

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

ITEM	DESCRIÇÃO TÉCNICA
1	<p><b>1. SWITCH DE ACESSO 24 PORTAS GIGABIT E 4 PORTAS SFP+ TIPO 1</b></p> <p><b>1.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS</b></p> <p>1.1.1. Deve possuir no mínimo 24 portas 10/100/1000BaseT Gigabit Ethernet BaseT            1.1.2. Deve possuir 4 portas adicionais com velocidade de 1/10G SFP+;            1.1.3. Deve possuir 1 interface RJ-45, USB-C ou serial para acesso console local            1.1.4. Deve possuir memória RAM de no mínimo 4 Gbytes;            1.1.5. Deve possuir buffer de pacotes de no mínimo 12MB;            1.1.6. Deve possuir capacidade de encaminhamento de no mínimo 95 Mpps;            1.1.7. Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 128 Gbps;            1.1.8. O switch deve ser do tipo empilhável, suportando até seis switches na pilha;            1.1.9. Deve ser fornecido om cabo de empilhamento com comprimento mínimo de 1m e 10Gbps de velocidade;            1.1.10. Deve possuir altura máxima de 1RU e instalação em rack (19");            1.1.11. Deve acompanhar todos os componentes necessários para sua fixação no rack;            1.1.12. Deve possuir fonte de alimentação interna 100/240VAC;            1.1.13. Deve suportar Energy Efficient Ethernet (EEE);</p> <p><b>1.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE FUNCIONALIDADE</b></p> <p><b>1.2.1. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 2</b></p> <p>1.2.1.1. VLAN 802.1Q;            1.2.1.2. BPDU;            1.2.1.3. Jumbo Packets de pelo menos 9000 bytes;            1.2.1.4. Port Mirroring com no mínimo 4 grupos de espelhamento;            1.2.1.5. Deve implementar funcionalidade que permita a detecção de links unidirecionais;            1.2.1.6. Deve implementar 4094 VALN Ids;            1.2.1.7. Deve suportar 512 VLANS Configuradas simultaneamente;            1.2.1.8. Deve implementar MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol);            1.2.1.9. Deve implementar LLDP (IEEE 802.1ab);            1.2.1.10. Deve implementar LLDP-MED;            1.2.1.11. Deve implementar RPVST+ ou protocolo compatível;            1.2.1.12. Deve implementar MSTP (IEEE 802.1s);            1.2.1.13. MVRP;            1.2.1.14. IGMP;            1.2.1.15. Possuir tabela ARP de pelo menos 1024 entradas;            1.2.1.16. Deve possuir capacidade mínima da tabela MAC de 8 mil entradas;</p> <p><b>1.2.2. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 3</b></p> <p>1.2.2.1. Deve implementar roteamento estático;            1.2.2.2. Deve suportar dual Stack;            1.2.2.3. Deve suportar DHCP Client para IPv4 e IPv6;</p>

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>1.2.2.4. Deve suportar IPv6 interface addressing- SLAAC;</p> <p>1.2.2.5. Deve suportar no mínimo 512 rotas IPV4 e 512 rotas IPV6;</p> <p>1.2.3. MULTICAST</p> <p>1.2.3.1. Deve implementar MLD snooping;</p> <p>1.2.3.2. Deve implementar no mínimo 512 grupos MLS;</p> <p>1.2.3.3. Deve implementar IGMP snooping;</p> <p>1.2.3.4. Deve implementar IGMP v2 e v3;</p> <p>1.2.3.5. Deve implementar até 512 grupos IGMP;</p> <p>1.2.3.6. Software Defined Networking;</p> <p>1.2.3.7. Deve possuir interface REST API;</p> <p>1.2.4. SOFTWARE DEFINED NETWORKING</p> <p>1.2.4.1. Deve possuir interface REST API;</p> <p>1.2.5. QOS E ACL</p> <p>1.2.5.1. Deve implementar controle de Storm de broadcast e multicast;</p> <p>1.2.5.2. Deve implementar rate limiting para pacotes ICMP;</p> <p>1.2.5.3. Deve implementar Strict priority (SP) queuing;</p> <p>1.2.5.4. Deve implementar priorização de tráfego em tempo real;</p> <p>1.2.5.5. Deve implementar priorização de tráfego com no mínimo os seguintes parâmetros: endereço IP, Tipo de Serviço, Número da porta TCP/UDP, porta de origem e Diffserv;</p> <p>1.2.5.6. Deve suporta no mínimo oito filas por porta;</p> <p>1.2.5.7. Deve suportar ACL para IPv4 e IPv6;</p> <p>1.2.5.8. Deve suporta pelo menos 515 ACLs;</p> <p>1.2.5.9. Deve implementar Acl com base no IP de origem e destino, porta TCP e UDP de origem e destino baseada em VLAN ou por Porta;</p> <p>1.2.6. SEGURANÇA</p> <p>1.2.6.1. Deve suportar controle de acesso baseado em perfis (Role Based Access Control);</p> <p>1.2.6.2. Deve implementar 802.1x;</p> <p>1.2.6.3. Deve suportar RadSec;</p> <p>1.2.6.4. Deve suportar CoA;</p> <p>1.2.6.5. Deve implementar autenticação baseada em web;</p> <p>1.2.6.6. Deve implementar autenticação baseada em endereço MAC;</p> <p>1.2.6.7. Deve permitir a utilização simultânea de autenticação 802.1x, WEB e MAC em uma mesma porta, com suporte a até 32 sessões simultâneas;</p> <p>1.2.6.8. Deve implementar Port Security com até 32 endereços MACs por porta;</p> <p>1.2.6.9. Deve implementar TACACS+. Não serão aceitas soluções similares;</p> <p>1.2.6.10. Proteção contra ataque na CPU do switch para prevenção de desligamento do appliance;</p> <p>1.2.6.11. Deve suportar SSHv2;</p> <p>1.2.6.12. Deverá suportar o download de políticas ou ACLs a partir de um software de Controle de Acesso à Rede (NAC), sem necessidade de pré-configuração das regras no switch, permitindo a centralização das políticas;</p>
--	---

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>1.2.7. GERENCIAMENTO</p> <p>1.2.7.1. Deve implementar NTP;</p> <p>1.2.7.2. Deve suportar duas imagens de software na flash;</p> <p>1.2.7.3. Deve suportar múltiplos arquivos de configuração na flash;</p> <p>1.2.7.4. deve suportar detecção de falha e link entre switches;</p> <p>1.2.7.5. Deve implementar sFlow ou Netflow;</p> <p>1.2.7.6. Deve possuir interface web e via linha de comando para configuração;</p> <p>1.2.7.7. Deve implementar Syslog, podendo configurar o envio de logs para no mínimo 4 servidores externos;</p> <p>1.2.7.8. Deve suportar o envio seguro de Logs com TLS;</p> <p>1.2.7.9. Deve implementar Secure SFTP (SFTP);</p> <p>1.2.7.10. Deve suportar RMON;</p> <p>1.2.7.11. Deve suportar Ping e Tracerout para IPv4 e IPv6;</p> <p>1.2.7.12. Deve implementar SNMP v1/v2/v3;</p> <p>1.2.7.13. Deve implementar compatibilidade com o protocolo CDP para provisionamento de telefones IP;</p> <p>1.2.8. LICENCIAMENTO E CERTIFICAÇÃO</p> <p>1.2.8.1. Deve ser fornecido com a versão de software mais completa disponível para o equipamento;</p> <p>1.2.8.2. Deve ser fornecido com todas as licenças de software necessárias para o funcionamento integral de todas as funcionalidades disponíveis para o equipamento;</p> <p>1.2.8.3. Deve ser fornecido com garantia para troca de hardware na modalidade lifetime ou com troca do hardware em até 5 dias úteis pelo período de 60 meses;</p> <p>1.2.8.4. Deve possuir Certificado de Homologação na Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019;</p>
--	--

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

ITEM	DESCRIÇÃO TÉCNICA
2	<p><b>2. SWITCH ACESSO DE 24 PORTAS 1 GIGABIT 4SFP+ POE+ TIPO 2</b></p> <p><b>2.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS</b></p> <p>2.1.1. Deve possuir no mínimo 24 portas 10/100/1000BaseT Gigabit Ethernet BaseT</p> <p>2.1.2. Deve possuir 4 portas adicionais com velocidade de 1/10G SFP+;</p> <p>2.1.3. Deve implementar PoE e PoE+ (Power over Ethernet) de acordo com o padrão IEEE 803.3af e IEEE 802.3at;</p> <p>2.1.4. Deve possuir no mínimo 370 watts destinados as portas com PoE+ ativo;</p> <p>2.1.5. Deve possuir 1 interface RJ-45, USB-C ou serial para acesso console local</p> <p>2.1.6. Deve possuir memória RAM de no mínimo 4 Gbytes;</p> <p>2.1.7. Deve possuir buffer de pacotes de no mínimo 12MB;</p> <p>2.1.8. Deve possuir capacidade de encaminhamento de no mínimo 95 Mpps;</p> <p>2.1.9. Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 128 Gbps;</p> <p>2.1.10. O switch deve ser do tipo empilhável, suportando até seis switches na pilha;</p> <p>2.1.11. Deve ser fornecido com cabo de empilhamento com comprimento mínimo de 1m e 10Gbps de velocidade;</p> <p>2.1.12. Deve possuir altura máxima de 1RU e instalação em rack (19");</p> <p>2.1.13. Deve acompanhar todos os componentes necessários para sua fixação no rack;</p> <p>2.1.14. Deve possuir fonte de alimentação interna 100/240VAC;</p> <p>2.1.15. Deve suportar Energy Efficient Ethernet (EEE);</p> <p><b>2.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE FUNCIONALIDADE</b></p> <p><b>2.2.1. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 2</b></p> <p>2.2.1.1. VLAN 802.1Q;</p> <p>2.2.1.2. BPDU;</p> <p>2.2.1.3. Jumbo Packets de pelo menos 9000 bytes;</p> <p>2.2.1.4. Port Mirroring com no mínimo 4 grupos de espelhamento;</p> <p>2.2.1.5. Deve implementar funcionalidade que permita a detecção de links unidirecionais;</p> <p>2.2.1.6. Deve implementar 4094 VALN Ids;</p> <p>2.2.1.7. Deve suportar 512 VLANS Configuradas simultaneamente;</p> <p>2.2.1.8. Deve implementar MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol);</p> <p>2.2.1.9. Deve implementar LLDP (IEEE 802.1ab);</p> <p>2.2.1.10. Deve implementar LLDP-MED;</p> <p>2.2.1.11. Deve implementar RPVST+ ou protocolo compatível;</p> <p>2.2.1.12. Deve implementar MSTP (IEEE 802.1s);</p> <p>2.2.1.13. MVRP;</p> <p>2.2.1.14. IGMP;</p> <p>2.2.1.15. Possuir tabela ARP de pelo menos 1024 entradas;</p> <p>2.2.1.16. Deve possuir capacidade mínima da tabela MAC de 8 mil entradas;</p>

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>2.2.2. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 3</p> <p>2.2.2.1. Deve implementar roteamento estático;</p> <p>2.2.2.2. Deve suportar dual Stack;</p> <p>2.2.2.3. Deve suportar DHCP Client para IPv4 e IPv6;</p> <p>2.2.2.4. Deve suportar IPv6 interface addressing- SLAAC;</p> <p>2.2.2.5. Deve suportar no mínimo 512 rotas IPV4 e 512 rotas IPv6;</p> <p>2.2.3. MULTICAST</p> <p>2.2.3.1. Deve implementar MLD snooping;</p> <p>2.2.3.2. Deve implementar no mínimo 512 grupos MLS;</p> <p>2.2.3.3. Deve implementar IGMP snooping;</p> <p>2.2.3.4. Deve implementar IGMP v2 e v3;</p> <p>2.2.3.5. Deve implementar até 512 grupos IGMP;</p> <p>2.2.3.6. Software Defined Networking;</p> <p>2.2.3.7. Deve possuir interface REST API;</p> <p>2.2.4. SOFTWARE DEFINED NETWORKING</p> <p>2.2.4.1. Deve possuir interface REST API;</p> <p>2.2.5. QOS E ACL</p> <p>2.2.5.1. Deve implementar controle de Storm de broadcast e multicast;</p> <p>2.2.5.2. Deve implementar rate limiting para pacotes ICMP;</p> <p>2.2.5.3. Deve implementar Strict priority (SP) queuing;</p> <p>2.2.5.4. Deve implementar priorização de tráfego em tempo real;</p> <p>2.2.5.5. Deve implementar priorização de tráfego com no mínimo os seguintes parâmetros: endereço IP, Tipo de Serviço, Número da porta TCP/UDP, porta de origem e Diffserv;</p> <p>2.2.5.6. Deve suporta no mínimo oito filas por porta;</p> <p>2.2.5.7. Deve suportar ACL para IPv4 e IPv6;</p> <p>2.2.5.8. Deve suporta pelo menos 515 ACLs;</p> <p>2.2.5.9. Deve implementar Acl com base no IP de origem e destino, porta TCP e UDP de origem e destino baseada em VLAN ou por Porta;</p> <p>2.2.6. SEGURANÇA</p> <p>2.2.6.1. Deve suportar controle de acesso baseado em perfis (Role Based Access Control);</p> <p>2.2.6.2. Deve implementar 802.1x;</p> <p>2.2.6.3. Deve suportar RadSec;</p> <p>2.2.6.4. Deve suportar CoA;</p> <p>2.2.6.5. Deve implementar autenticação baseada em web;</p> <p>2.2.6.6. Deve implementar autenticação baseada em endereço MAC;</p> <p>2.2.6.7. Deve permitir a utilização simultânea de autenticação 802.1x, WEB e MAC em uma mesma porta, com suporte a até 32 sessões simultâneas;</p> <p>2.2.6.8. Deve implementar Port Security com até 32 endereços MACs por porta;</p> <p>2.2.6.9. Deve implementar TACACS+. Não serão aceitas soluções similares;</p> <p>2.2.6.10. Proteção contra ataque na CPU do switch para prevenção de desligamento do appliance;</p> <p>2.2.6.11. Deve suportar SSHv2;</p> <p>2.2.6.12. Deverá suportar o download de políticas ou ACLs a partir de um software de Controle de</p>
--	--

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>Acesso à Rede (NAC), sem necessidade de pré-configuração das regras no switch, permitindo a centralização das políticas;</p> <p><b>2.2.7. GERENCIAMENTO</b></p> <p>2.2.7.1. Deve implementar NTP;</p> <p>2.2.7.2. Deve suportar duas imagens de software na flash;</p> <p>2.2.7.3. Deve suportar múltiplos arquivos de configuração na flash;</p> <p>2.2.7.4. deve suportar detecção de falha e link entre switches;</p> <p>2.2.7.5. Deve implementar sFlow ou Netflow;</p> <p>2.2.7.6. Deve possuir interface web e via linha de comando para configuração;</p> <p>2.2.7.7. Deve implementar Syslog, podendo configurar o envio de logs para no mínimo 4 servidores externos;</p> <p>2.2.7.8. Deve suportar o envio seguro de Logs com TLS;</p> <p>2.2.7.9. Deve implementar Secure SFTP (SFTP);</p> <p>2.2.7.10. Deve suportar RMON;</p> <p>2.2.7.11. Deve suportar Ping e Tracerout para IPv4 e IPv6;</p> <p>2.2.7.12. Deve implementar SNMP v1/v2/v3;</p> <p>2.2.7.13. Deve implementar compatibilidade com o protocolo CDP para provisionamento de telefones IP;</p> <p><b>2.2.8. LICENCIAMENTO E CERTIFICAÇÃO</b></p> <p>2.2.8.1. Deve ser fornecido com a versão de software mais completa disponível para o equipamento;</p> <p>2.2.8.2. Deve ser fornecido com todas as licenças de software necessárias para o funcionamento integral de todas as funcionalidades disponíveis para o equipamento;</p> <p>2.2.8.3. Deve ser fornecido com garantia para troca de hardware na modalidade lifetime ou com troca do hardware em até 5 dias úteis pelo período de 60 meses;</p> <p>2.2.8.4. Deve possuir Certificado de Homologação na Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019;</p>
--	--

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

ITEM	DESCRIÇÃO TÉCNICA
3	<p><b>3. SWITCH ACESSO DE 48 PORTAS GIGABIT 4SFP+ TIPO 3</b></p> <p><b>3.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS</b></p> <p>3.1.1. Deve possuir no mínimo 48 portas 10/100/1000BaseT Gigabit Ethernet BaseT;            3.1.2. Deve possuir 4 portas adicionais com velocidade de 1/10G SFP+;            3.1.3. Deve possuir 1 interface RJ-45, USB-C ou serial para acesso console local;            3.1.4. Deve possuir memória RAM de no mínimo 4 Gbytes;            3.1.5. Deve possuir buffer de pacotes de no mínimo 12MB;            3.1.6. Deve possuir capacidade de encaminhamento de no mínimo 98 Mpps;            3.1.7. Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 176 Gbps;            3.1.8. O switch deve ser do tipo empilhável, suportando até seis switches na pilha;            3.1.9. Deve ser fornecido om cabo de empilhamento com comprimento mínimo de 1m e 10Gbps de velocidade;            3.1.10. Deve possuir altura máxima de 1RU e instalação em rack (19");            3.1.11. Deve acompanhar todos os componentes necessários para sua fixação no rack;            3.1.12. Deve possuir fonte de alimentação interna 100/240VAC;            3.1.13. Deve suportar Energy Efficient Ethernet (EEE);</p> <p><b>3.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE FUNCIONALIDADE</b></p> <p><b>3.2.1. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 2</b></p> <p>3.2.1.1. VLAN 802.1Q;            3.2.1.2. BPDU;            3.2.1.3. Jumbo Packets de pelo menos 9000 bytes;            3.2.1.4. Port Mirroring com no mínimo 4 grupos de espelhamento;            3.2.1.5. Deve implementar funcionalidade que permita a detecção de links unidirecionais;            3.2.1.6. Deve implementar 4094 VALN Ids;            3.2.1.7. Deve suportar 512 VLANS Configuradas simultaneamente;            3.2.1.8. Deve implementar MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol);            3.2.1.9. Deve implementar LLDP (IEEE 802.1ab);            3.2.1.10. Deve implementar LLDP-MED;            3.2.1.11. Deve implementar RPVST+ ou protocolo compatível;            3.2.1.12. Deve implementar MSTP (IEEE 802.1s);            3.2.1.13. MVRP;            3.2.1.14. IGMP;            3.2.1.15. Possuir tabela ARP de pelo menos 1024 entradas            3.2.1.16. Deve possuir capacidade mínima da tabela MAC de 8 mil entradas;</p> <p><b>3.2.2. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 3</b></p> <p>3.2.2.1. Deve implementar roteamento estático;            3.2.2.2. Deve suportar dual Stack;            3.2.2.3. Deve suportar DHCP Client para IPv4 e IPv6;</p>

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>3.2.2.4. Deve suportar IPv6 interface addressing- SLAAC;</p> <p>3.2.2.5. Deve suportar no mínimo 512 rotas IPV4 e 512 rotas IPV6;</p> <p>3.2.3. MULTICAST</p> <p>3.2.3.1. Deve implementar MLD snooping;</p> <p>3.2.3.2. Deve implementar no mínimo 512 grupos MLS;</p> <p>3.2.3.3. Deve implementar IGMP snooping;</p> <p>3.2.3.4. Deve implementar IGMP v2 e v3;</p> <p>3.2.3.5. Deve implementar até 512 grupos IGMP;</p> <p>3.2.4. SOFTWARE DEFINED NETWORKING</p> <p>3.2.4.1. Deve possuir interface REST API;</p> <p>3.2.5. QOS E ACL</p> <p>3.2.5.1. Deve implementar controle de Storm de broadcast e multicast;</p> <p>3.2.5.2. Deve implementar rate limiting para pacotes ICMP;</p> <p>3.2.5.3. Deve implementar Strict priority (SP) queuing;</p> <p>3.2.5.4. Deve implementar priorização de tráfego em tempo real;</p> <p>3.2.5.5. Deve implementar priorização de tráfego com no mínimo os seguintes parâmetros: endereço IP, Tipo de Serviço, Número da porta TCP/UDP, porta de origem e Diffserv;</p> <p>3.2.5.6. Deve suporta no mínimo oito filas por porta;</p> <p>3.2.5.7. Deve suportar ACL para IPv4 e IPv6;</p> <p>3.2.5.8. Deve suporta pelo menos 515 ACLs;</p> <p>3.2.5.9. Deve implementar Acl com base no IP de origem e destino, porta TCP e UDP de origem e destino baseada em VLAN ou por Porta;</p> <p>3.2.6. SEGURANÇA</p> <p>3.2.6.1. Deve suportar controle de acesso baseado em perfis (Role Based Access Control);</p> <p>3.2.6.2. Deve implementar 802.1x;</p> <p>3.2.6.3. Deve suportar RadSec;</p> <p>3.2.6.4. Deve suportar CoA;</p> <p>3.2.6.5. Deve implementar autenticação baseada em web;</p> <p>3.2.6.6. Deve implementar autenticação baseada em endereço MAC;</p> <p>3.2.6.7. Deve permitir a utilização simultânea de autenticação 802.1x, WEB e MAC em uma mesma porta, com suporte a até 32 sessões simultâneas;</p> <p>3.2.6.8. Deve implementar Port Security com até 32 endereços MACs por porta;</p> <p>3.2.6.9. Deve implementar TACACS+. Não serão aceitas soluções similares;</p> <p>3.2.6.10. Proteção contra ataque na CPU do switch para prevenção de desligamento do appliance;</p> <p>3.2.6.11. Deve suportar SSHv2;</p> <p>3.2.6.12. Deverá suportar o download de políticas ou ACLs a partir de um software de Controle de Acesso à Rede (NAC), sem necessidade de pré-configuração das regras no switch, permitindo a centralização das políticas;</p> <p>3.2.7. GERENCIAMENTO</p> <p>3.2.7.1. Deve implementar NTP;</p> <p>3.2.7.2. Deve suportar duas imagens de software na flash;</p>
--	--

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>3.2.7.3. Deve suportar múltiplos arquivos de configuração na flash;</p> <p>3.2.7.4. deve suportar detecção de falha e link entre switches;</p> <p>3.2.7.5. Deve implementar sFlow ou Netflow;</p> <p>3.2.7.6. Deve possuir interface web e via linha de comando para configuração;</p> <p>3.2.7.7. Deve implementar Syslog, podendo configurar o envio de logs para no mínimo 4 servidores externos;</p> <p>3.2.7.8. Deve suportar o envio seguro de Logs com TLS;</p> <p>3.2.7.9. Deve implementar Secure SFTP (SFTP);</p> <p>3.2.7.10. Deve suportar RMON;</p> <p>3.2.7.11. Deve suportar Ping e Tracerout para IPv4 e IPv6;</p> <p>3.2.7.12. Deve implementar SNMP v1/v2/v3;</p> <p>3.2.7.13. Deve implementar compatibilidade com o protocolo CDP para provisionamento de telefones IP;</p> <p><b>3.2.8. LICENCIAMENTO E CERTIFICAÇÃO</b></p> <p>3.2.8.1. Deve ser fornecido com a versão de software mais completa disponível para o equipamento;</p> <p>3.2.8.2. Deve ser fornecido com todas as licenças de software necessárias para o funcionamento integral de todas as funcionalidades disponíveis para o equipamento;</p> <p>3.2.8.3. Deve ser fornecido com garantia para troca de hardware na modalidade lifetime ou com troca do hardware em até 5 dias úteis pelo período de 60 meses;</p> <p>3.2.8.4. Deve possuir Certificado de Homologação na Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019;</p>
--	--

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

ITEM	DESCRIÇÃO TÉCNICA
4	<p><b>4. SWITCH DE ACESSO DE 48 PORTAS GIGABIT 4SFP+ POE+ TIPO 4</b></p> <p><b>4.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS</b></p> <p>4.1.1. Deve possuir no mínimo 48 portas 10/100/1000BaseT Gigabit Ethernet BaseT;</p> <p>4.1.2. Deve possuir 4 portas adicionais com velocidade de 1/10G SFP+;</p> <p>4.1.3. Deve implementar PoE e PoE+ (Power over Ethernet) de acordo com o padrão IEEE 803.3af e IEEE 802.3at;</p> <p>4.1.4. Deve possuir no mínimo 370 watts destinados as portas com PoE+ ativo;</p> <p>4.1.5. Deve possuir 1 interface RJ-45, USB-C ou serial para acesso console local;</p> <p>4.1.6. Deve possuir memória RAM de no mínimo 4 Gbytes;</p> <p>4.1.7. Deve possuir buffer de pacotes de no mínimo 12MB;</p> <p>4.1.8. Deve possuir capacidade de encaminhamento de no mínimo 98 Mpps;</p> <p>4.1.9. Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 176 Gbps;</p> <p>4.1.10. O switch deve ser do tipo empilhável, suportando até seis switches na pilha;</p> <p>4.1.11. Deve ser fornecido com cabo de empilhamento com comprimento mínimo de 1m e 10Gbps de velocidade;</p> <p>4.1.12. Deve possuir altura máxima de 1RU e instalação em rack (19");</p> <p>4.1.13. Deve acompanhar todos os componentes necessários para sua fixação no rack;</p> <p>4.1.14. Deve possuir fonte de alimentação interna 100/240VAC;</p> <p>4.1.15. Deve suportar Energy Efficient Ethernet (EEE);</p> <p><b>4.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE FUNCIONALIDADE</b></p> <p><b>4.2.1. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 2</b></p> <p>4.2.1.1. VLAN 802.1Q;</p> <p>4.2.1.2. BPDU;</p> <p>4.2.1.3. Jumbo Packets de pelo menos 9000 bytes;</p> <p>4.2.1.4. Port Mirroring com no mínimo 4 grupos de espelhamento;</p> <p>4.2.1.5. Deve implementar funcionalidade que permita a detecção de links unidirecionais;</p> <p>4.2.1.6. Deve implementar 4094 VALN Ids;</p> <p>4.2.1.7. Deve suportar 512 VLANS Configuradas simultaneamente;</p> <p>4.2.1.8. Deve implementar MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol);</p> <p>4.2.1.9. Deve implementar LLDP (IEEE 802.1ab);</p> <p>4.2.1.10. Deve implementar LLDP-MED;</p> <p>4.2.1.11. Deve implementar RPVST+ ou protocolo compatível;</p> <p>4.2.1.12. Deve implementar MSTP (IEEE 802.1s);</p> <p>4.2.1.13. MVRP;</p> <p>4.2.1.14. IGMP;</p> <p>4.2.1.15. Possuir tabela ARP de pelo menos 1024 entradas</p> <p>4.2.1.16. Deve possuir capacidade mínima da tabela MAC de 8 mil entradas;</p>

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>4.2.2. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 3</p> <p>4.2.2.1. Deve implementar roteamento estático;</p> <p>4.2.2.2. Deve suportar dual Stack;</p> <p>4.2.2.3. Deve suportar DHCP Client para IPv4 e IPv6;</p> <p>4.2.2.4. Deve suportar IPv6 interface addressing- SLAAC;</p> <p>4.2.2.5. Deve suportar no mínimo 512 rotas IPV4 e 512 rotas IPv6;</p> <p>4.2.3. MULTICAST</p> <p>4.2.3.1. Deve implementar MLD snooping;</p> <p>4.2.3.2. Deve implementar no mínimo 512 grupos MLS;</p> <p>4.2.3.3. Deve implementar IGMP snooping;</p> <p>4.2.3.4. Deve implementar IGMP v2 e v3;</p> <p>4.2.3.5. Deve implementar até 512 grupos IGMP;</p> <p>4.2.4. SOFTWARE DEFINED NETWORKING</p> <p>4.2.4.1. Deve possuir interface REST API;</p> <p>4.2.5. QOS E ACL</p> <p>4.2.5.1. Deve implementar controle de Storm de broadcast e multicast;</p> <p>4.2.5.2. Deve implementar rate limiting para pacotes ICMP;</p> <p>4.2.5.3. Deve implementar Strict priority (SP) queuing;</p> <p>4.2.5.4. Deve implementar priorização de tráfego em tempo real;</p> <p>4.2.5.5. Deve implementar priorização de tráfego com no mínimo os seguintes parâmetros: endereço IP, Tipo de Serviço, Número da porta TCP/UDP, porta de origem e Diffserv;</p> <p>4.2.5.6. Deve suporta no mínimo oito filas por porta;</p> <p>4.2.5.7. Deve suportar ACL para IPv4 e IPv6;</p> <p>4.2.5.8. Deve suporta pelo menos 515 ACLs;</p> <p>4.2.5.9. Deve implementar Acl com base no IP de origem e destino, porta TCP e UDP de origem e destino baseada em VLAN ou por Porta;</p> <p>4.2.6. SEGURANÇA</p> <p>4.2.6.1. Deve suportar controle de acesso baseado em perfis (Role Based Access Control);</p> <p>4.2.6.2. Deve implementar 802.1x;</p> <p>4.2.6.3. Deve suportar RadSec;</p> <p>4.2.6.4. Deve suportar CoA;</p> <p>4.2.6.5. Deve implementar autenticação baseada em web;</p> <p>4.2.6.6. Deve implementar autenticação baseada em endereço MAC;</p> <p>4.2.6.7. Deve permitir a utilização simultânea de autenticação 802.1x, WEB e MAC em uma mesma porta, com suporte a até 32 sessões simultâneas;</p> <p>4.2.6.8. Deve implementar Port Security com até 32 endereços MACs por porta;</p> <p>4.2.6.9. Deve implementar TACACS+. Não serão aceitas soluções similares;</p> <p>4.2.6.10. Proteção contra ataque na CPU do switch para prevenção de desligamento do appliance;</p> <p>4.2.6.11. Deve suportar SSHv2;</p> <p>4.2.6.12. Deverá suportar o download de políticas ou ACLs a partir de um software de</p>
--	--

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p align="center">Controle de Acesso à Rede (NAC), sem necessidade de pré-configuração das regras no switch, permitindo a centralização das políticas;</p> <p>4.2.7. GERENCIAMENTO</p> <p>4.2.7.1. Deve implementar NTP;</p> <p>4.2.7.2. Deve suportar duas imagens de software na flash;</p> <p>4.2.7.3. Deve suportar múltiplos arquivos de configuração na flash;</p> <p>4.2.7.4. deve suportar detecção de falha e link entre switches;</p> <p>4.2.7.5. Deve implementar sFlow ou Netflow;</p> <p>4.2.7.6. Deve possuir interface web e via linha de comando para configuração;</p> <p>4.2.7.7. Deve implementar Syslog, podendo configurar o envio de logs para no mínimo 4 servidores externos;</p> <p>4.2.7.8. Deve suportar o envio seguro de Logs com TLS;</p> <p>4.2.7.9. Deve implementar Secure SFTP (SFTP);</p> <p>4.2.7.10. Deve suportar RMON;</p> <p>4.2.7.11. Deve suportar Ping e Tracerout para IPv4 e IPv6;</p> <p>4.2.7.12. Deve implementar SNMP v1/v2/v3;</p> <p>4.2.7.13. Deve implementar compatibilidade com o protocolo CDP para provisionamento de telefones IP;</p> <p>4.2.8. LICENCIAMENTO E CERTIFICAÇÃO</p> <p>4.2.8.1. Deve ser fornecido com a versão de software mais completa disponível para o equipamento;</p> <p>4.2.8.2. Deve ser fornecido com todas as licenças de software necessárias para o funcionamento integral de todas as funcionalidades disponíveis para o equipamento;</p> <p>4.2.8.3. Deve ser fornecido com garantia para troca de hardware na modalidade lifetime ou com troca do hardware em até 5 dias úteis pelo período de 60 meses;</p> <p>4.2.8.4. Deve possuir Certificado de Homologação na Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019;</p>
--	---

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

ITEM	DESCRIÇÃO TÉCNICA
5	<p><b>5. SWITCH DE DISTRIBUIÇÃO DE 24 PORTAS 10GE SFP/SFP+ 4 PORTAS QSFP28</b></p> <p><b>5.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS</b></p> <p>5.1.1. Os equipamentos instalados devem ser novos;</p> <p>5.1.2. Todos os componentes necessários para o correto funcionamento dos equipamentos ofertados devem ser fornecidos pela empresa eventualmente contratada;</p> <p>5.1.3. Equipamento tipo comutador ethernet com capacidade de operação em camada 3 (Layer 3) do modelo OSI;</p> <p>5.1.4. Deve possuir no mínimo 24 interfaces de 1/10GbE Base SFP/SFP+ e 4 interfaces de 40/100GbE QSFP+/QSSFP28;</p> <p>5.1.5. Deve acompanhar 1 cabo DAC (direct attach cable) para conexão entre duas portas com velocidade mínima de 100Gbps com pelo menos 1 metro de comprimento;</p> <p>5.1.6. Caso a solução utilize KeepAlive, deve ser entregue com 01(um) cabo adicional do tipo DAC de no mínimo 3 metros de comprimento de 10Gbps de velocidade de conexão;</p> <p>5.1.7. O switch deve apresentar arquitetura wirespeed ou non blocking em todas as portas (capacidade de encaminhamento deve atender a soma das velocidades de todas as portas disponíveis no switch);</p> <p>5.1.8. O switch deve poder operar em cluster e possuir altura máxima de 1RU e instalação em rack (19");</p> <p>5.1.9. Deve acompanhar todos os componentes necessários para sua fixação no rack;</p> <p>5.1.10. Possuir porta de console para ligação direta, de terminal RS-232 ou RJ-45 ou USB ou micro USB para acesso à interface de linha de comando;</p> <p>5.1.11. Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensões de 110V e 220V com comutação automática e que deverá ser capaz de sustentar a carga de todo o equipamento com todas as portas ativas;</p> <p>5.1.12. Deve incluir fonte de alimentação redundante automática;</p> <p>5.1.13. Deve possuir fontes de alimentação e ventiladores do tipo hot-swappable que possam ser trocados sem que seja necessário desligar o equipamento ou interromper seu funcionamento;</p> <p>5.1.14. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos de console e cabos de energia elétrica;</p> <p>5.1.15. Todas as portas devem estar licenciadas para uso;</p> <p>5.1.16. Deve ser fornecido com todas as licenças de software necessárias para o funcionamento integral de todas as funcionalidades disponíveis para o equipamento;</p> <p><b>5.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE FUNCIONALIDADE</b></p> <p><b>5.2.1. DESEMPENHO</b></p> <p>5.2.1.1. Possuir backplane de, no mínimo, 1.2 Tbps;</p> <p>5.2.1.2. O equipamento deve ter capacidade mínima de encaminhamento de 950 MPPs;</p> <p>5.2.1.3. Possuir capacidade para pelo menos 140.000 endereços MAC na tabela de comutação;</p>

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>5.2.1.4. Deve implementar, no mínimo, 1.024 VLANs simultaneamente, compatíveis com o padrão IEEE 802.1q;</p> <p>5.2.1.5. Deve possuir buffer de pacotes (Packet Buffer) com capacidade de 32 MB;</p> <p>5.2.1.6. Deve suportar pelo menos 16.000 ACLs IPv4 e 4.000 IPv6 ACLs de entrada na tabela;</p> <p>5.2.1.7. Deve suportar pelo menos 2.000 ACLs IPv4 e 512 IPv6 ACLs de saída na tabela;</p> <p>5.2.1.8. Deve suportar no mínimo 4.000 grupos IGMP;</p> <p>5.2.1.9. Deve suportar no mínimo 4.000 grupos MLD;</p> <p>5.2.1.10. Deve suportar no mínimo 24.000 rotas IPv4;</p> <p>5.2.1.11. Deve suportar no mínimo 12.000 rotas IPv6;</p> <p><b>5.2.2. FACILIDADES</b></p> <p>5.2.2.1. A arquitetura deve permitir “Cluster” de Switches (par de switches) em que dois switches interligados operem em conjunto;</p> <p>5.2.2.2. Deve implementar a solução de MC-LAG (MultiChassis Link Aggregation Group) ou tecnologia semelhante que possibilite funcionalidade idêntica, em que mesmo havendo conexões entre diferentes equipamentos pertencentes ao mesmo par de switches, seja disponibilizado somente um único caminho lógico e agregado de comunicação, eliminando desta forma a necessidade do uso do protocolo STP (Spanning Tree Protocol);</p> <p>5.2.2.3. O par de switches deve operar em alta-disponibilidade e possibilitar o upgrade de software sem que haja a parada do ambiente, com a mudança de tráfego entre os switches, caso necessário;</p> <p>5.2.2.4. Deve implementar ERPS (Ethernet Ring Protection Switching);</p> <p>5.2.2.5. Permitir a virtualização das tabelas de roteamento em camada 3 através de VRFs “Virtual Routing and Forwarding” ou VRF-Lite;</p> <p>5.2.2.6. Deve implementar IP SLA;</p> <p>5.2.2.7. Deve suportar o protocolo IPv6;</p> <p>5.2.2.8. Deve implementar os protocolos Device Link Detection Protocol (DLDP) ou Unidirectional Link Detection (UDLD) ou protocolo similar para detecção de tráfego unidirecional com o objetivo de prevenir loops na rede;</p> <p>5.2.2.9. Deve implementar Virtual Extensible LAN (VXLAN);</p> <p><b>5.2.3. PADRÕES</b></p> <p>5.2.3.1. Deve implementar padrão IEEE 802.1d (Spanning Tree Protocol);</p> <p>5.2.3.2. Implementar padrão IEEE 802.1w (Rapid spanning Tree Protocol);</p> <p>5.2.3.3. Implementar padrão IEEE 802.1s (Multi-Instance Spanning-Tree), com suporte a, no mínimo, 16 instâncias simultâneas do protocolo Spanning-Tree;</p> <p>5.2.3.4. Implementar padrão IEEE 802.1Q (Vlan Frame Tagging);</p> <p>5.2.3.5. Implementar padrão IEEE 802.1p (Class of Service);</p> <p>5.2.3.6. Implementar padrão IEEE 802.3ad (LACP);</p> <p>5.2.3.7. Permitir a descoberta de outros dispositivos na rede de forma automática através do protocolo LLDP (IEEE 802.1AB) ou semelhantes;</p> <p>5.2.3.8. Deve suportar LLDP MED;</p>
--	---

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>5.2.4. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.4.1. Deve implementar funcionalidade que permita a detecção de falhas de uplink;</li> <li>5.2.4.2. Deve implementar jumbo frame de 9.000 Bytes;</li> <li>5.2.4.3. Deve implementar espelhamento de portas para monitoramento do tráfego de TX e RX de forma simultânea (Inbound/Outbound);</li> <li>5.2.4.4. Deve implementar BPDU com suporte a tunelamento;</li> <li>5.2.4.5. Deve implementar agregação de links através de LACP conforme IEEE 802.3ad;</li> <li>5.2.4.6. Deve implementar link aggregation com suporte a 52 grupos com até 8 portas por LAG;</li> <li>5.2.4.7. Deve implementar multi chassis link aggregation (MC-LAG) com suporte a 32 links;</li> <li>5.2.4.8. Deve implementar IEEE 802.1AB (LLDP) Link Layer Discovery Protocol;</li> <li>5.2.4.9. Deve implementar IEEE 802.1d (STP) Spanning Tree Protocol;</li> <li>5.2.4.10. Deve implementar IEEE 802.1w (RSTP) Rapid Spanning Tree Protocol;</li> <li>5.2.4.11. Deve implementar IEEE 802.1s (MSTP) Multiple Spanning Tree Protocol;</li> <li>5.2.4.12. Deve implementar Rapid Per-VLAN spanning tree (RPVST+);</li> <li>5.2.4.13. Deve implementar ICMP Router Discovery Messages</li> <li>5.2.4.14. Deve implementar IEEE 802.1ak (MVRP) Multiple VLAN Registration Protocol);</li> </ul> <p>5.2.5. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.5.1. Implementar roteamento estático IPv4 e IPv6;</li> <li>5.2.5.2. Implementar roteamento dinâmico RIPv2 e RIPng;</li> <li>5.2.5.3. Implementar protocolo de roteamento dinâmico OSPF;</li> <li>5.2.5.4. Deve implementar OSPF com “Graceful Restart”, que permita o encaminhamento de pacotes mesmo que o software de OSPF seja reiniciado;</li> <li>5.2.5.5. Implementar mecanismo de análise de indisponibilidade de um vizinho OSPF por meio de LSA (link-state advertisements);</li> <li>5.2.5.6. Deve implementar roteamento OSPF com suporte a autenticação MD5 ou texto claro;</li> <li>5.2.5.7. Deve implementar roteamento OSPF com ECMP (Equal Cost MultiPath) de no mínimo, 8 grupos;</li> <li>5.2.5.8. Implementar protocolo de roteamento BGPv4;</li> <li>5.2.5.9. Implementar o protocolo VRRP ou mecanismo similar de redundância de gateway;</li> <li>5.2.5.10. Deve suportar ao menos 8 grupos VRRP em uma única interface;</li> <li>5.2.5.11. Deve implementar VRF, permitindo a vinculação de rotas estáticas IPV4 e IPV6 a cada uma das VRFs;</li> <li>5.2.5.12. Implementar roteamento baseado em política (Policy-based Routing);</li> <li>5.2.5.13. Deve implementar DHCP Client, DHCP Server e DHCP Relay</li> <li>5.2.5.14. Deve implementar funcionalidade que especifica o número máximo de entradas no ARP;</li> <li>5.2.5.15. Deve suportar VTEP routing;</li> </ul> <p>5.2.6. QOS E ACL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.6.1. Possuir a facilidade de priorização de tráfego através do protocolo IEEE 802.1p;</li> <li>5.2.6.2. Deve permitir a configuração do volume de broadcast, Multicast e unicast desconhecido aceito por porta, o excesso deve ser descartado;</li> <li>5.2.6.3. Deve possuir algoritmos de enfileiramento SP e WRR ou WFQ ou DWRR</li> </ul>
--	---

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>5.2.6.4. Deve suportar PFC (Priority Flow Control) e DCBX (DCB Exchange Protocol), visando minimizar perdas de pacotes quando ocorre overflow de filas;</p> <p>5.2.7. MULTICAST</p> <p>5.2.7.1. Deve implementar PIM-SM, PIM-SSM e PIM-DM;</p> <p>5.2.7.2. Deve implementar IGMP nas versões v2 e v3 e Snooping;</p> <p>5.2.7.3. Deve implementar MLD Snooping;</p> <p>5.2.7.4. Deve implementar MSDP;</p> <p>5.2.8. GERENCIAMENTO</p> <p>5.2.8.1. Implementar os padrões abertos de gerência de rede SNMP v2/ v2c e v3, incluindo geração de traps;</p> <p>5.2.8.2. Implementar MIB privativa que forneça informações relativas ao funcionamento do equipamento;</p> <p>5.2.8.3. Possuir descrição completa da MIB implementada no equipamento;</p> <p>5.2.8.4. Possibilitar a obtenção via SNMP de, no mínimo, informações de alarmes RMON, agent port, vrf e trap</p> <p>5.2.8.5. Ser configurável e gerenciável via CLI (command line interface) e SSHv2;</p> <p>5.2.8.6. Deve suportar NTP (Network Time Protocol);</p> <p>5.2.8.7. Deve suportar NTP com mecanismo de segurança e autenticação MD5;</p> <p>5.2.8.8. Deve suportar os protocolos TFTP (Trivial File Transfer Protocol) e SFTP (Secure File Transfer Protocol);</p> <p>5.2.8.9. Permitir a gravação de log externo (syslog);</p> <p>5.2.8.10. Possuir 1 porta 10/100/1000BaseT, com conector RJ-45, exclusivamente para gerência do equipamento. Esta porta será conectada na rede de gerência e o switch deverá permitir a configuração de endereço IP próprio para gerenciamento;</p> <p>5.2.8.11. Deve possuir interface out-of-band;</p> <p>5.2.8.12. O equipamento deve permitir sua configuração através de NETCONF, OVSDB ou Ansible;</p> <p>5.2.8.13. O equipamento deve suportar configuração ZTP;</p> <p>5.2.8.14. O equipamento deve suportar ZTP por meio de um servidor DHCP;</p> <p>5.2.8.15. Possuir ferramentas para depuração e gerenciamento em primeiro nível, tais como debug, trace e log de eventos;</p> <p>5.2.9. SEGURANÇA</p> <p>5.2.9.1. Implementar mecanismo de AAA (Authentication, Authorization e Accounting) para acesso local ou remoto ao equipamento baseada em um Servidor de Autenticação/Autorização do tipo TACACS/TACACS+ e RADIUS;</p> <p>5.2.9.2. Deve suportar ao menos 2 tipos de contas de usuários: Operadores e administradores</p> <p>5.2.9.3. Deve permitir a criação de listas de acesso (ACLs), internamente ao equipamento, baseadas em endereço IP de origem, endereço IP de destino, portas TCP e UDP, VLAN ID e MAC;</p> <p>5.2.9.4. As políticas de classificação de tráfego (Acl) devem ser aplicadas por porta, por interface link aggregation e por VLAN.</p> <p>5.2.9.5. Deve implementar ACL's Ipv4 e Ipv6;</p>
--	---

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>5.2.9.6. Deve ser possível habilitar o log das ACLs IPv4;</p> <p>5.2.9.7. Deve implementar traffic policing para o tráfego de entrada;</p> <p>5.2.9.8. Implementar mecanismo para suspensão do recebimento de BPDUs (Bridge Protocol Data Units) em uma determinada porta do switch;</p> <p>5.2.9.9. Deverá suportar autenticação Radius através de TLS (RADSEC)</p> <p>5.2.9.10. Deverá suportar servidor e cliente SSH;</p> <p><b>5.2.10. SOFTWARE DEFINED NETWORK</b></p> <p>5.2.10.1. Deve possuir tecnologia que permite a separação do plano de dados (encaminhamento de pacotes) e do plano de controle;</p> <p>5.2.10.2. Deve permitir a automação de tarefas de reconfiguração da rede mediante eventos que impactem o seu comportamento através de scripts internos ou ferramentas externas que neste caso deverão ser fornecidas;</p> <p>5.2.10.3. Deve possuir interface REST API;</p> <p>5.2.10.4. Deve suportar configurações via REST API com, no mínimo, os seguintes métodos: GET, POST, PUT e DELETE;</p> <p>5.2.10.5. Deverá permitir escritas de scripting via Python;</p> <p>5.2.10.6. Deve possuir embarcado ferramenta customizável e programável para monitoração e análise de eventos que possa auxiliar na identificação e correção de problemas de redes, aplicações e eventos de segurança da informação. Caso não possua este recurso é possível entregar uma ferramenta similar, podendo ser composto por hardware ou software adicional;</p> <p>5.2.10.7. Suporte nativo ao protocolo “open vSwitch Database” (OVSDB);</p> <p>5.2.10.8. Suporte a configuração estática de VXLAN, de forma a permitir a um operador manualmente conectar dois ou mais endpoints de túneis VXLAN (VTEP – VXLAN Tunnel Endpoints);</p> <p>5.2.10.9. Suporte a configuração dinâmica de VXLAN com BGP-EVPN (Border Gateway Protocol - Ethernet Virtual Private Network);</p> <p><b>5.2.11. LICENCIAMENTO E CERTIFICAÇÃO</b></p> <p>5.2.11.1. Deve ser fornecido com a versão de software mais completa disponível para o equipamento;</p> <p>5.2.11.2. Deve ser fornecido com todas as licenças de software necessárias para o funcionamento integral de todas as funcionalidades disponíveis para o equipamento;</p> <p>5.2.11.3. Deve possuir Certificado de Homologação na Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019;</p>
--	--

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
**PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

ITEM	DESCRIÇÃO TÉCNICA
6	<p><b>6. SWITCH CORE PARA PEQUENAS UNIDADES 24 Portas 10GBASE-TX E 4 PORTAS SFP+ E 4 PORTAS QSFP28</b></p> <p><b>6.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS</b></p> <p>6.1.1. Os equipamentos instalados devem ser novos;</p> <p>6.1.2. Todos os componentes necessários para o correto funcionamento dos equipamentos ofertados devem ser fornecidos pela empresa eventualmente contratada;</p> <p>6.1.3. Equipamento tipo comutador ethernet com capacidade de operação em camada 3 (Layer 3) do modelo OSI;</p> <p>6.1.4. Deve possuir no mínimo 24 interfaces de 1/10GbE UTP SR 1/2,5/5/10G, 4 interfaces de 1/10 SFP+ e 4 interfaces de 40/100GbE QSFP+/QSSFP28;</p> <p>6.1.5. Deve acompanhar 1 cabo DAC (direct attach cable) para conexão entre duas portas com velocidade mínima de 100Gbps com pelo menos 1 metro de comprimento;</p> <p>6.1.6. Caso a solução utilize KeepAlive, deve ser entregue com 01(um) cabo adicional do tipo DAC de no mínimo 3 metros de comprimento de 10Gbps de velocidade de conexão;</p> <p>6.1.7. O switch deve apresentar arquitetura wirespeed ou non blocking em todas as portas (capacidade de encaminhamento deve atender a soma das velocidades de todas as portas disponíveis no switch);</p> <p>6.1.8. O switch deve poder operar em cluster e possuir altura máxima de 1RU e instalação em rack (19");</p> <p>6.1.9. Deve acompanhar todos os componentes necessários para sua fixação no rack;</p> <p>6.1.10. Possuir porta de console para ligação direta, de terminal RS-232 ou RJ-45 ou USB ou micro USB para acesso à interface de linha de comando;</p> <p>6.1.11. Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensões de 110V e 220V com comutação automática e que deverá ser capaz de sustentar a carga de todo o equipamento com todas as portas ativas;</p> <p>6.1.12. Deve incluir fonte de alimentação redundante automática;</p> <p>6.1.13. Deve possuir fontes de alimentação e ventiladores do tipo hot-swappable que possam ser trocados sem que seja necessário desligar o equipamento ou interromper seu funcionamento;</p> <p>6.1.14. Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como software, cabos de console e cabos de energia elétrica;</p> <p>6.1.15. Todas as portas devem estar licenciadas para uso;</p> <p>6.1.16. Deve ser fornecido com todas as licenças de software necessárias para o funcionamento integral de todas as funcionalidades disponíveis para o equipamento;</p> <p><b>6.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE FUNCIONALIDADE</b></p> <p><b>6.2.1. DESEMPENHO</b></p> <p>6.2.1.1. Possuir backplane de, no mínimo, 1.3 Tbps;</p> <p>6.2.1.2. O equipamento deve ter capacidade mínima de encaminhamento de 980 MPPs;</p> <p>6.2.1.3. Possuir capacidade para pelo menos 140.000 endereços MAC na tabela de comutação;</p>

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>6.2.1.4. Deve implementar, no mínimo, 1.024 VLANs simultaneamente, compatíveis com o padrão IEEE 802.1q;</p> <p>6.2.1.5. Deve possuir buffer de pacotes (Packet Buffer) com capacidade de 32 MB;</p> <p>6.2.1.6. Deve suportar pelo menos 16.000 ACLs IPv4 e 4.000 IPv6 ACLs de entrada na tabela;</p> <p>6.2.1.7. Deve suportar pelo menos 2.000 ACLs IPv4 e 512 IPv6 ACLs de saída na tabela;</p> <p>6.2.1.8. Deve suportar no mínimo 4.000 grupos IGMP;</p> <p>6.2.1.9. Deve suportar no mínimo 4.000 grupos MLD;</p> <p>6.2.1.10. Deve suportar no mínimo 24.000 rotas IPv4;</p> <p>6.2.1.11. Deve suportar no mínimo 12.000 rotas IPv6;</p> <p><b>6.2.2. FACILIDADES</b></p> <p>6.2.2.1. A arquitetura deve permitir “Cluster” de Switches (par de switches) em que dois switches interligados operem em conjunto;</p> <p>6.2.2.2. Deve implementar a solução de MC-LAG (MultiChassis Link Aggregation Group) ou tecnologia semelhante que possibilite funcionalidade idêntica, em que mesmo havendo conexões entre diferentes equipamentos pertencentes ao mesmo par de switches, seja disponibilizado somente um único caminho lógico e agregado de comunicação, eliminando desta forma a necessidade do uso do protocolo STP (Spanning Tree Protocol);</p> <p>6.2.2.3. O par de switches deve operar em alta-disponibilidade e possibilitar o upgrade de software sem que haja a parada do ambiente, com a mudança de tráfego entre os switches, caso necessário;</p> <p>6.2.2.4. Deve implementar ERPS (Ethernet Ring Protection Switching);</p> <p>6.2.2.5. Permitir a virtualização das tabelas de roteamento em camada 3 através de VRFs “Virtual Routing and Forwarding” ou VRF-Lite;</p> <p>6.2.2.6. Deve implementar IP SLA;</p> <p>6.2.2.7. Deve suportar o protocolo IPv6;</p> <p>6.2.2.8. Deve implementar os protocolos Device Link Detection Protocol (DLDP) ou Unidirectional Link Detection (UDLD) ou protocolo similar para detecção de tráfego unidirecional com o objetivo de prevenir loops na rede;</p> <p>6.2.2.9. Deve implementar Virtual Extensible LAN (VXLAN);</p> <p><b>6.2.3. PADRÕES</b></p> <p>6.2.3.1. Deve implementar padrão IEEE 802.1d (Spanning Tree Protocol);</p> <p>6.2.3.2. Implementar padrão IEEE 802.1w (Rapid spanning Tree Protocol);</p> <p>6.2.3.3. Implementar padrão IEEE 802.1s (Multi-Instance Spanning-Tree), com suporte a, no mínimo, 16 instâncias simultâneas do protocolo Spanning-Tree;</p> <p>6.2.3.4. Implementar padrão IEEE 802.1Q (Vlan Frame Tagging);</p> <p>6.2.3.5. Implementar padrão IEEE 802.1p (Class of Service);</p> <p>6.2.3.6. Implementar padrão IEEE 802.3ad (LACP);</p> <p>6.2.3.7. Permitir a descoberta de outros dispositivos na rede de forma automática através do protocolo LLDP (IEEE 802.1AB) ou semelhantes;</p> <p>6.2.3.8. Deve suportar LLDP MED;</p>
--	---

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>6.2.4. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 2</p> <p>6.2.4.1. Deve implementar funcionalidade que permita a detecção de falhas de uplink;</p> <p>6.2.4.2. Deve implementar jumbo frame de 9.000 Bytes;</p> <p>6.2.4.3. Deve implementar espelhamento de portas para monitoramento do tráfego de TX e RX de forma simultânea (Inbound/Outbound);</p> <p>6.2.4.4. Deve implementar BPDU com suporte a tunelamento;</p> <p>6.2.4.5. Deve implementar agregação de links através de LACP conforme IEEE 802.3ad;</p> <p>6.2.4.6. Deve implementar link aggregation com suporte a 52 grupos com até 8 portas por LAG;</p> <p>6.2.4.7. Deve implementar multi chassis link aggregation (MC-LAG) com suporte a 32 links;</p> <p>6.2.4.8. Deve implementar IEEE 802.1AB (LLDP) Link Layer Discovery Protocol;</p> <p>6.2.4.9. Deve implementar IEEE 802.1d (STP) Spanning Tree Protocol;</p> <p>6.2.4.10. Deve implementar IEEE 802.1w (RSTP) Rapid Spanning Tree Protocol;</p> <p>6.2.4.11. Deve implementar IEEE 802.1s (MSTP) Multiple Spanning Tree Protocol;</p> <p>6.2.4.12. Deve implementar Rapid Per-VLAN spanning tree (RPVST+);</p> <p>6.2.4.13. Deve implementar ICMP Router Discovery Messages</p> <p>6.2.4.14. Deve implementar IEEE 802.1ak (MVRP) Multiple VLAN Registration Protocol);</p> <p>6.2.5. FUNCIONALIDADES DE CAMADA 3</p> <p>6.2.5.1. Implementar roteamento estático IPv4 e IPv6;</p> <p>6.2.5.2. Implementar roteamento dinâmico RIPv2 e RIPng;</p> <p>6.2.5.3. Implementar protocolo de roteamento dinâmico OSPF;</p> <p>6.2.5.4. Deve implementar OSPF com “Graceful Restart”, que permita o encaminhamento de pacotes mesmo que o software de OSPF seja reiniciado;</p> <p>6.2.5.5. Implementar mecanismo de análise de indisponibilidade de um vizinho OSPF por meio de LSA (link-state advertisements);</p> <p>6.2.5.6. Deve implementar roteamento OSPF com suporte a autenticação MD5 ou texto claro;</p> <p>6.2.5.7. Deve implementar roteamento OSPF com ECMP (Equal Cost MultiPath) de no mínimo, 8 grupos;</p> <p>6.2.5.8. Implementar protocolo de roteamento BGPv4;</p> <p>6.2.5.9. Implementar o protocolo VRRP ou mecanismo similar de redundância de gateway;</p> <p>6.2.5.10. Deve suportar ao menos 8 grupos VRRP em uma única interface;</p> <p>6.2.5.11. Deve implementar VRF, permitindo a vinculação de rotas estáticas IPV4 e IPV6 a cada uma das VRFs;</p> <p>6.2.5.12. Implementar roteamento baseado em política (Policy-based Routing);</p> <p>6.2.5.13. Deve implementar DHCP Client, DHCP Server e DHCP Relay</p> <p>6.2.5.14. Deve implementar funcionalidade que especifica o número máximo de entradas no ARP;</p> <p>6.2.5.15. Deve suportar VTEP routing;</p> <p>6.2.6. QOS E ACL</p> <p>6.2.6.1. Possuir a facilidade de priorização de tráfego através do protocolo IEEE 802.1p;</p> <p>6.2.6.2. Deve permitir a configuração do volume de broadcast, Multicast e unicast desconhecido aceito por porta, o excesso deve ser descartado;</p>
--	--

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>6.2.6.3. Deve possuir algoritmos de enfileiramento SP e WRR ou WFQ ou DWRR</p> <p>6.2.6.4. Deve suportar PFC (Priority Flow Control) e DCBX (DCB Exchange Protocol), visando minimizar perdas de pacotes quando ocorre overflow de filas;</p> <p>6.2.7. MULTICAST</p> <p>6.2.7.1. Deve implementar PIM-SM, PIM-SSM e PIM-DM;</p> <p>6.2.7.2. Deve implementar IGMP nas versões v2 e v3 e Snooping;</p> <p>6.2.7.3. Deve implementar MLD Snooping;</p> <p>6.2.7.4. Deve implementar MSDP;</p> <p>6.2.8. GERENCIAMENTO</p> <p>6.2.8.1. Implementar os padrões abertos de gerência de rede SNMP v2/ v2c e v3, incluindo geração de traps;</p> <p>6.2.8.2. Implementar MIB privativa que forneça informações relativas ao funcionamento do equipamento;</p> <p>6.2.8.3. Possuir descrição completa da MIB implementada no equipamento;</p> <p>6.2.8.4. Possibilitar a obtenção via SNMP de, no mínimo, informações de alarmes RMON, agent port, vrf e trap</p> <p>6.2.8.5. Ser configurável e gerenciável via CLI (command line interface) e SSHv2;</p> <p>6.2.8.6. Deve suportar NTP (Network Time Protocol);</p> <p>6.2.8.7. Deve suportar NTP com mecanismo de segurança e autenticação MD5;</p> <p>6.2.8.8. Deve suportar os protocolos TFTP (Trivial File Transfer Protocol) e SFTP (Secure File Transfer Protocol);</p> <p>6.2.8.9. Permitir a gravação de log externo (syslog);</p> <p>6.2.8.10. Possuir 1 porta 10/100/1000BaseT, com conector RJ-45, exclusivamente para gerência do equipamento. Esta porta será conectada na rede de gerência e o switch deverá permitir a configuração de endereço IP próprio para gerenciamento;</p> <p>6.2.8.11. Deve possuir interface out-of-band;</p> <p>6.2.8.12. O equipamento deve permitir sua configuração através de NETCONF, OVSDB ou Ansible;</p> <p>6.2.8.13. O equipamento deve suportar configuração ZTP;</p> <p>6.2.8.14. O equipamento deve suportar ZTP por meio de um servidor DHCP;</p> <p>6.2.8.15. Possuir ferramentas para depuração e gerenciamento em primeiro nível, tais como debug, trace e log de eventos;</p> <p>6.2.9. SEGURANÇA</p> <p>6.2.9.1. Implementar mecanismo de AAA (Authentication, Authorization e Accounting) para acesso local ou remoto ao equipamento baseada em um Servidor de Autenticação/Autorização do tipo TACACS/TACACS+ e RADIUS;</p> <p>6.2.9.2. Deve suportar ao menos 2 tipos de contas de usuários: Operadores e administradores</p> <p>6.2.9.3. Deve permitir a criação de listas de acesso (ACLs), internamente ao equipamento, baseadas em endereço IP de origem, endereço IP de destino, portas TCP e UDP, VLAN ID e MAC;</p> <p>6.2.9.4. As políticas de classificação de tráfego (Acl) devem ser aplicadas por porta, por interface link aggregation e por VLAN.</p>
--	---

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>6.2.9.5. Deve implementar ACL´s Ipv4 e Ipv6;</p> <p>6.2.9.6. Deve ser possível habilitar o log das ACLs IPv4;</p> <p>6.2.9.7. Deve implementar traffic policing para o tráfego de entrada;</p> <p>6.2.9.8. Implementar mecanismo para suspensão do recebimento de BPDUs (Bridge Protocol Data Units) em uma determinada porta do switch;</p> <p>6.2.9.9. Deverá suportar autenticação Radius através de TLS (RADSEC)</p> <p>6.2.9.10. Deverá suportar servidor e cliente SSH;</p> <p><b>6.2.10. SOFTWARE DEFINED NETWORK</b></p> <p>6.2.10.1. Deve possuir tecnologia que permite a separação do plano de dados (encaminhamento de pacotes) e do plano de controle;</p> <p>6.2.10.2. Deve permitir a automação de tarefas de reconfiguração da rede mediante eventos que impactem o seu comportamento através de scripts internos ou ferramentas externas que neste caso deverão ser fornecidas;</p> <p>6.2.10.3. Deve possuir interface REST API;</p> <p>6.2.10.4. Deve suportar configurações via REST API com, no mínimo, os seguintes métodos: GET, POST, PUT e DELETE;</p> <p>6.2.10.5. Deverá permitir escritas de scripting via Python;</p> <p>6.2.10.6. Deve possuir embarcado ferramenta customizável e programável para monitoração e análise de eventos que possa auxiliar na identificação e correção de problemas de redes, aplicações e eventos de segurança da informação. Caso não possua este recurso é possível entregar uma ferramenta similar, podendo ser composto por hardware ou software adicional;</p> <p>6.2.10.7. Suporte nativo ao protocolo “open vSwitch Database” (OVSDB);</p> <p>6.2.10.8. Suporte a configuração estática de VXLAN, de forma a permitir a um operador manualmente conectar dois ou mais endpoints de túneis VXLAN (VTEP – VXLAN Tunnel Endpoints);</p> <p>6.2.10.9. Suporte a configuração dinâmica de VXLAN com BGP-EVPN (Border Gateway Protocol - Ethernet Virtual Private Network);</p> <p><b>6.2.11. LICENCIAMENTO E CERTIFICAÇÃO</b></p> <p>6.2.11.1. Deve ser fornecido com a versão de software mais completa disponível para o equipamento;</p> <p>6.2.11.2. Deve ser fornecido com todas as licenças de software necessárias para o funcionamento integral de todas as funcionalidades disponíveis para o equipamento;</p> <p>6.2.11.3. Deve possuir Certificado de Homologação na Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019;</p>
--	--

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
 UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
 PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
 ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

ITEM	DESCRIÇÃO TÉCNICA
7	<b>7. TRANSCEIVER 1G PARA FIBRA MULTIMODO</b> 7.1. Transceivers 1G SFP LC SX para utilização com fibras ópticas multimodo, do mesmo fabricante da solução de Switches.
8	<b>8. TRANSCEIVER 1G PARA FIBRA MONOMODO</b> 8.1. Transceivers 1G SFP LC LX para utilização com fibras ópticas monomodo, do mesmo fabricante da solução de Switches.
9	<b>9. TRANSCEIVER 10G PARA FIBRA MULTIMODO</b> 9.1. Transceivers 1G SFP LC SX para utilização com fibras ópticas multimodo, do mesmo fabricante da solução de Switches.
10	<b>10. TRANSCEIVER 10G PARA FIBRA MONOMODO</b> 10.1. Transceivers 10G SFP+ LC LR para utilização com fibras ópticas monomodo, do mesmo fabricante da solução de Switches.
11	<b>11. MÓDULO DE EXPANSÃO DA PLATAFORMA DE GERENCIAMENTO DE REDE – IMC</b> 11.1. Módulo de expansão das licenças IMC Standard and Enterprise Additional 50-nodes E-LTU - JG749AAE; Garantia de 1 ano para o Part number.
12	<b>12. PLATAFORMA DE ANÁLISE DE REDE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO</b> 12.1. CARACTERÍSTICAS DA SOLUÇÃO 12.1.1. modo operacional de sensor 12.1.2. Simula um único cliente para teste sem fio e com fio. 12.1.3. Deverá ser ofertado em formato de agente compatível com Android, MAC e Windows. 12.1.4. Deverá possuir dashboard gráfica de visibilidade de diagnóstico;  12.2. FUNCIONALIDADES BÁSICAS 12.2.1. Deve possuir recursos de IA para ajudar a identificar vários problemas que podem afetar o acesso com fio, sem fio e WAN; 12.2.2. Deve suportar dashboard de visualização gráfica exibindo os saltos de camada 3, mapeando a fonte até o destino dos pacotes; 12.2.3. Deve suportar solução baseada em nuvem (Cloud-based / SaaS); 12.2.4. Deve suportar assessment para rede com ou sem fio; 12.2.5. Deve permitir integração através do celular para troubleshooting; 12.2.6. Deve suportar testes para WI-FI, LAN, DHCP, DNS, Autenticação, Captive portal, aplicações internas e em nuvem; 12.2.7. Deve suportar testes para aplicações pré-instaladas ou que possam ser cadastradas conforme demanda do contratante; 12.2.8. Deve suportar integração com webhooks; 12.2.9. Deve suportar diagnósticos de usuários e aplicativos; 12.2.10. Deve suportar testes de páginas WEB; 12.2.11. Os relatórios devem ser gerados sob demanda ou de forma programada, com possibilidade de envio por e-mail;

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO  
ANEXO I – C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

**DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS OBJETOS**

	<p>12.2.12. A solução deverá ser capaz de notificar alertas proativamente, em diferentes níveis de severidade;</p> <p>12.2.13. Deverá ser fornecido com, no mínimo 36 (trinta e seis) meses de subscrição e suporte técnico do fabricante para chamadas telefônicas e via portal web;</p>
--	---