/3).

Também é pertinente citar que o custo associado a esta solução é muito menor, em grande parte das vezes, que os possíveis custos derivados de falhas na rede. Assim, ao considerar tudo o que foi exposto ao longo deste estudo técnico preliminar, conclui-se que este é um investimento viável e necessário para garantir níveis de serviço satisfatórios e permitir um desenvolvimento contínuo e sustentável das atividades da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **John Lenon da Silva Rodrigues, Analista de Tecnologia da Informação da Secretaria de Tecnologia da Informação**, em 26/05/2020, às 15:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Alex Anderson Dantas Fidelis, Coordenador(a) da Coordenadoria de Redes e Infraestrutura da Secretaria de Tecnologia da Informação**, em 26/05/2020, às 15:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Henrique Capdeville Gribel Santos, Técnico(a) de Tecnologia da Informação da Secretaria de Tecnologia da Informação**, em 26/05/2020, às 15:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Jackson Alves de Freitas, Diretor(a) Substituto(a) da Secretaria de Tecnologia da Informação**, em 02/12/2020, às 11:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php



acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4489870** e o código CRC **F8EA2437**.

Referência: Processo nº 23106.094141/2019-11

SEI nº 4489870