



CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1 - Título da Demanda

Solução de rede LAN cabeada da CGU.

SEÇÃO I
DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

2 - Cenário Atual

A solução de LAN (*Local Area Network*) cabeada para usuários da CGU é composta por uma série de equipamentos que permitem a conectividade de dispositivos diversos com a rede de dados do referido órgão.

Dentre os dispositivos em questão, os principais são as estações de trabalho dos colaboradores da CGU, mas há diversos outros que podem ser citados, como: impressoras/scanners, telefones IP, equipamentos de videoconferência, câmeras de vigilância, equipamentos de rede sem fio e diversos outros equipamentos de automação predial.

Em alguns casos, além de prover conectividade, os equipamentos da rede LAN também são responsáveis por prover alimentação elétrica, como no caso de telefones IP, câmeras de vigilância e equipamentos de rede sem fio, dispensando a necessidade de fontes de alimentação para os dispositivos em questão, bem como a necessidade de instalação de novas tomadas elétricas.

Atualmente a CGU já possui uma solução de rede LAN, a qual é composta por 151 *switches* do tipo acesso, 7 *switches* do tipo distribuição e 2 *switches* do tipo *core*. Os equipamentos estão distribuídos em todas as unidades da CGU, quais sejam:

- Sede e Bloco A em Brasília
- Todas as outras 26 unidades regionais (localizadas nas capitais de cada unidade da Federação).

O contrato de suporte técnico de 136 *switches* do tipo acesso irá expirar em 31/08/2020. Outros 5 *switches* de acesso e 1 *switch* de distribuição possuem suporte até 15/02/2021. Os demais *switches* de acesso (10) e os demais *switches* de distribuição (6) possuem suporte até 29/10/2021. Por fim, os 2 *switches* de *core* possuem suporte até 04/03/2024.

Em especial, o aspecto mais preocupante é que os 136 *switches* do tipo acesso (mais de 90%) são equipamentos do fabricante Cisco, modelo C2960S-48LPS-L. Ocorre que os referidos equipamentos possuem anúncio de end-of-life (fim de vida) (SEI 1551813) em que constam os seguintes marcos e suas respectivas data:

- O fabricante deixou de criar novas versões de *software* para o produto em 5 de novembro de 2016 bem como deixou de corrigir eventuais problemas de segurança em 5 de novembro de 2018. É importante ressaltar que as atualizações de *software* geralmente corrigem BUGs e falhas de segurança, além de trazerem novas funcionalidades para os equipamentos.
- O último dia que o fabricante oferece suporte para *hardware* dos equipamentos é 30 de novembro de 2020 (desde que a renovação fosse feita até 4 de fevereiro de 2020). Deste modo, não é mais possível contratar suporte oficial do fabricante para os referidos equipamentos. Ainda que fosse possível efetuar a contratação, esta poderia durar no máximo 3 meses após o fim do contrato atual (31/08/2020).

End of SW Maintenance Releases Date: HW	The last date that Cisco Engineering may release any final software maintenance releases or bug fixes. After this date, Cisco Engineering will no longer develop, repair, maintain, or test the product software.	November 5, 2016
End of Vulnerability/Security Support Date: HW	The last date that Cisco Engineering may release a planned maintenance release or scheduled software remedy for a security vulnerability issue.	November 5, 2018
End of Routine Failure Analysis Date: HW	The last-possible date a routine failure analysis may be performed to determine the cause of hardware product failure or defect.	November 5, 2016
End of New Service Attachment Date: HW	For equipment and software that is not covered by a service-and-support contract, this is the last date to order a new service-and-support contract or add the equipment and/or software to an existing service-and-support contract.	November 5, 2016
End of Service Contract Renewal Date: HW	The last date to extend or renew a service contract for the product.	February 4, 2020
Last Date of Support: HW	The last date to receive applicable service and support for the product as entitled by active service contracts or by warranty terms and conditions. After this date, all support services for the product are unavailable, and the product becomes obsolete.	November 30, 2020

As primeiras unidades dos *switches* C2960S-48LPS-L foram adquiridas em 2010, e recentemente alguns exemplares começaram a apresentar problemas na fonte de alimentação, causando o travamento do equipamento, o que gera a necessidade de substituição de todo o *switch* uma vez que a fonte não é removível. Esse tipo de incidente foi reportado pela equipe de Gerência de Problemas da CGU, momento em que foi criado na ferramenta de gestão de problemas da CGU o erro conhecido KE00000046 cujo título é "Switches cisco 2960S-48LPS-L com problemas na fonte causando travamento". Esse tipo de problema é natural em função da idade dos equipamentos. Enquanto os dispositivos estiverem cobertos por contrato de suporte, os incidentes não causarão grandes transtornos, pois os *switches* podem rapidamente ser substituídos.

A solução atualmente utilizada pela CGU não conta com um sistema de administração centralizado. Embora os equipamentos sejam padronizados, a configuração é feita de forma individual. São utilizadas algumas ferramentas gratuitas para apoiar a execução de algumas atividades, mas não há qualquer tipo de unificação das ferramentas, as quais trabalham de forma limitada em relação aos equipamentos por serem genéricas (funcionam em qualquer tipo de equipamento). Dentre as ferramentas em questão é possível citar:

- RANCID – Permite o versionamento das configurações dos *switches*;
- Switchmap – Cria uma tabela que fornece as informações dos dispositivos que estão conectados nas portas dos *switches* (MAC, IP e FQDN). A ferramenta também permite verificar a quantidade de dias que as portas estão inativas, funcionalidade bastante útil para avaliar a real necessidade de adição de novos *switches*.

Embora os equipamentos utilizados na CGU sejam configurados com diversas funcionalidades de segurança, não há autenticação dos dispositivos quando estes se conectam na rede cabeada. As restrições de acesso são implementadas pelos serviços e aplicações, além dos *firewalls*. Deste modo, um dispositivo qualquer pode se conectar na rede cabeada da CGU, obter um endereço IP e tentar efetuar ataques.

A estrutura da sede é significativamente maior do que as das regionais. Atualmente há aproximadamente 50 *switches* de acesso (com 48 portas cada), o que justifica uma estrutura hierárquica em 3 camadas (*core*, distribuição e acesso). A conexão entre acesso e distribuição é feita utilizando cabeamento UTP CAT6 a 1 Gbps enquanto a conexão entre distribuição e *core* é feita utilizando interfaces de fibra óptica multimodo a 10 Gbps. Há 3 pares de *switches* de distribuição que atendem os andares da sede da CGU. Cada um dos 3 pares é formado por *switches* idênticos de 24 portas UTP e cada par é responsável por atender até 4 andares. Deste modo, cada andar pode ter até 6 *switches* de acesso. Na sede, cada *switch* de acesso possui 2 redes exclusivas (uma VLAN de dados e outra VLAN multimídia). A configuração em questão é baseada nas boas práticas de *design* de redes do tipo campus e a rede é livre de *loops* de camada 2. Como os *switches* de acesso operam na camada 2 do modelo OSI, a função de *gateway* das redes é desempenhada pelos *switches* da camada de distribuição.

Há uma segunda unidade da CGU em Brasília, que possui 1 *switch* de distribuição e 5 *switches* de acesso. O objetivo é que as referidas unidades sejam unificadas em breve.

As regionais possuem uma infraestrutura significativamente menor e mais simples, com apenas 2 redes (uma de dados e outra multimídia) compartilhadas entre todos os *switches* que atendem aos prédios. Em todas as regionais há um *firewall* que desempenha as funções de *gateway* das redes. Mais da metade das regionais possuem uma única sala de equipamentos, de modo que os *switches* são instalados no mesmo *rack* e ligados utilizando interfaces de fibra óptica multimodo a 1 Gbps. As demais regionais possuem mais de um pavimento e, embora na maioria dos casos as salas estejam interconectadas utilizando fibra óptica multimodo, há duas regionais (RN e MG) que possuem conectividade entre as salas utilizando cabeamento UTP CAT6.

Conforme citado anteriormente, a rede da cabeada CGU (tanto na sede quanto nas regionais) é basicamente dividida em dois tipos: dados e multimídia. Sempre que possível a segmentação entre as duas redes é feita de forma automática por negociação via LLDP dos *switches* com os equipamentos. De modo simplificado, quando um dispositivo não utiliza a VLAN para equipamentos multimídia (codecs de videoconferência e telefones IP) ele permanece na VLAN de dados. Embora seja recomendado separar redes diferentes para equipamentos com características específicas, esse seria um trabalho manual e que exigiria um esforço muito grande, especialmente considerando que a CGU não possui uma solução de NAC (*Network Access Control*), que classifique os equipamentos de forma dinâmica. Por esse motivo, não há redes específicas para impressoras, câmeras IP e outras. A separação desses dispositivos é importante para que seja possível controlar o tráfego entre eles, principalmente porque nos últimos anos surgiram diversos ataques que utilizam alguns desses equipamentos para efetuar invasões e outros tipos de ações ilícitas.

3 - Necessidade do Negócio

A rede LAN cabeada é a base de toda a infraestrutura de qualquer rede. Pode ser comparada aos serviços de água/esgoto e energia de um bairro. Além de ser um serviço essencial (deve estar sempre disponível de forma adequada), deve ser planejada considerando demandas futuras, caso contrário pode se tornar gargalo em algum momento.

Esta demanda não trata de uma necessidade nova, mas da manutenção de um serviço existente. Em especial trata de um serviço básico de infraestrutura, pois sem ela os usuários que estiverem nas dependências da CGU não conseguiriam acessar nenhum serviço de TI disponibilizado por esta Controladoria-Geral.

Naturalmente há diversos requisitos para que a solução continue desempenhando suas funções e permita a evolução dos serviços ao longo do tempo.

SEÇÃO II
REQUISITOS DA SOLUÇÃO

4 - Requisitos de Negócio

A solução de LAN cabeada para usuários da CGU deve:

- Estar disponível quando os usuários necessitarem. Para isso a rede deve ser construída utilizando uma arquitetura em que os equipamentos de concentração (aqueles que suportam vários usuários) devem ser montados utilizando uma arquitetura com redundância. Os equipamentos de concentração devem possuir fontes redundantes para que possam suportar eventuais falhas dos referidos componentes;
- Ter a performance adequada, sem a existência de gargalos que impeçam o acesso aos principais serviços de rede da CGU. Deste modo, a rede deve ser estruturada de modo que as interfaces de uplink e de servidores possuam maior velocidade do que as interfaces de usuários;
- Ser segura, impedindo que os ataques de infraestrutura de redes possam ser mitigados de forma automática. A rede deve ser capaz de se proteger de erros que atrapalhem o funcionamento da infraestrutura, como casos de usuários que acidentalmente criem loops de camada 2 ou iniciem um servidor de DHCP em suas estações de trabalho. Cabe ressaltar que os aspectos de segurança em questão também afetam de forma significativa a disponibilidade da rede;
- Ser escalável (deve ser capaz de permitir o crescimento, tanto em termos de quantidade de portas, quanto em relação ao volume de tráfego, sem que sejam necessárias grandes alterações);
- Possibilitar a evolução das tecnologias atuais e permitir a implementação de novas tecnologias e dispositivos que necessitem de conectividade de rede cabeada;

Além dos requisitos citados anteriormente, é importante que ela permita a manutenção/implementação de diversos outros serviços de negócio, dentre os quais podemos citar:

- Solução de telefonia IP da CGU.
- Soluções de vigilância, como os casos de AC, AP, MA, MS, PE, PB, RN e da Sede.
- Sistemas de controle de acesso, como os casos de AM, SC e da Sede.
- Sistema de rede sem fio em todas as unidades da CGU.
- Sistema de supervisão de energia ininterrupta em todas as unidades da CGU.
- Novas tecnologias que possam necessitar de comunicação IP utilizando a rede cabeada, como serviços de automação/manutenção predial, geradores, alarmes, sistemas de combate a incêndio, dentre outras. De forma resumida, a rede LAN cabeada deve estar preparada para dispositivos do tipo IoT (*Internet of Things*).

5 -Requisitos Tecnológicos

Muitos dos requisitos serão decorrentes de funcionalidades e de formas de implementação já utilizadas pela solução atual de LAN cabeada, como:

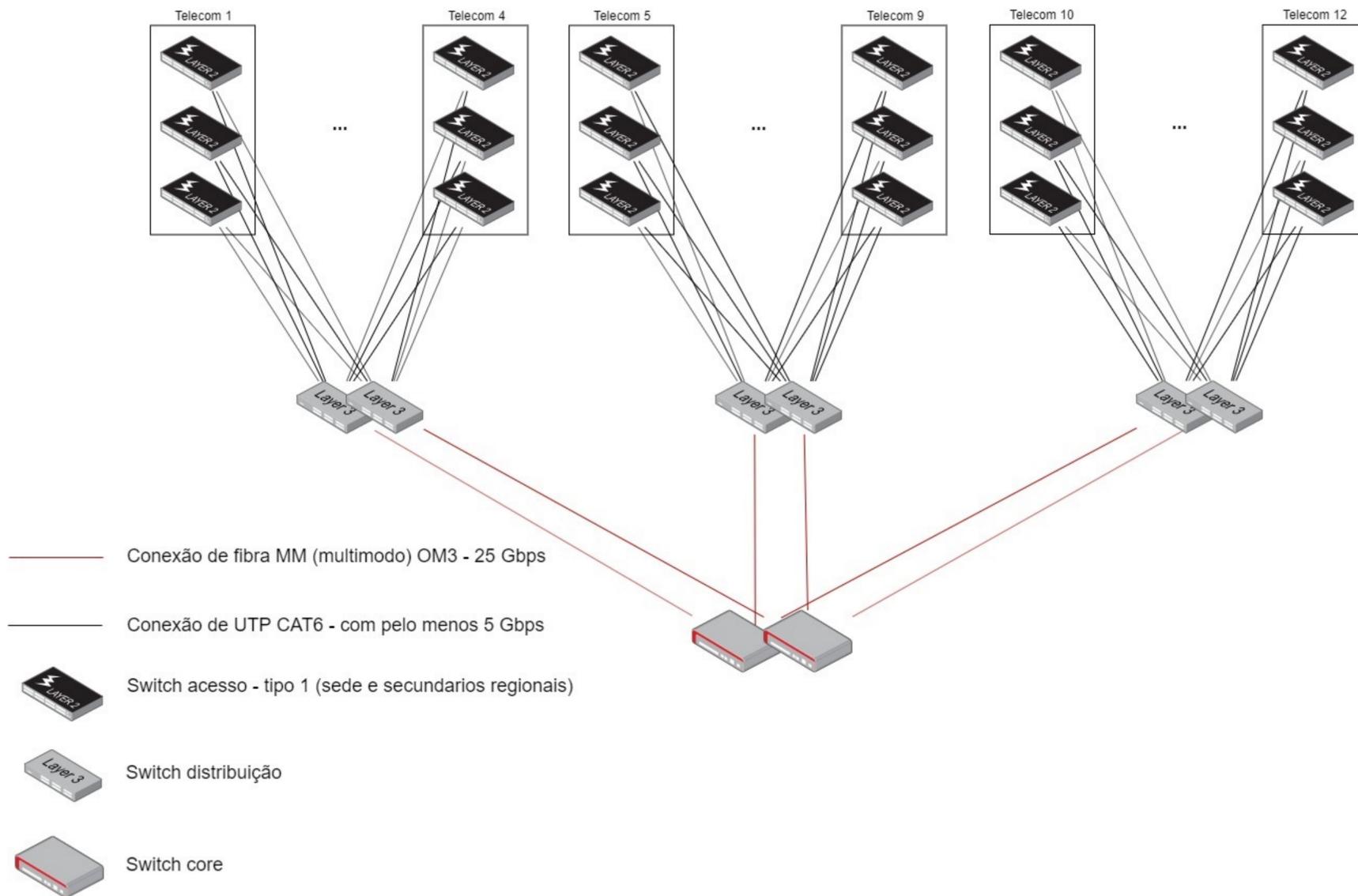
- Utilização de *switches* de 48 portas nos equipamentos de acesso. A utilização de equipamentos de 48 portas em detrimento de equipamentos de 24 portas é mais vantajosa pois permite a utilização de menos equipamentos (consumindo menos licenças nos *softwares* de administração). Ademais, o custo por interface é menor nos equipamentos de 48 portas, quando comparado com o custo dos equipamentos de 24 portas. Por fim, ao utilizar *switches* de 48 portas, menos espaço é ocupado no *rack*, *tendo em vista* que os equipamentos de 24 e de 48 portas são do mesmo tamanho.
- Os *switches* de acesso devem possuir capacidade de PoE (*Power Over Ethernet*) em todas as portas de acesso para fornecer alimentação de dispositivos como telefones IP, câmeras de vigilância e os equipamentos de rede sem fio. Atualmente os equipamentos suportam o padrão 802.3at, que é capaz de fornecer até 30 Watts por porta e no máximo 370 Watts por *switch* (48 portas). Os valores se mostram suficientes para atender até mesmo demandas futuras como os *access-points* 802.11ax (WiFi6), que podem exigir potências próximas dos 30 Watts.
- Os *switches* de acesso devem possuir funcionalidades básicas de segurança, como as que impedem ataques de falsificação de tabela ARP, de endereço IP e de servidores DCHP, além das funcionalidades que bloqueiam a criação de *loops* e a utilização de *hubs/switches* por parte dos usuários (bloqueando pacotes *spanning-tree*). Atualmente as funcionalidades em questão são utilizadas pela CGU, de modo que, quando qualquer atividade desse tipo é detectada, os *switches* desativam as portas para evitar que os incidentes afetem o funcionamento da rede.
- Os *switches* de acesso devem possuir a capacidade de realizar testes do cabeamento estruturado utilizado pelos dispositivos finais. Os testes devem buscar identificar os tamanhos dos pares que compõe os cabos UTP. Devem também identificar problemas como:
 - Pares rompidos;
 - Descasamento de impedância; e
 - Pares muito curtos.
- Permitir conexões de 1 Gbps para os dispositivos finais. Esse requisito já é atendido pela solução atual e se justifica ainda mais de ser mantida, mormente considerando a evolução do poder computacional dos novos dispositivos de TI. Nos últimos anos, os computadores deixaram de estar submetidos aos limites impostos pelos discos mecânicos e é cada vez mais comum utilizar discos do tipo SSD (as últimas aquisições de computadores da CGU exigiu o fornecimento de discos SSD em todos os modelos de equipamentos). Se considerarmos ainda que os links dados estão cada vez mais rápidos e ainda assim mais baratos, é razoável considerar larguras de banda mais altas para dispositivos finais. Por fim, é importante considerar que uma solução de rede LAN cabeada dure em torno de 10 anos (conforme mencionado anteriormente, os primeiros *switches* da solução atual foram adquiridos em 2010). Considerando esse horizonte de tempo (10 anos), é importante garantir que a solução a ser adquirida seja capaz de atender aos requisitos de capacidade de novas demandas que podem surgir no referido período.

Outras funcionalidades são decorrentes de necessidades de melhoria, perspectivas de utilização futura (considerando a vida útil da solução) e também de inovações elaboradas pelo mercado e por organismos de padronização.

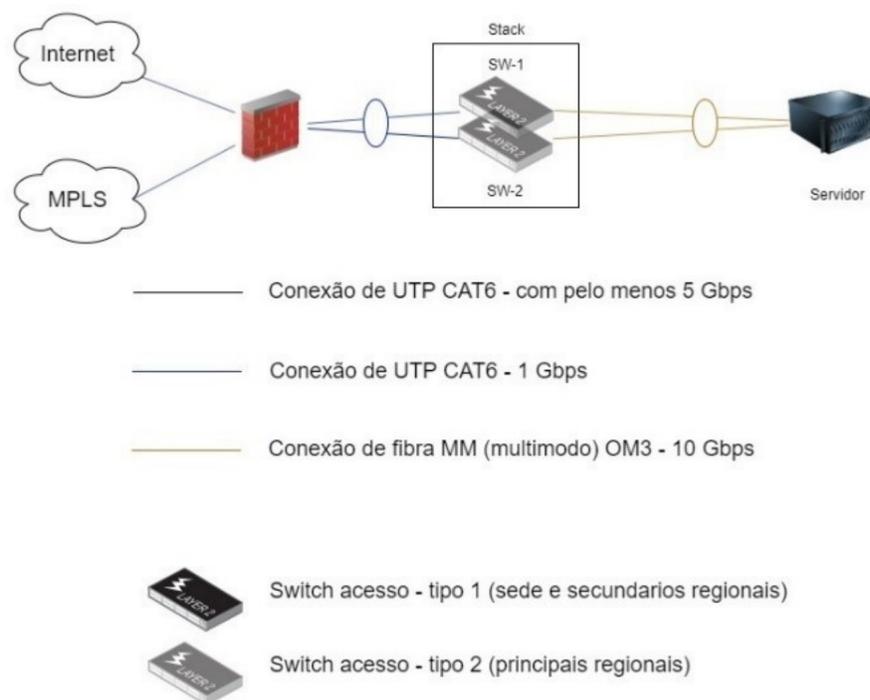
- Conforme mencionado anteriormente, uma das preocupações da solução atual é que não há qualquer tipo de autenticação dos dispositivos que se conectam à rede LAN cabeada da CGU. Embora existam proteções e autenticações para os servidores/serviços/sistemas, bem como para permitir os acessos de Internet, atualmente é possível que dispositivos desconhecidos sejam conectados à rede cabeada da CGU. Além de dispositivos maliciosos há uma grande preocupação de que equipamentos pessoais possam estar infectados com algum tipo de *malware* (mesmo que não seja de conhecimento do colaborador). Para mitigar esse tipo de vulnerabilidade é necessário implementar uma solução de autenticação. Este tipo de solução possui uma complexidade média para computadores do domínio LDAP, mas é uma solução extremamente complexa de ser implementada se considerarmos dispositivos como impressoras, telefones IP, câmeras, e vários outros equipamentos que não são capazes de efetuar autenticação. Com o objetivo de permitir a autenticação e classificação dos dispositivos que se conectarão à rede cabeada da CGU, é necessário utilizar uma ferramenta de NAC (*Network Access Control*). Essa ferramenta deve utilizar acessos e protocolos adicionais que, em conjunto com perfis disponibilizados pelo fabricante, classifique e autentique os dispositivos de forma automática (sem necessidade de cadastro prévio). Além da funcionalidade de autenticar e classificar os dispositivos de acordo com os perfis definidos (controle de acesso), algumas ferramentas de NAC permitem funcionalidades avançadas como a validação de certos requisitos de segurança por parte dos clientes (como estar com os patches de sistema operacional e antivírus atualizados em uma estação de trabalho). Embora essa funcionalidade (postura) seja interessante, ela não será objeto de avaliação neste momento por questões de maturidade e de complexidade. A instalação da ferramenta de NAC utilizando apenas a funcionalidade de controle de acesso já possui nível de complexidade significativo. Para dimensionar o número de licenças geralmente considera-se o dobro da quantidade de colaboradores, isso porque as licenças desse tipo de solução são baseadas em dispositivos que se autenticam (não por usuário). Dentre os dispositivos que se autenticam e devem ser considerados é possível citar telefones IP, impressoras, scanners, câmeras e diversos itens de IoT. Assim, o número de licenças previsto para a solução de NAC será de 5.000 (o dobro da quantidade estimada de usuários, atualmente em número aproximado de 2.600). Embora o dobro da quantidade de usuários totalize 5.200 licenças, serão contratadas 5.000, pois a forma de cálculo (dobro do número de usuários) é aproximada. Ademais, os fabricantes tradicionalmente vendem pacotes de licenças em múltiplos de 1.000.
- Considerando a utilização de interfaces de 1 Gbps para dispositivos finais, faz-se necessário estabelecer interfaces de maior capacidade para *uplinks* e para a conexão com servidores/dispositivos de infraestrutura. Por mais que seja possível considerar uma taxa de *oversubscription*, não é razoável efetuar o *uplink* de 48 interfaces de 1 Gbps em apenas 2 interfaces de mesma capacidade. Outro aspecto importante de ser avaliado neste caso é que alguns dispositivos de infraestrutura já demandam interfaces de velocidades superiores a 1 Gbps, como é o caso de *access-points* do padrão 802.11ax (também conhecido como WiFi6). Esse tipo de equipamento permite conexões da ordem de 5 Gbps, e com o lançamento do WiFi6E serão alcançadas velocidades ainda maiores (com o uso da frequência de 6 GHz, já inclusive autorizada pela ANATEL). O padrão WiFi6E vai exigir uma quantidade ainda maior de *access-points* (mais portas de *switches* de acesso que suportem maior velocidade), pois utiliza frequências mais altas para distâncias menores. Para atender este tipo de demanda foi desenvolvido o padrão 802.3bz, que permite conexões de 2,5 e 5 Gbps utilizando o cabeamento existente (mantidas as distâncias máximas de interfaces 1 Gbps). Embora o padrão 802.3bz tenha sido criado em 2016, os *switches* de acesso em que todas as portas tipo UTP suportem essa funcionalidade são consideravelmente mais caros. De todo modo, há modelos de diversos fabricantes com a disponibilidade de pelo menos 8 (oito) interfaces 802.3bz por *switch* (48 portas), as quais serão utilizadas em alguns dos seguintes cenários:
 - Conectar *access-points* 802.11ax ou WiFi6E de aquisições futuras da CGU;
 - Servir de *uplink* para os *switches* de acesso da Sede (que utilizam cabeamento UTP);
 - Servir de *uplink* para os *switches* que estejam no mesmo *rack* (em algumas regionais);
 - Servir de *uplink* para as regionais RN e MG (que utilizam cabeamento UTP);
 - Conectar servidores de rede nas regionais (caso sejam adquiridos *switches* com esse tipo de porta); e
 - Demais dispositivos que necessitem de maior capacidade no futuro (considerando que uma solução de rede LAN cabeada dure em torno de 10 anos).
- Nas unidades regionais da CGU, as controladoras de wifi são máquinas virtuais que são hospedadas em servidores físicos. Um aspecto importante em relação a essa solução é que todo o tráfego dos *access-points* é enviado em um túnel criptografado até a controladora, onde é então encaminhado para a rede. O mesmo ocorre no sentido contrário, ou seja, qualquer tráfego passa necessariamente pela controladora, de onde é encaminhado para os *access-points* para então ser enviado ao destino final. Isso exige que a controladora seja capaz de tratar o tráfego de todos os *access-points* de forma simultânea caso contrário será um gargalo da solução. Os referidos servidores das regionais também abrigam dentre outras aplicações o servidor de arquivos das regionais. Essas duas funcionalidades (controladora wifi e servidor de arquivos) demandam maior capacidade de rede para os servidores das regionais da CGU. Infelizmente nem todos os fabricantes de servidores oferecem dispositivos com interfaces que suportem 802.3bz (2,5 e 5 Gbps), deste modo a próxima aquisição de servidores para as unidades regionais irá considerar o fornecimento de interfaces 10GBaseSR caso o fabricante não ofereça interfaces com suporte a interfaces de 2,5 e 5 Gbps. Ademais, nas regionais em que há mais de um pavimento, a interconexão entre os *switches* é feita utilizando fibra óptica (exceto RN e MG), o que impossibilita a utilização das interfaces de 2,5 e 5 Gbps. Ainda assim persiste a necessidade de que conexões de *uplink* entre os *switches* sejam de maior capacidade para evitar gargalos. Considerando esses dois aspectos (servidores das regionais e *uplinks* de *switches* em pavimentos diferentes de várias regionais), é necessário que os *switches* também possuam pelo menos 4 (quatro) *slots* SFP+ com suporte a *transceivers* de até 10 Gbps.
- Nas regionais da CGU, com o objetivo de ampliar a redundância das conexões com o firewall, com o servidor de rede e com os demais *switches*, deverá haver uma pilha entre os 2 principais *switches*. O fato de utilizar dois *switches* funcionando como se fossem um só (empilhamento) permite a criação de *links* redundantes na forma ativo-ativo, o que também amplia a capacidade de encaminhamento de tráfego. Em determinadas regionais, também haverá outros empilhamentos para reduzir a quantidade de *uplinks* para os *switches* principais.
 - Os *switches* de distribuição para a sede deverão possuir 24 interfaces com capacidade de pelo menos 5 Gbps para permitir a conexão com os *switches* de acesso. As interfaces serão mantidas em UTP. Deverão possuir pelo menos 2 interfaces de *uplink* devem ser de 25 Gbps em fibra óptica multimodo. As interfaces com capacidade de pelo menos 5 Gbps e 25 Gbps objetivam evitar gargalos na comunicação entre os *switches* de acesso e distribuição, bem como na comunicação entre distribuição e *core*. Foi avaliada a possibilidade de migrar as conexões entre os *switches* de acesso e distribuição para fibra ópticas, mas essa mudança geraria um custo de pelo menos R\$ 500.000,00 só em *transceivers* ópticos. Este cálculo considerou: a) que cada um dos 50 *switches* exige 4 SFPs, duas do lado do acesso e duas do lado da distribuição; e b) o preço unitário de R\$ 2.500,00 reais para cada SFP+ 10GBaseSR, valor ofertado no último pregão da CGU, realizado em dezembro de 2018. Considerando que alguns fabricantes permitiriam manter as conexões a 5 Gbps sem utilizar SFPs para isso, a possibilidade de migrar as conexões para fibra óptica foi descartada. Os pares de *switches* de distribuição devem operar em pilha ou de forma unificada por virtualização, bem como devem possuir fontes redundantes.
- Os *switches* de core deverão possuir pelo menos 24 *slots*/interfaces com capacidade de 10/25 Gbps. Essas interfaces serão utilizadas para receber as conexões de *uplink* dos *switches* de distribuição, para efetuar os *uplinks* para a rede MAN (*Metropolitan Area Network*), bem como para conectar aos *switches* que serão utilizados para interconectar *appliances* e servidores da sede, incluindo equipamentos da solução de DR (*Disaster Recovery*) do datacenter. Embora a necessidade atual de conexão com os switches de distribuição seja de 6 portas, a CGU está em busca de uma nova sede. Alguns dos prédios avaliados para a nova sede utilizam a estrutura de blocos no formato de campus, o que demanda uma quantidade maior de switches de distribuição e conseqüentemente portas no switch de core. O par de *switches* de core devem operar em pilha ou de forma unificada por virtualização e devem possuir fontes redundantes.
- A solução de NAC irá possibilitar a classificação de dispositivos, de acordo com os perfis definidos pela CGU. Os equipamentos podem ser separados em redes diferentes, conforme suas características. Alguns exemplos de redes diferentes geralmente utilizadas são: usuários, impressoras, telefones IP, câmeras IP, *access-points*. Essa funcionalidade de segmentar os equipamentos diferentes em redes distintas permite a definição de regras de comunicação entre as redes, conforme as reais necessidades. Alguns exemplos clássicos são: apenas permitir a conexão de impressoras com o servidor de impressão, apenas permitir que as câmeras IP se conectem com o servidor de vigilância, apenas permitir a conexão dos *access-points* com a controladora wifi. Esse tipo de abordagem aumenta de forma significativa a segurança da rede, pois limita as comunicações entre os dispositivos a apenas aquelas que suas funções se justificam, impedindo uma série de ataques que exploram vulnerabilidades em dispositivos diversos para então ganhar acesso ao ambiente de rede das empresas. Nas unidades regionais esse tipo de cenário é bastante simples de ser implementado, bastando criar uma nova rede virtual (VLAN) para cada tipo de dispositivo e em seguida controlar os tráfegos entre as redes nos respectivos firewalls. Ocorre que na sede da CGU, em função da estrutura de maior porte e da utilização da estrutura hierárquica em 3 camadas, a criação de diversas redes seria inviável. Isso porque seria necessário criar 6 ou mais VLANs para cada um dos 50 *switches* de acesso. Ademais, é importante lembrar que as diversas redes podem se comunicar pelas *switches* de distribuição e *core*. Os dispositivos em questão não são adequados para efetuar o controle desse tipo de tráfego. Para resolver esse tipo de problema foram criadas soluções conhecidas como SD-LAN (*Software Defined Local Area Network*), em que os equipamentos de distribuição e core funcionam como uma espécie de nuvem livre de *loops* que conecta diversas redes (serviços) que ficam distribuídas entre todos os *switches* de acesso. Deste modo, é possível que os dispositivos possam ser segmentados em diversos serviços sem que haja necessidade de configuração dos *switches* em que estejam conectados. Isso permite garantir, por exemplo, que todos os telefones IP distribuídos ao longo dos 50 *switches* de acesso da sede pertençam ao mesmo serviço. As soluções de SD-LAN também permitem definir as regras de comunicação entre os diversos serviços, bem como as regras de comunicação com a rede externa ao campus. A implementação desse tipo de solução é feita de diferentes maneiras pelos diversos fabricantes, mas basicamente há dois componentes conhecidos como *underlay* e *overlay*. *Underlay* é a rede física, com configurações que permitam a comunicação entre equipamentos. O *overlay* é abstração da rede, que funciona sobre uma infraestrutura física (*underlay*) para prover novas aplicações ou benefícios de segurança. Por uma questão de padronização seria interessante também implementar SD-LAN também nas regionais, mas para alguns fabricantes esse tipo de abordagem exigiria o fornecimento de equipamentos de maior porte (geralmente do porte das camadas de distribuição e core). Em função do exposto, a solução de SD-LAN será exigida apenas para a sede, sendo opcional para as regionais. Para não penalizar os fabricantes que possuem equipamentos de menor porte com capacidade de SD-LAN para as regionais, os 2 equipamentos que compõe o núcleo da solução das regionais serão considerados em um item distinto. Deste modo, as soluções podem ser ofertadas considerando ou não SD-LAN para as regionais, sem qualquer tipo de prejuízo para os participantes do processo de compra.
- Para os equipamentos de acesso e distribuição, os níveis de serviço serão de atendimento 8 horas por dia, 5 dias por semana. Para os casos em que houver a necessidade de substituição de *hardwares*, o prazo será até o próximo dia útil (para os chamados abertos antes de 15h). Caso o chamado seja aberto depois de 15h a substituição de itens de *hardware* poderá ser feita até o 2º dia útil subsequente. O suporte deve ser contratado

por 60 meses, em atendimento ao documento Boas Práticas, Orientações e Vedações para Contratação de Ativos de Tic – Versão 4, disponível em https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/orientacoes_ativos-de-tic-v-4.pdf (SEI 1551855).

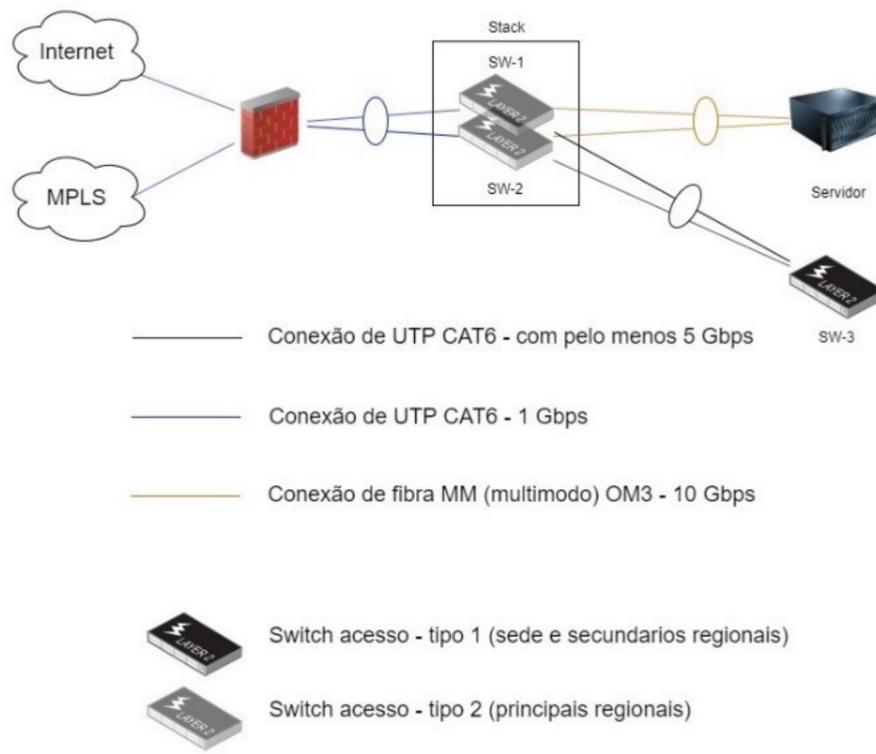
- Para os equipamentos de *core*, os níveis de serviço serão de atendimento 24 horas por dia, 7 dias por semana. O prazo de resolução dos problemas será de até 4 horas. Essa necessidade é padrão para equipamentos de maior criticidade. O suporte deve ser contratado por 60 meses, em atendimento ao documento Boas Práticas, Orientações e Vedações para Contratação de Ativos de Tic – Versão 4, disponível em https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/orientacoes_ativos-de-tic-v-4.pdf (SEI 1551855).
- No passado a CGU, enfrentou dificuldades para contratar o suporte de alguns equipamentos. O fabricante se recusou a oferecer suporte para os equipamentos da CGU, alegando que os equipamentos estavam com anúncio de EOS (*End-of-Support* – fim de suporte). Ao ser questionado sobre o referido anúncio (uma vez que os produtos ainda eram normalmente comercializados), o fabricante informou que possuía uma política de EOS com base na data de venda do produto. Essa prática diverge da maioria dos fabricantes de equipamentos de rede LAN, pois é praxe que os produtos possuam um ciclo de vida global (com anúncios públicos), independentemente da data de venda do produto. Considerando o alto investimento na solução em questão e considerando o interesse da CGU de que a solução dure aproximadamente 10 anos, será exigido que os produtos ofertados possuam anúncios de ciclo de vida públicos para cada produto, ou caso o fabricante defina a data de EOS com base na data da venda, que o intervalo entre as duas datas seja de pelo menos 10 anos.
- Com o objetivo de preservar o investimento da aquisição, não será permitido que os produtos ofertados possuam anúncios de fim de vendas (mesmo que constem como data futura). Isso porque os produtos com esse tipo de anúncio estão em fase de serem descontinuados pelos fabricantes, o que é contrário aos objetivos da CGU (de que a solução permaneça em uso por aproximadamente 10 anos).
- Com o aumento da complexidade da solução, faz-se necessária a utilização de uma ferramenta que permita administrar e gerenciar todos equipamentos de forma centralizada. A solução deve:
 - Permitir a verificação de que os padrões definidos para as configurações estejam sendo seguidos em todos os equipamentos;
 - Permitir verificar se os equipamentos estão utilizando a versão definida de *software*;
 - Permitir visualizar de forma centralizada os erros e possíveis incidentes da solução bem como auxiliar na resolução destes;
 - Permitir localizar ativos com base em endereço IP, nome de DNS ou endereço MAC;
 - Permitir visualizar as configurações dos equipamentos bem como efetuar comparações com versões anteriores;
 - Permitir visualizar de forma gráfica as conexões entre os equipamentos; e
 - Permitir a realização de inventários dos ativos de rede.
- Com o objetivo de tornar o entendimento de alguns requisitos foram elaboradas topologias físicas, indicando os cenários possíveis da sede e das regionais. Os diagramas são apresentados abaixo:
 - Sede



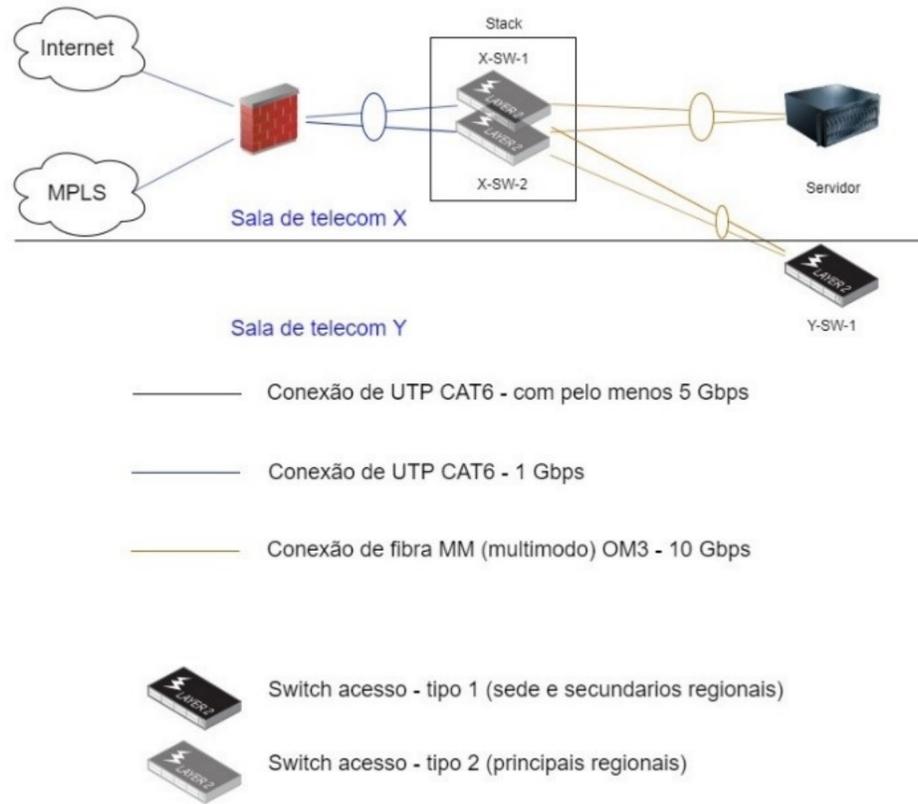
- Regionais tipo 1 - AC, AL, AP, ES, MS, MT, PB, RO, RR, SC, SE (11 regionais)



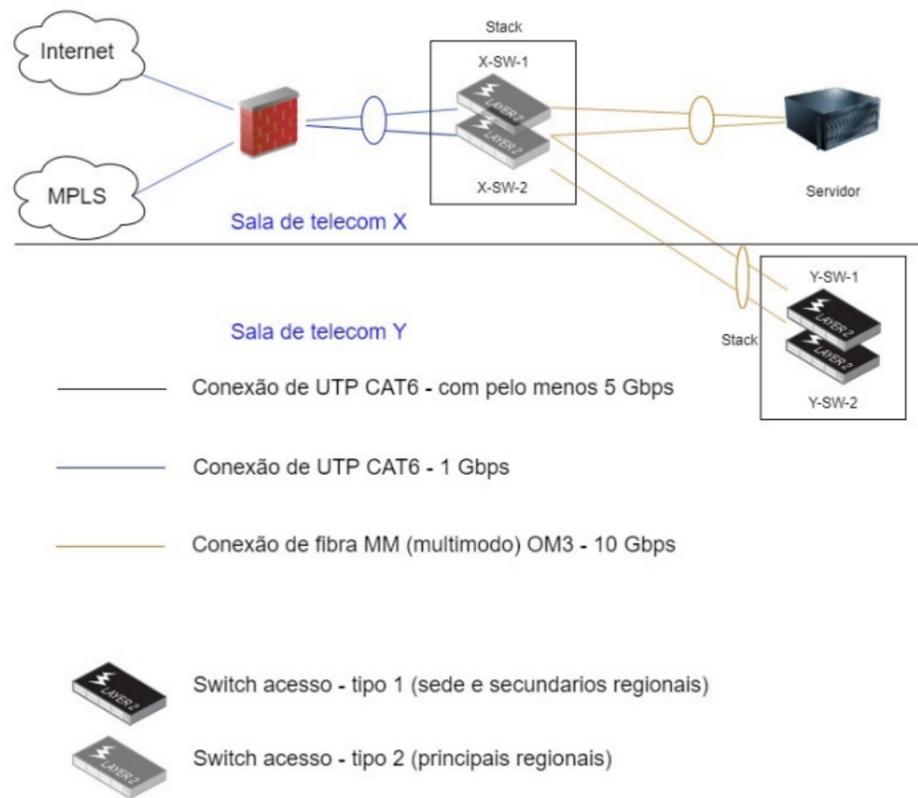
- Regionais tipo 2 - AM, CE, GO, PE, PR, RS, SP (7 regionais)



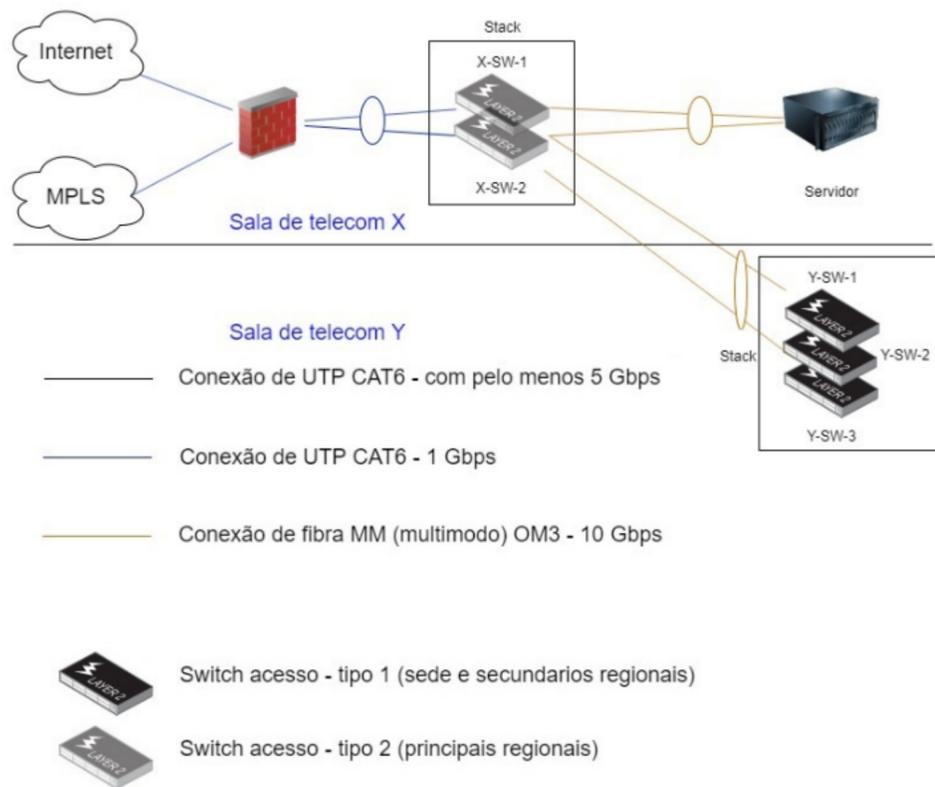
o Regionais tipo 3 - BA, PI, TO (3 regionais)



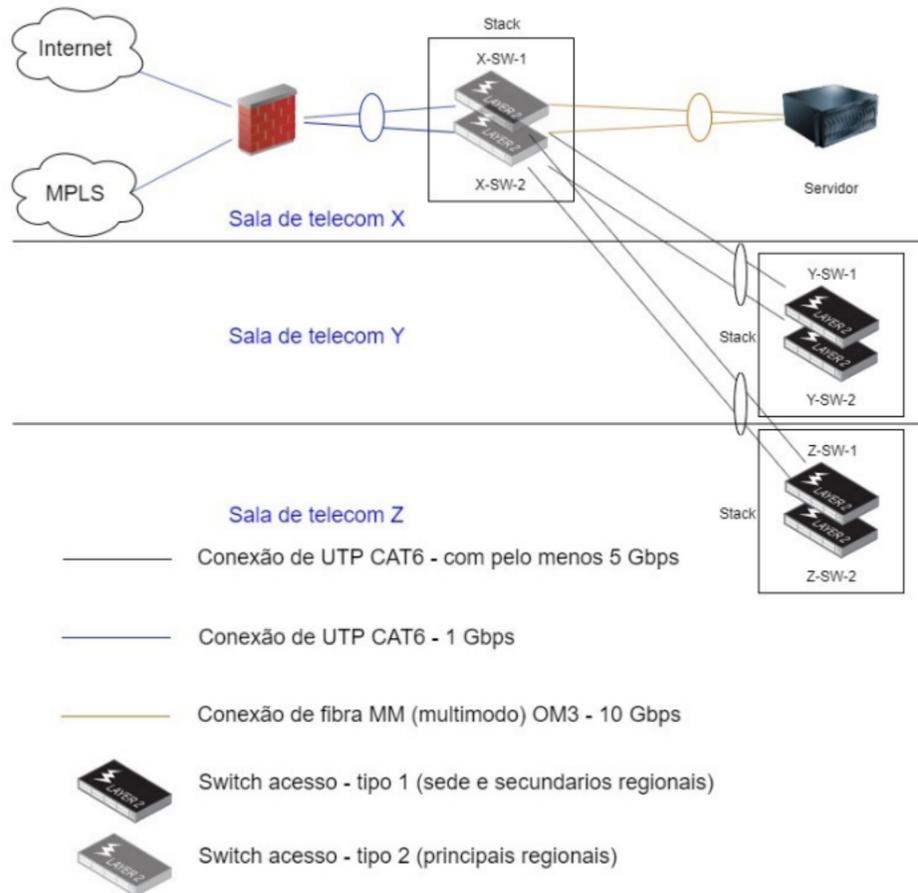
o Regionais tipo 4 - MA, PA (2 regionais)



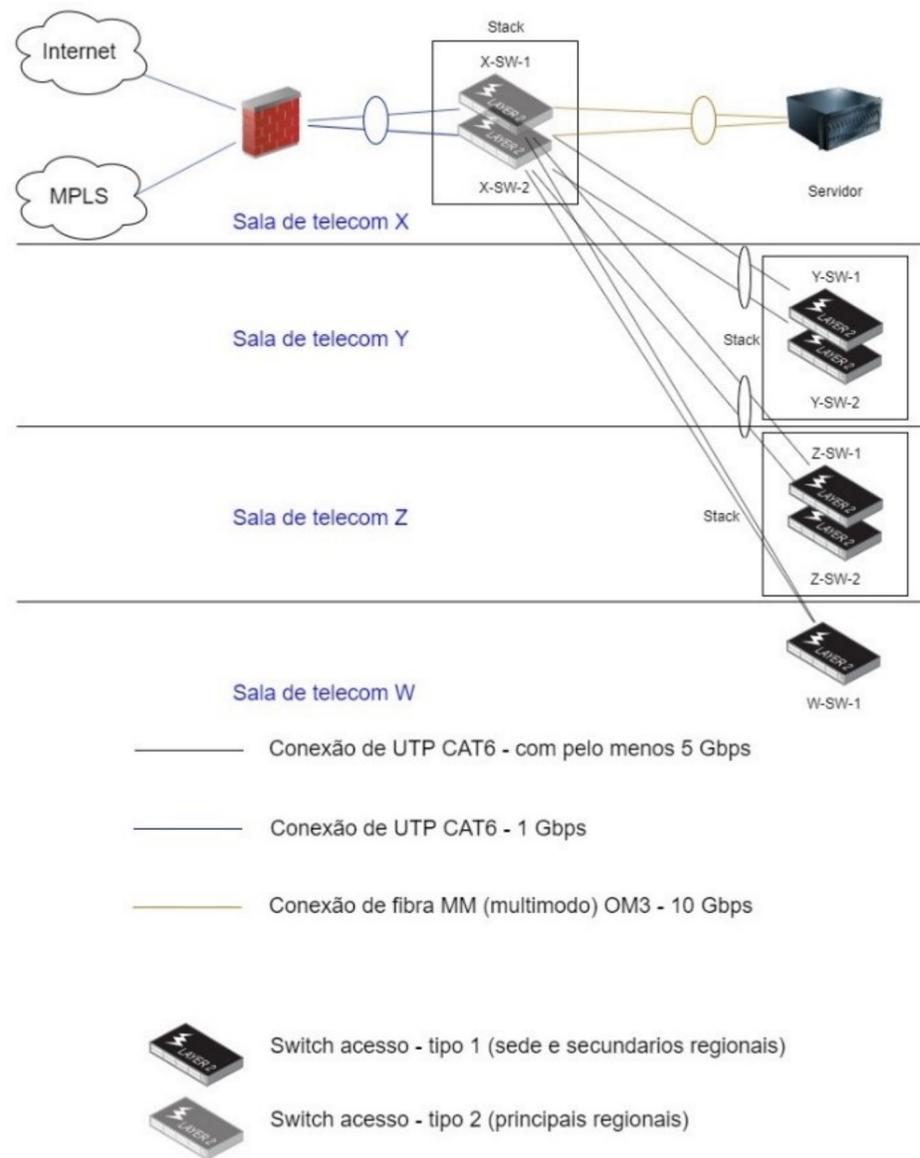
o Regionais tipo 5 – RJ (1 regional)



o Regionais tipo 6 – RN (1 regional)



o Regionais tipo 7 – MG (1 regional)



6 -Resumo dos Requisitos

#ID	Nome
1	Switches de acesso com 48 portas UTP (pelo menos 8 interfaces 1/2,5/5 Gbps e as demais 1 Gbps)
2	Switches de acesso com PoE+ nas 48 portas UTP
3	Switches de acesso com funcionalidades de segurança
4	Switches de acesso com capacidade de testar cabeamento UTP
5	Switches de acesso com pelo menos 4 slots SFP+ de 10 Gbps
6	Switches de acesso com capacidade de serem empilhados ou virtualizados
7	Solução de NAC para autenticar dispositivos finais e auxiliar na segmentação
8	Switches de distribuição com 24 portas UTP de 5 Gbps
9	Switches de distribuição com 2 slots SFP28 de 25 Gbps
10	Switches de distribuição com capacidade de serem empilhados ou virtualizados
11	Switches de distribuição com fontes redundantes
12	Switches de core com 12 slots SFP28 de 10/25 Gbps
13	Switches de core com capacidade de serem empilhados ou virtualizados
14	Switches de core com fontes redundantes
15	Suporte para equipamentos de acesso e distribuição do tipo 8x5xNBD por 60 meses
16	Suporte para equipamentos de core do tipo 24x7x4 por 60 meses
17	Solução de SD-LAN para a Sede (pelo menos) para segmentar dispositivos de perfis distintos
18	Os equipamentos ofertados devem possuir ciclo de vida público ou o fabricante deve oferecer suporte por pelo menos 10 anos, caso considere a data de EOS baseada na data da venda
19	Os equipamentos ofertados não devem possuir anúncio de fim de venda
20	Ferramenta de administração/gerência

SEÇÃO III ANÁLISE DE SOLUÇÕES

7 -Levantamento de Possíveis Soluções:

a. Software Público

Não se aplica, uma vez que não se trata de demanda de solução de software.

b. Soluções similares em outro órgão ou entidade da Administração Pública

Não foram encontrados órgãos cujas respectivas soluções de LAN atendam todos os requisitos estabelecidos pela CGU. Isto se deu principalmente em função dos requisitos abrangerem tecnologias relativamente recentes como (SD-LAN e 802.3bz).

c. Alternativas do mercado

Solução 1: Substituir todos os equipamentos por dispositivos novos

Consiste em adquirir uma nova solução contemplando todos os equipamentos, softwares e serviços.

Solução 2: Substituir os 136 *switches* de acesso e manter os demais equipamentos

Esta solução consiste em adquirir apenas os equipamentos necessários para substituir os 136 *switches* de acesso que não podem mais ter o suporte renovado. Seria necessário renovar o suporte dos 15 *switches* de acesso e 7 *switches* de distribuição. Não seria necessário renovar o suporte para os 2 equipamentos de core, pois estes possuem suporte até 04/03/2024. Ainda assim seria necessário adquirir uma solução de NAC e de uma ferramenta de administração/gerência.

Solução 3: Utilizar a rede LAN sem fio em detrimento da rede LAN cabeada

Consiste em fornecer a conectividade para os dispositivos finais utilizando a rede sem fio.

8 - Avaliação das soluções identificadas frente aos requisitos

Requisito		Soluções	
#ID	Nome	Solução 1	Solução 2
1	Switches de acesso com 48 portas UTP (pelo menos 8 interfaces 1/2,5/5 Gbps e as demais 1 Gbps)	Atende	Não atende
2	Switches de acesso com PoE+ nas 48 portas UTP	Atende	Atende
3	Switches de acesso com funcionalidades de segurança	Atende	Atende
4	Switches de acesso com capacidade de testar cabeamento UTP	Atende	Atende
5	Switches de acesso com pelo menos 4 slots SFP+ de 10 Gbps	Atende	Não atende
6	Switches de acesso com capacidade de serem empilhados ou virtualizados	Atende	Atende
7	Solução de NAC para autenticar dispositivos finais e auxiliar na segmentação	Atende	Parcialmente
8	Switches de distribuição com 24 portas UTP de 5 Gbps	Atende	Não atende
9	Switches de distribuição com 2 slots SFP28 de 25 Gbps	Atende	Não atende
10	Switches de distribuição com capacidade de serem empilhados ou virtualizados	Atende	Atende
11	Switches de distribuição com fontes redundantes	Atende	Parcialmente
12	Switches de core com 12 slots SFP28 de 10/25 Gbps	Atende	Não atende
13	Switches de core com capacidade de serem empilhados ou virtualizados	Atende	Atende
14	Switches de core com fontes redundantes	Atende	Atende
15	Suporte para equipamentos de acesso e distribuição do tipo 8x5xNBD por 60 meses	Atende	Atende
16	Suporte para equipamentos de core do tipo 24x7x4 por 60 meses	Atende	Atende
17	Solução de SD-LAN para a Sede (pelo menos) para segmentar dispositivos de perfis distintos	Atende	Não atende
18	Os equipamentos ofertados devem possuir ciclo de vida público ou o fabricante deve oferecer suporte por pelo menos 10 anos, caso considere a data de EOS baseada na data da venda	Atende	Atende
19	Os equipamentos ofertados não devem possuir anúncio de fim de venda	Atende	Atende
20	Ferramenta de administração/gerência	Atende	Parcialmente

Soluções Inviáveis:

Solução 2: Substituir os 136 switches de acesso e manter os demais equipamentos

Esta solução não atende diversos requisitos, em especial alguns itens relativos à capacidade das portas. Ademais, os equipamentos que seriam mantidos não suportam a implementação de uma solução de SD-LAN.

Esta solução poderia levar a CGU a ter mais de um fabricante de equipamentos em sua infraestrutura de rede LAN cabeada. Embora grande parte das funcionalidades sejam padronizadas e operem de forma transparente em qualquer equipamento, alguns aspectos da solução de NAC e da ferramenta de administração/gerência funcionam plenamente apenas com os equipamentos dos mesmos fabricantes.

Os 15 switches de acesso que seriam mantidos correspondem a menos de 10% do total, de modo que a parte mais significativa em termos quantitativos e consequentemente financeiros teria de ser substituída. Os switches de distribuição e core representam menos de 10% do valor total do projeto. Da economia gerada evitando a compra de novos equipamentos seria necessário deduzir os valores gastos com a contratação do suporte dos equipamentos em questão. Destaca-se que os períodos de garantia dos equipamentos de acesso e distribuição vão acabar em dois momentos: em 15/02/2021 e em 29/10/2021. Considerando os prazos estimados de aquisição, entrega e instalação da nova solução, estima-se que os equipamentos serão desativados em datas próximas daquelas em que se encerram os contratos de suporte.

Os switches de core possuem suporte até 04/03/2024. A ideia é que os equipamentos em questão sejam utilizados para a implementação da infraestrutura de Disaster Recovery que será conectada aos novos switches de core.

Solução 3: Utilizar a rede LAN sem fio em detrimento da rede LAN cabeada.

Consiste em fornecer a conectividade para os dispositivos finais utilizando a rede sem fio. É importante citar que a própria solução de rede sem fio depende da rede LAN cabeada. Ademais, a CGU possui uma grande quantidade de equipamentos que dependem da rede LAN até para a alimentação elétrica, como impressoras, telefones IP e câmeras. Alguns desses dispositivos utilizam a rede LAN cabeada também para obter alimentação elétrica. Aproximadamente metade dos computadores da CGU se conectam aos telefones IP (que estão conectados na rede cabeada). Por esses motivos, a solução em questão não foi sequer comparada com as outras duas propostas. De todo modo, será avaliada a possibilidade de reduzir a quantidade de switches necessários em função da utilização de rede sem fio em alguns dispositivos.

9 - Avaliação das Soluções Viáveis

Solução 1:

- **Descrição da solução:** Consiste na aquisição de switches de acesso, distribuição, core, *transceivers* e cabos/módulos de empilhamento necessários para interconectar os equipamentos, bem como os serviços de suporte e de instalação. Além disso, será necessária a contratação da solução de NAC, ferramenta de administração/gerência com os serviços de suporte e instalação, além do repasse de conhecimento.
- **Fornecedores da solução:** Foram identificados diversos fabricantes capazes de atender aos requisitos da solução proposta, como: Aruba, Cisco, Extreme e Huawei. Os fabricantes desse tipo de solução não vendem diretamente para clientes finais, o que é intermediado por revendas, as quais também são responsáveis pelos serviços de instalação e primeiro nível de suporte.
- **Quem utiliza e valor pago:** Pelo fato de considerar tecnologias relativamente recentes como (SD-LAN e 802.3bz) não foram encontradas outras contratações que possam servir de referência. Ademais, o cenário recente de forte aumento da cotação do dólar dificultaria bastante a análise comparativa com outras contratações semelhantes, já que, em vários casos, são licitados em um mesmo item serviços que foram afetados pelo aumento do dólar e outros que não seriam afetados.
- **Diferentes formas de contratação:**
 - **Aluguel/Serviço:** Esse tipo de solução não é usualmente comercializado na modalidade aluguel/serviço. Geralmente a contratação desse tipo de serviço como aluguel faz com que os parceiros basicamente contratem um financiamento (com o repasse dos encargos financeiros para o CONTRATANTE), em que basicamente o valor da aquisição é parcelado pela vigência do contrato.
 - **Bens/Compra:** É a forma mais comum de contratação desse tipo de solução. Uma vantagem da aquisição é que, após os 5 anos de suporte iniciais, é possível efetuar uma nova contratação contemplando apenas o suporte dos equipamentos. A renovação de suporte possui alguns pontos negativos, tendo em vista que geralmente são contratações em que um único fabricante é capaz de oferecer o suporte oficial. De todo modo, no momento da contratação é possível verificar se a contratação do suporte é vantajosa para a CONTRATANTE. Outro aspecto importante é validar se os equipamentos ainda estão ativos no ciclo de vida ou se estão em fase de descontinuação.
- **Requisitos da solução**
 - **Capacitação:** Considerando a inserção de novas tecnologias, como NAC e SD-LAN, faz-se necessária a contratação de capacitação para os colaboradores da CGU na nova solução a ser adquirida. Além das novas tecnologias, é importante compreender a sintaxe de configuração dos equipamentos a serem adquiridos. Diante do exposto, será solicitada capacitação com duração de 60 horas.

- o **Legais:** Não se aplica
 - o **Manutenção:** Considerando a perspectiva da solução é de aproximadamente 10 anos, a solução deve ser adquirida com suporte para o maior prazo possível, qual seja de 60 meses.
 - o **Temporais:** Idealmente a solução deve ser adquirida o quanto antes, pois os equipamentos utilizados atualmente em breve ficarão sem suporte (31/08/2020).
 - o **Segurança:** Há diversos requisitos de segurança para essa solução. Os principais já foram citados no item “5 - Requisitos Tecnológicos”. Destaque para a solução de NAC, a qual permitirá agregar diversas funcionalidades deste tipo, tanto nas regionais quanto na sede (neste último caso em conjunto com a solução de SD-LAN).
 - o **Sociais, ambientais e culturais:** Os switches de acesso devem ocupar no máximo 1U de espaço em rack (como os equipamentos utilizados atualmente).
 - o **Sustentabilidade:** Todas as caixas/embalagens das peças/partes disponibilizadas deverão ser descartadas em lixeira apropriada para seu tipo de material. A peças/partes substituídas deverão ser encaminhadas para destinação correta por parte da empresa contratada.
- Atendimento aos padrões e modelos do Governo Eletrônico:

	Atende	Não atende	Não se aplica
ePing	X		
eMag			X
ePwg			X
ICP-Brasil			X
e-ARQ			X

- Necessidade de adequação do ambiente para implantação e operação da solução:
 - o **Recursos materiais:** Não há qualquer necessidade de adequação da infraestrutura atual para acomodar os novos equipamentos. Os novos equipamentos irão operar utilizando a mesma infraestrutura existente.
 - o **Recursos humanos:** A operação da nova solução irá demandar o mesmo esforço da solução utilizada atualmente. Para a migração da rede, estima-se que 2 colaboradores devem se dedicar, por meio período, durante 6 meses.
- Mecanismos de continuidade da solução.
 - o Como não será possível realizar a aquisição e a implantação da nova solução antes do fim da vigência do suporte dos switches utilizados atualmente (em especial os equipamentos de acesso), será realizado o envio de *switches* sobressalentes para algumas regionais da CGU. Os *switches* citados estão sem uso, em razão da desativação de meio pavimento na Corregedoria e no Edifício Siderbrás. A definição de envio será feita após a realização de um processo de avaliação das regionais que mais sofreriam com a falha de *switches*, levando-se em consideração a quantidade de portas disponíveis nos equipamentos atuais.

SEÇÃO IV DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TI

10 - Descrição da solução escolhida

Considerando os requisitos, as topologias e as necessidades de conexões, foi elaborada uma tabela contendo os itens a serem adquiridos e seus respectivos quantitativos.

As quantidades de switches foram definidas considerando o número de equipamentos em uso no momento da elaboração deste estudo. Conforme citado anteriormente, as regionais foram divididas em tipos conforme o padrão de topologia utilizada. Essa classificação objetiva padronizar e facilitar o entendimento da solução.

As quantidades de transceivers, módulos de empilhamento foram definidas baseadas na estimativa de conexões entre os equipamentos que serão necessárias. A análise foi feita considerando tanto as topologias propostas para a solução escolhidas.

Os quantitativos definidos no campo “Reserva” define o número de itens que podem ser adquiridos caso haja alguma necessidade não prevista. Os valores foram definidos da seguinte forma:

- Itens 1 a 3 e o item 17 – 20% da quantidade Total (em função da imprevisibilidade da estrutura da nova sede da CGU, uma vez que existe a possibilidade de mudança para conjunto de prédios em formato de campus, o que gera o uso menos eficiente dos switches);
- Itens 5 a 10 - 10% da quantidade Total com arredondamento para o número par subsequente (esses switches funcionarão empilhados e devem ser adquiridos em duplas);
- Itens 4, 16 e 17 – quantidade definida arbitrariamente em 4 (por tratarem de quantitativo total baixo);
- Itens 8 a 10 – quantidade definida arbitrariamente em 12 (em função da imprevisibilidade da estrutura da nova sede da CGU, uma vez que existe a possibilidade de mudança para conjunto de prédios em formato de campus);
- Item 15 – quantidade definida como 24 por ser o dobro da reserva técnica do item 8 (para cada switch de distribuição são necessárias 2 SFPs)
- Os demais itens pouco provavelmente necessitarão de reserva.

Item	Descrição	DF	Tipo 1 (11)	Tipo 2 (7)	Tipo 3 (3)	Tipo 4 (2)	Tipo 5 (1)	Tipo 6 (1)	Tipo 7 (1)	Total	Reserva	Total + Reserva
1	Switch acesso - tipo 1 (sede e secundários regionais)	55		1	1	2	3	4	5	81	16	97
2	Suporte switch acesso - tipo 1 - 5 anos - 8x5xNBD	55		1	1	2	3	4	5	81	16	97
3	Instalação switch acesso - tipo 1	55		1	1	2	3	4	5	81	16	97
4	Módulo e cabo de empilhamento para switch acesso - tipo 1					2	3	4	4	15	4	19
5	Switch acesso - tipo 2 (principais regionais)		2	2	2	2	2	2	2	52	6	58
6	Suporte switch acesso - tipo 2 - 5 anos - 8x5xNBD		2	2	2	2	2	2	2	52	6	58
7	Instalação switch acesso - tipo 2		2	2	2	2	2	2	2	52	6	58
8	Switch distribuição	6								6	12	18
9	Suporte switch distribuição - 5 anos - 8x5xNBD	6								6	12	18
10	Instalação switch distribuição	6								6	2	8
11	Switch core	2								2		2
12	Suporte switch core - 5 anos - 24x7x4	2								2		2
13	Instalação switch core	2								2		2
14	SFP28 25GBase-SR	16								16	24	40
15	SFP 1000BaseT	10								10	4	14
16	SFP 1000BaseSX	6								6	4	10
17	SFP+ 10GBaseSR	14	2	2	6	6	6	2	2	90	9	99
18	Software NAC - 5000 dispositivos - 5 anos - 8x5	1								1		1
19	Instalação software NAC - 5000 dispositivos	1								1		1
20	Software de gerência/administração - 5 anos - 8x5	1								1		1
21	Instalação software de gerência/administração	1								1		1
22	Repasse de conhecimento	1								1		1

Abaixo, segue o detalhamento da quantidade de regionais por tipo:

AC, AL, AP, ES, MS, MT, PB, RO, RR, SC, SE	Tipo 1	11
AM, CE, GO, PE, PR, RS, SP	Tipo 2	7
BA, PI, TO	Tipo 3	3
MA, PA	Tipo 4	2
RJ	Tipo 5	1

RN	Tipo 6	1
MG	Tipo 7	1

É importante ressaltar que a quantidade de switches de acesso prevista para a nova solução (133) é um pouco menor do que a quantidade disponível hoje (151). Atualmente há 18 switches acomodados em depósitos. Os referidos equipamentos são oriundos da desativação de algumas unidades da CGU como o Ed Siderbrás e da redução de algumas unidades, como a Corregedoria (que deixou de ocupar meio pavimento do Bloco A da Esplanada dos Ministérios). De todo modo é importante que exista uma quantidade de switches disponível para eventuais necessidades não previstas, como a mudança de regionais para edifícios que ocupem mais de um pavimento (mesmo que a quantidade de dispositivos finais se mantenha a mesma a divisão em mais de um pavimento muitas vezes exige a utilização de mais switches). Os switches da reserva também são utilizados em situações de mudança de endereço, em que muitas vezes é necessário executar o serviço de cabeamento no novo prédio antes da desativação do endereço antigo.

É válido lembrar que embora a divisão dos switches de acesso em tipo 1 e tipo 2 torne a contratação ligeiramente mais complexa, essa divisão foi feita para que não haja penalização para os fabricantes que conseguem disponibilizar a solução de SD-LAN também nas unidades regionais da CGU (utilizando equipamentos de modelos diferentes).

Os seguintes itens são equipamentos:

1	Switch acesso - tipo 1 (sede e secundários regionais)
4	Módulo e cabo de empilhamento para switch acesso - tipo 1
5	Switch acesso - tipo 2 (principais regionais)
8	Switch distribuição
11	Switch core
14	SFP28 25GBase-SR
15	SFP 1000BaseT
16	SFP 1000BaseSX
17	SFP+ 10GBaseSR

Os seguintes itens são softwares:

18	Software NAC - 5000 dispositivos - 5 anos - 8x5
20	Software de gerência/administração - 5 anos - 8x5

Os seguintes itens são serviços:

2	Suporte switch acesso - tipo 1 - 5 anos - 8x5xNBD
3	Instalação switch acesso - tipo 1
6	Suporte switch acesso - tipo 2 - 5 anos - 8x5xNBD
7	Instalação switch acesso - tipo 2
9	Suporte switch distribuição - 5 anos - 8x5xNBD
10	Instalação switch distribuição
12	Suporte switch core - 5 anos - 24x7x4
13	Instalação switch core
19	Instalação software NAC - 5000 dispositivos
21	Instalação software de gerência/administração
22	Repasse de conhecimento

10.1 Do Parcelamento da solução

Os itens devem ser adquiridos/contratados em um único lote, pois trata-se de uma solução unificada para toda a infraestrutura de rede LAN cabeada da CGU. Os diversos componentes possuem grande dependência entre si.

10.2 Do Registro de Preços

Sugere-se que a aquisição/contratação seja feita utilizando o sistema de registro de preços. Considerando essa possibilidade, o campo reserva informa alguns quantitativos para serem adquiridos durante a vigência da ata de registro de preços, caso haja alguma necessidade não prevista neste momento, tomando como exemplo o grande número de mudanças de endereço das unidades da CGU nos últimos tempos e a possibilidade de mudança até da própria sede em Brasília.

11 -Estimativa de Custo Total da Contratação

Objetivando estimar o valor da contratação, realizou-se pesquisa de mercado por meio de solicitação de propostas de revendedoras. Em resposta foram apresentadas duas propostas de preço, conforme documentos SEI 1561113 e 1561123.

Após isso, aplicou-se ajustes nos quantitativos sobre os valores unitários apresentados nas referidas propostas, tendo em vista que o amadurecimento do projeto levou a revisões destes quantitativos. O cálculo considerando os ajustes dos quantitativos se encontram na planilha SEI 1561246.

Proposta	SEI 1561113	SEI 1561123
Valor	17.249.320,05	17.244.222,62
Data de Envio	31/4/2020	7/5/2020

Cotação do Dólar	5,16	6,00
-------------------------	------	------

Registramos que as propostas foram enviadas em momentos distintos, portanto, em momentos com valores da cotação do dólar diferentes. Esse aspecto é importante, pois o dólar afeta praticamente todos os itens da proposta, por se tratarem de equipamentos importados. Não são impactados os itens referentes a serviço de instalação (itens 3, 7, 10, 13, 19, 21) e de repasse de conhecimento (item 22).

Porém, tendo em vista a natureza orientativa deste estudo, entendemos que as informações são suficientes para indicar a ordem de grandeza dos valores. Em momento posterior, será necessário realizar nova pesquisa de mercado para confirmar os valores perante as flutuações cambiais que estão caracterizando este exercício. Assim, o valor inicial de referência é de R\$ 17.244.222,62 (dezesete milhões, duzentos e quarenta e quatro mil, duzentos e vinte e dois reais e sessenta e dois centavos).

Cabe ressaltar que em todos os casos, os parceiros informaram que foram aplicados níveis de desconto intermediários, não se tratando de propostas com preço de lista. Ainda assim, por se tratar de propostas estimativas, acredita-se que os preços possam ser reduzidos no momento do pregão (mantidas as condições cambiais).

É importante ressaltar que o cenário recente de forte elevação do câmbio fez com que os valores das propostas ficassem consideravelmente mais altos do que os valores estimados inicialmente para o projeto.

Assim, considerando:

- Possível necessidade de contratação/realização em duas etapas de forma à adequação ao orçamento da Casa;
- Aquisição de equipamentos reserva; e
- Incertezas quanto à possível política de redução da infraestrutura física da CGU;
- Incertezas quanto à possibilidade da nova sede possuir infraestrutura em “formato campus”.

recomenda-se que a contratação utilize o Sistema de Registro de Preços.

SEÇÃO V VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

V - declaração da viabilidade da contratação, contendo a justificativa da solução escolhida, que deverá abranger a identificação dos benefícios a serem alcançados em termos de eficácia, eficiência, efetividade e economicidade.

12 - Viabilidade da Contratação

Consoante o inciso V do art. 11 da Instrução Normativa nº 1 de 4 de abril de 2019, da SGD/ME, esta equipe de planejamento, instituída pelo Ato de Designação SEI 1514032, declara viável esta contratação com base neste Estudo Técnico Preliminar.

KLERYSTON ROBERTO SANTOS SOBRINHO

Integrante Requisitante

[ASSINATURA ELETRÔNICA]

GUSTAVO MOURA DE SOUSA

Integrante Técnico

[ASSINATURA ELETRÔNICA]

Declaro que o conteúdo do presente documento está adequado às disposições da Instrução Normativa nº 01/2019 – SGD/ME.

HENRIQUE APARECIDO DA ROCHA

Diretor da Diretoria de Tecnologia da Informação

[ASSINATURA ELETRÔNICA]

ANEXO I Glossário

Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico - ePing[1]

A arquitetura de Padrões de Interoperabilidade (ePing) define um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação no Governo Federal, estabelecendo as condições de interação com os demais Poderes e esferas de governo e com a sociedade em geral.

[Portaria STLI nº 92/2014](#): Institucionaliza os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico - e-PING, no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISP, cria sua Coordenação, definindo a competência de seus integrantes e a forma de atualização das versões do Documento.

Atualizada pela [Portaria SGD/ME nº 41/2019](#)

Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - eMag[2]

O Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) consiste em um conjunto de recomendações a ser considerado para que o processo de acessibilidade dos sítios e portais do governo brasileiro seja conduzido de forma padronizada e de fácil implementação.

[Portaria SLTI nº 03/2007](#): Institucionaliza o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - e-MAG, no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISP.

Padrões Web em Governo Eletrônico - ePwg[3]

São recomendações de boas práticas agrupadas em formato de cartilhas com o objetivo de aprimorar a comunicação e o fornecimento de informações e serviços prestados por meios eletrônicos pelos órgãos do Governo Federal.

Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil[4]

A Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP-Brasil é uma cadeia hierárquica de confiança que viabiliza a emissão de certificados digitais para identificação virtual do cidadão.

[Medida Provisória nº 2.200-2/2001](#): Institui a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, transforma o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia, e dá outras providências.

Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos - e-ARQ Brasil[5]

Objetivos: Orientar a implantação da gestão arquivística de documentos arquivísticos digitais e não digitais; fornecer especificações técnicas e funcionais, além de metadados, para orientar a aquisição e/ou a especificação e desenvolvimento de sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos.



Documento assinado eletronicamente por **KLERYSTON ROBERTO SANTOS SOBRINHO, Integrante Requisitante**, em 20/07/2020, às 17:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, §1º, do Decreto nº 8.539, de 08 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **HENRIQUE APARECIDO DA ROCHA, Diretor de Tecnologia da Informação**, em 21/07/2020, às 09:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, §1º, do Decreto nº 8.539, de 08 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **GUSTAVO MOURA DE SOUSA, Integrante Requisitante**, em 21/07/2020, às 21:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, §1º, do Decreto nº 8.539, de 08 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.cgu.gov.br/conferir> informando o código verificador 1561288 e o código CRC 9AE4C67A

Referência: Processo nº 00190.103344/2020-31

SEI nº 1561288