

Minuta de Contrato regida pela Lei Federal nº 14.133/2021

**CONTRATO DE AQUISIÇÃO DE SWITCHES,
XXX.XXXX.X.X, QUE ENTRE SI CELEBRAM A [Nome
do Participante] E A [Detentora da Ata de
Registro de Preços]**

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

PROCESSO LICITATÓRIO Nº xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

PREGÃO ELETRÔNICO Nº xxxxx/xxxx

ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº xxx/xxxx

A [Nome do Participante], estabelecida na [endereço completo], CNPJ nº [nº do CNPJ], doravante denominada **CONTRATANTE**, neste ato representada por [Cargo e Responsável Legal da Entidade], e a [razão social da CONTRATADA], CNPJ/MF nº [nº do CNPJ], estabelecida na [endereço completo], neste ato representada por seu Representante Legal [nome completo do Representante Legal], CPF n.º [nº do CPF], doravante denominada **CONTRATADA**, celebram, em decorrência da Ata de Registro de Preços xxxxxxx, o presente Contrato, conforme cláusulas e condições a seguir especificadas, reciprocamente estipuladas e aceitas. Este Contrato vincula-se ao Edital de Licitação Pregão Eletrônico xxxxxx parte integrante deste instrumento independente de transcrição e é regulado pelas suas cláusulas e pelas Leis Federais 14.133/2021, 12.846/2013 e Decretos Municipais 11.245/2003, 18.096/2022.

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

1.1. Constitui objeto do presente Contrato a aquisição de xx switches xxxxxxxxxxxxxxxx, conforme as especificações técnicas e os quantitativos expressos abaixo:

LOTE X		
ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE
X	Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x
X	Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x
X	Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x
X	Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x

CLÁUSULA SEGUNDA - DAS ESPECIFICAÇÕES DO FORNECIMENTO

2.1. A CONTRATADA deverá fornecer o objeto deste Contrato conforme especificações descritas nos Anexos I e II.

CLÁUSULA TERCEIRA - DAS CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DO OBJETO

3.1. O objeto do presente Contrato será recebido conforme especificações técnicas, destacando-se o seguinte:

3.1.1. Provisoriamente, para efeito de posterior verificação da sua conformidade com as especificações e quantidades no prazo de 05 (cinco) dias úteis;

3.1.2. Definitivamente: após a verificação das suas especificações, quantidades e consequente aceitação.

3.2. Os itens que compõem o objeto devem ser novos, sem uso anterior, com embalagem de fábrica e devidamente acondicionados conforme especificação do fabricante e compatíveis com as especificações técnicas deste Contrato.

3.3. Serão realizados testes pela CONTRATANTE ou equipe por ela indicada, para averiguação do cumprimento da especificação técnica, no prazo de até 05 (cinco) dias corridos contados da entrega, após o que será emitido o termo de aceite definitivo respectiva autorização para emissão da Nota Fiscal.

3.4. Encontrando irregularidade, os itens deverão ser substituídos no prazo de até 05 (cinco) dias corridos, contados da respectiva notificação, que poderá ser enviada por e-mail, sem prejuízo da aplicação das sanções cabíveis.

3.5. A CONTRATADA é obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o item do objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções.

CLÁUSULA QUARTA – DAS CONDIÇÕES DE GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

4.1. Todos os produtos deverão ser garantidos pela CONTRATADA contra defeitos de engenharia, projeto, fabricação por um período mínimo de acordo com os Anexos I e II deste Contrato.

4.2. A garantia cobrirá qualquer deficiência, defeito ou falha de materiais e produtos fornecidos pela CONTRATADA e/ou de sua fabricação, identificada em qualquer época, durante a vigência do período de garantia definido.

4.3. A CONTRATADA deverá manter ativo e vigente os certificados de homologação ANATEL dos itens durante todo o período de garantia.

4.4. Durante o período de garantia, serão de responsabilidade da CONTRATADA, todas as despesas feitas para assegurar a qualidade e o perfeito funcionamento dos produtos e

materiais fornecidos.

4.4.1. Caso os produtos e materiais não possam ser reparados no local onde estão instalados, todas as despesas resultantes do envio do mesmo à fábrica e do retorno ao local de origem serão de responsabilidade da CONTRATADA.

4.5. Durante o período de garantia, a CONTRATADA será obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do Edital em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções, salvo se por culpa da CONTRATANTE o objeto venha a perecer ou por fatores alheios a vontade da CONTRATADA, tais como: fenômenos da natureza, incêndio, furto ou roubo, dentro dos prazos previstos no SLA.

4.6. A CONTRATADA deverá proceder a substituição ou correção no prazo máximo estabelecido nos Anexos I e II deste Contrato, contados do recebimento da notificação respectiva que também poderá ser enviada por e-mail, sem prejuízo da aplicação das sanções previstas na Lei Federal 14.133/2021 e nos Decretos Municipais 16.538/2016 e 18.096/2022.

CLÁUSULA QUINTA - DO PRAZO DE VIGÊNCIA

5.1. O prazo de vigência deste Contrato será de xx (xxxxxxxx) meses, sem prejuízo da garantia, contados da data de sua assinatura.

5.2. Este Contrato poderá ser prorrogado, nos termos da Lei Federal 14.133/2021.

CLÁUSULA SEXTA - DA EXECUÇÃO DO OBJETO

6.1. Os equipamentos devem ser novos e entregues pela CONTRATADA, com todos os acessórios em embalagem original de fábrica, lacrada, contendo data de fabricação.

6.2. Os equipamentos deverão ser de linha de comercialização ativa, sendo vedada a entrega de produtos descontinuados, end-of-sale, end-of-life, end-of-support.

6.3. Após a emissão do Empenho, será elaborado, no prazo de 10 (dez) dias, cronograma de entrega dos equipamentos, instalação (lotes 1 e 2) e do treinamento (lotes 1 e 2), de comum acordo entre CONTRATANTE e CONTRATADA.

CLÁUSULA SÉTIMA - DO PRAZO DE FORNECIMENTO

7.1. A execução do objeto contratado será realizada conforme as demandas da CONTRATANTE, seguindo cronograma.

7.2. O prazo máximo para o início da entrega do objeto deverá seguir o cronograma definido entre as partes, não podendo ultrapassar 60 (sessenta) dias.

7.2.1. Dentro deste prazo máximo a CONTRATADA deverá executar o treinamento, ora especificado.

CLÁUSULA OITAVA - DO LOCAL DE ENTREGA/EXECUÇÃO

8.1. O objeto deverá ser entregue/instalado nos locais indicados pela CONTRATANTE respeitados os prazos estabelecidos.

CLÁUSULA NONA - DO SLA

9.1. Deverão ser respeitados os os prazos previstos no SLA abaixo.

9.1.1. Caso o SLA seja descumprido, a CONTRATADA incorrerá nas penas de descumprimento do Contrato.

9.2. Os prazos de resposta de serviço correspondem ao tempo máximo, a partir da abertura do chamado, para atendimento e resolução do suporte, conforme tabela abaixo:

Etapa	Descrição	Prazo de Atendimento
Atendimento IP/MPLS (LOTE 1)	Tempo para chegada até o endereço informado pela CONTRATADA para iniciar a análise e correção da falha identificada.	04 (quatro) horas
Reparo IP/MPLS (LOTE 1)	Tempo para solução definitiva do problema por meio de troca de hardware ou correção de software.	12 (doze) horas
Troca IP/MPLS (LOTE 1)	Tempo para troca do equipamento que não foi possível recuperá-lo no atendimento do reparo.	15 (quinze) dias
Solução Reparo Switches Campus L2 e Switches Campus L3 (LOTE 2)	Tempo para solução de problemas de hardware ou software.	15 (quinze) dias
Troca Switches Campus L2 e Switches Campus L3 (LOTE 2)	Tempo para troca do equipamento que não foi possível recuperá-lo.	30 (trinta) dias
Reparo Switches Industriais L2	Tempo para solução de problemas de hardware ou software.	15 (quinze) dias

(LOTE 3)		
Troca Switches Industriais L2 (LOTE 3)	Tempo para troca do equipamento que não foi possível recuperá-lo.	30 (trinta) dias

CLÁUSULA DÉCIMA – DO PREÇO

10.1. Pelo objeto contratado, a CONTRATANTE pagará à CONTRATADA o valor global de R\$ xxxxxxxxxx (xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx), conforme tabela abaixo:

LOTE X					
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QTDE.	VALOR UNITÁRIO	VALOR GLOBAL
X	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Unid			
X	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Unid			
X	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Unid			
X	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Unid			

10.2. Estão consideradas no preço previsto no 10.1. todas as despesas diretas e indiretas decorrentes da execução contratual, inclusive tributos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DA FORMA DE PAGAMENTO

11.1. O pagamento será realizado pela CONTRATANTE, conforme demanda, em até 30 (trinta) dias corridos contados do adimplemento da obrigação.

11.1.1. Considera-se adimplida a obrigação, a entrega do objeto com seu aceite definitivo pela CONTRATANTE.

11.2. O fornecimento do objeto deverá englobar todos os custos, inclusive tributos.

11.3. Somente será realizado o pagamento dos equipamentos efetivamente entregues.

11.4. A CONTRATADA deverá entregar um documento de cobrança válido (Nota Fiscal) e fazer constar no mínimo, o número do Processo Administrativo, do Contrato e da Nota de Empenho, descrição dos bens, dados bancários, preço unitário e o valor total da Nota, devendo ser obrigatoriamente acompanhada de comprovação da regularidade fiscal, por meio de consulta ao cadastro no SUCAF.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DA GARANTIA CONTRATUAL

14.1. Caberá à CONTRATADA optar por uma das modalidades de garantia previstas na Lei Federal 14.133/2021. Garantia esta que será de 5% (cinco por cento) do valor do contrato, podendo ser:

14.1.1. Caução em dinheiro;

14.1.2. Seguro garantia;

14.1.3. Fiança bancária.

14.2. Independentemente da modalidade escolhida, o recolhimento da garantia deverá ser prévio.

14.3. A garantia contratual deverá ser mantida enquanto vigor a garantia do objeto.

14.4. Em se tratando de garantia prestada através de caução em dinheiro, ela deverá ser recolhida em conta corrente a ser informada pela CONTRATANTE no momento da assinatura do Contrato.

14.5. A Apólice de Seguro deverá ser emitida por Instituição autorizada pela SUSEP a operar no mercado securitário e deverá prever expressamente a responsabilidade da seguradora por todas e quaisquer multas de caráter sancionatório aplicadas à CONTRATADA.

14.6. A Carta de Fiança deverá ser emitida por Instituição financeira autorizada pelo Banco Central do Brasil - BACEN para funcionar no Brasil, prevendo expressamente a renúncia expressa, pelo fiador, ao benefício de ordem disposto no artigo 827 do Código Civil.

14.7. Se a garantia for utilizada em pagamento de qualquer obrigação, a CONTRATADA obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 05 (cinco) dias úteis contados da data em que for notificada pela CONTRATANTE.

14.8. Em caso de alteração do valor contratual, prorrogação do prazo de vigência, utilização total ou parcial da garantia pela CONTRATANTE, ou em situações outras que impliquem em perda ou insuficiência da garantia, a CONTRATADA deverá providenciar a complementação ou substituição da garantia prestada no prazo determinado pela CONTRATANTE, observadas as condições originais para aceitação da garantia estipuladas nesta Cláusula.

14.9. A garantia prestada pela CONTRATADA será liberada ou restituída após a execução e cumprimento integral do presente Contrato, nos termos da Lei 14.133/2021.

14.10. A garantia na modalidade caução em dinheiro será atualizada monetariamente pelo índice da caderneta de poupança quando da sua restituição, não contemplando remuneração pro rata die.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

15.1. Compete à CONTRATADA:

15.1.1. Manter, durante a vigência do Contrato, todas as condições de habilitação exigidas quando da contratação, comprovando-as sempre que solicitado pela CONTRATANTE;

15.1.2. Comunicar a imposição de penalidade que acarrete o impedimento de contratar com a CONTRATANTE, bem como a eventual perda dos pressupostos para a participação de licitação, nos termos da Lei 14.133/2021;

15.1.3. Cumprir as obrigações dentro dos prazos assinalados;

15.1.4. Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto deste Contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções;

15.1.5. Responder pela correção e qualidade do fornecimento do objeto nos termos da proposta apresentada, observadas as normas éticas e técnicas aplicáveis;

15.1.6. Pagar todos os encargos que incidam ou venham a incidir, direta ou indiretamente, sobre o objeto deste Contrato;

15.1.7. Obedecer às instruções e aos procedimentos estabelecidos pela CONTRATANTE para o adequado fornecimento do objeto deste Contrato, apresentando as informações solicitadas e os documentos comprobatórios do adequado cumprimento das obrigações;

15.1.8. Prestar todos os esclarecimentos técnicos que lhe forem solicitados pela CONTRATANTE, relacionados ao objeto;

15.1.9. Responsabilizar-se pelo estudo e avaliação das especificações técnicas e documentos fornecidos pela CONTRATANTE, bem como pela entrega e qualidade dos bens adquiridos, utilizando-se de pessoal qualificado e procedimentos técnico-administrativos adequados, cabendo lhe alertar à CONTRATANTE sobre falhas técnicas eventualmente encontradas;

15.1.10. Reparar todos os danos e prejuízos causados à CONTRATANTE ou a terceiros, não restando excluída ou reduzida esta responsabilidade pela presença de fiscalização ou pelo acompanhamento da execução por parte da CONTRATANTE;

15.1.11. Providenciar para que não haja qualquer parada ou atraso na entrega do objeto e, se por qualquer motivo, ocorrer a indisponibilidade de qualquer serviço ou recurso, buscar meios necessários ao seu restabelecimento, sem qualquer ônus adicional à CONTRATANTE;

15.1.12. Não infringir quaisquer direitos autorais, patentes ou registros, inclusive marcas, know-how ou trade-secrets, durante a execução do objeto contratado, sendo responsável pelos prejuízos, inclusive honorários de advogado, custas e despesas decorrentes de qualquer medida ou processo judicial ou administrativo iniciado em face da CONTRATANTE, por acusação da espécie;

15.1.13. Garantir como "segredos comerciais e confidenciais" quaisquer informações, dados, processos, fórmulas, utilizando-os apenas para as finalidades previstas neste contrato, não podendo revelá-los ou facilitar sua revelação a terceiros;

15.1.14. Responsabilizar-se pelo cumprimento dos requisitos definidos pela Lei Federal 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD), no que se refere a tratamento de dados pessoais, à proteção dos direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural, bem como ao cumprimento no disposto na RESOLUÇÃO CD/ANPD Nº 19, de 23 de agosto de 2024;

15.1.15. Entregar o objeto, responsabilizando-se inclusive pelo transporte de seu estabelecimento até o local determinado para entrega, bem como pelo seu descarregamento;

15.1.16. Organizar, técnica e administrativamente o objeto a ser fornecido sob sua responsabilidade, conduzindo os em obediência às especificações contratadas, bem como supervisionar, administrar e direcionar as atividades de seus empregados e, em sendo o caso, de seus subcontratados autorizados, responsabilizando-se integralmente por todos os atos e/ou omissões daqueles quanto às técnicas utilizadas na execução e ao atendimento das normas e legislações vigentes;

15.1.17. Permitir vistorias e acompanhamento da execução do objeto contratual pelo Fiscal;

15.1.18. Promover a substituição, sempre que solicitado justificadamente pela CONTRATANTE, sem prejuízo do andamento dos serviços, de qualquer empregado e/ou subcontratado e/ou mandatário que venha a apresentar dentro das dependências da contratante, comportamento em desacordo com a legislação e normas vigentes;

15.1.19. Designar 01 (um) preposto como responsável pelo Contrato para participar de eventuais reuniões e ser o interlocutor da CONTRATADA, zelando pelo fiel cumprimento das obrigações previstas neste instrumento;

15.1.20. Garantir, durante o prazo de vigência do Contrato, o fornecimento de todos os itens propostos, responsabilizando-se pelo pagamento de impostos, fretes, seguro, material, taxas e demais despesas que, direta ou indiretamente

tenham relação com o objeto;

15.1.21. Entregar e instalar os equipamentos, conforme especificado, adquiridos pela CONTRATANTE e executar, conforme o objeto deste Contrato, com qualidade, eficiência, presteza e pontualidade, em conformidade com os itens e prazos estabelecidos no mesmo;

15.1.22. Possuir e disponibilizar assistência técnica capaz de atender dentro do SLA, disponibilizando in loco, técnico capacitado para solucionar o problema relatado pela CONTRATANTE, respeitando o prazo máximo para resposta e solução que será de acordo com o SLA;

15.1.23. Fornecer à CONTRATANTE, os manuais dos Equipamentos que sejam objeto do Contrato preferencialmente em português ou, alternativamente, em inglês;

15.1.24. Afixar nos equipamentos e produtos passíveis de certificação, quando da entrega, as plaquetas de identificação com o código de certificação ANATEL, bem como informar à CONTRATANTE quais são estes produtos/equipamentos;

15.1.24.1. O não cumprimento desta exigência obriga a CONTRATADA, em qualquer época, a assumir toda responsabilidade pelas penalidades cabíveis, inclusive, a produção e afixação das plaquetas nos respectivos produtos/equipamentos.

15.1.25. Realizar treinamento, ora especificado, conforme este Contrato, responsabilizando-se por todas as despesas oriundas do mesmo, tais como passagens aéreas ou rodoviárias, alimentação e hospedagens do instrutor, apostilas e materiais do treinamento, coffee break e outras que se fizerem necessárias ao cumprimento deste item.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

16.1. Compete à CONTRATANTE:

16.1.1. Proporcionar à CONTRATADA o acesso às informações e aos documentos necessários ao fornecimento;

16.1.2. Fiscalizar e avaliar a execução do Contrato, por meio do Fiscal designado;

16.1.3. Realizar o recebimento do objeto, quando ele estiver em conformidade com a especificação técnica;

16.1.4. Realizar o pagamento devido à CONTRATADA, nas condições estabelecidas neste Contrato;

16.1.5. Notificar a CONTRATADA, por escrito, fixando-lhe prazo para corrigir

defeitos ou irregularidades ocorridas no recebimento dos itens adquiridos, sob pena de aplicação das penalidades previstas em Contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA - DAS DISPOSIÇÕES LEGAIS

17.1. Este Contrato é regulado pelas suas cláusulas, pela Lei 14.133/2021 e Decretos Municipais 11.245/03 e 18.096/2022.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA – DA DOCUMENTAÇÃO INTEGRANTE

18.1. Constituem partes integrantes do presente Contrato a proposta apresentada pela CONTRATADA, o edital da licitação Pregão Eletrônico xxxxx/xxxx e seus anexos, independentemente de transcrição, nos termos da Lei Federal 14.133/2021.

18.2. Em caso de divergência ou contradição entre as disposições dos documentos mencionados no item 18.1 e as deste Contrato, prevalecerão as regras contidas no edital da licitação.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA – DA SUBCONTRATAÇÃO

19.1. Fica vedado à CONTRATADA subcontratar as obrigações assumidas neste Contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMA – DA GESTÃO E FISCALIZAÇÃO

20.1. A designação do Gestor e Fiscal do Contrato será realizada através de Portaria publicada no Diário Oficial do Município - DOM, nos termos do Decreto Municipal 18.324/2023.

20.2. Todo o objeto será acompanhado pelo Fiscal do Contrato, que será responsável por verificar e fazer cumprir a execução do Objeto de acordo com as exigências contratuais, especificações, normas técnicas, instruções técnicas e padrões de qualidade, desde o início até o recebimento definitivo, podendo, inclusive, questionar detalhes de execução ou executados, materiais em utilização ou já utilizados, sujeitando-os a análise e aprovação.

20.3. O Fiscal deverá analisar e decidir sobre proposições da CONTRATADA que visem melhorar a execução, recomendar aplicação de advertências, multas ou outras penalidades no contrato.

20.4. O Fiscal realizará a validação do objeto executado e tomará todas as providências e ações necessárias ao bom andamento da execução do objeto, submetendo todos os questionamentos ao Gestor do Contrato, comunicando em tempo hábil, qualquer ocorrência que requeira tomada de decisões ou providências que ultrapassem o seu âmbito de competência.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA- DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

21.1. Desde que não altere a natureza do objeto contratado ou descumpra o dever de licitar, o presente Contrato poderá ser alterado, por acordo entre as partes, para melhor adaptar suas previsões ao interesse da CONTRATANTE, nos termos e limites da Lei Federal 14.133/2021.

21.2. As alterações contratuais serão formalizadas por meio de Termo Aditivo e Termo de Apostila, quando admitido.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA – DA CESSÃO DO CONTRATO

22.1. O presente Contrato não poderá ser cedido ou utilizado sob qualquer hipótese como título de circulação comercial, caução, cessão de crédito e/ou documento exequível a ser apresentado contra a CONTRATANTE por terceiros.

22.2. Fica vedado à CONTRATADA transferir ou ceder, a qualquer título, os direitos e obrigações assumidos neste Contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA – DA PROTEÇÃO E TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÃO, DADOS PESSOAIS E/OU BASE DE DADOS

23.1. Aplicar-se-á a este instrumento a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD.

23.2. A CONTRATADA obriga-se ao dever de proteção, confidencialidade e sigilo de toda informação, dados pessoais e/ou base de dados a que tenha acesso, inclusive em razão de licenciamento ou da operação dos programas/sistemas, nos termos da Lei 13.709/2018, suas alterações e regulamentações posteriores, durante o cumprimento do objeto descrito no presente instrumento contratual.

23.3. A CONTRATADA obriga-se a implementar medidas técnicas e administrativas suficientes visando a segurança, a proteção, à confidencialidade e o sigilo de toda informação, dados pessoais e/ou base de dados a que tenha acesso a fim de evitar acessos não autorizados, acidentes, vazamentos acidentais ou ilícitos que causem destruição, perda, alteração, comunicação ou qualquer outra forma de tratamento não previstos.

23.4. A CONTRATADA deve assegurar-se de que todos os seus colaboradores, consultores e/ou prestadores de serviços que, no exercício das suas atividades, tenham acesso e/ou conhecimento da informação e/ou dos dados pessoais, respeitem o dever de proteção, confidencialidade e sigilo.

23.5. A CONTRATADA não poderá utilizar-se de informação, dados pessoais e/ou base de dados a que tenha acesso, para fins distintos ao cumprimento do objeto deste instrumento contratual.

23.6. A CONTRATADA não poderá disponibilizar e/ou transmitir a terceiros, sem prévia autorização escrita, informação, dados pessoais e/ou base de dados a que tenha acesso em razão do cumprimento do objeto deste instrumento contratual.

23.7. A CONTRATADA obriga-se a fornecer informação, dados pessoais e/ou base de dados estritamente necessários caso quando da transmissão autorizada a terceiros durante o cumprimento do objeto descrito neste instrumento contratual.

23.8. A CONTRATADA fica obrigada a devolver todos os documentos, registros e cópias que contenham informação, dados pessoais e/ou base de dados a que tenha tido acesso durante a execução do cumprimento do objeto deste instrumento contratual no prazo de 30 (trinta) dias corridos, contados da data da ocorrência de qualquer uma das hipóteses de extinção do contrato, restando autorizada a conservação apenas nas hipóteses legalmente previstas.

23.9. A CONTRATADA não será permitida deter cópias ou backups, informações, dados pessoais e/ou base de dados a que tenha tido acesso durante a execução do cumprimento do objeto deste instrumento contratual.

23.10. A CONTRATADA deverá eliminar os dados pessoais a que tiver conhecimento ou posse em razão do cumprimento do objeto deste instrumento contratual tão logo não haja necessidade de realizar seu tratamento.

23.11. A CONTRATADA deverá notificar, imediatamente, a CONTRATANTE no caso de vazamento, perda parcial ou total de informação, dados pessoais e/ou base de dados.

23.12. A notificação não eximirá a CONTRATADA das obrigações e/ou sanções que possam incidir em razão da perda de informação, dados pessoais e/ou base de dados.

23.13. A CONTRATADA que descumprir nos termos da Lei 13.709/2018 suas alterações e regulamentações posteriores, durante ou após a execução do objeto descrito no presente instrumento contratual fica obrigado a assumir total responsabilidade e ao ressarcimento por todo e qualquer dano e/ou prejuízo sofrido, incluindo sanções aplicadas pela autoridade competente.

23.14. A CONTRATADA fica obrigada a manter preposto para comunicação com a CONTRATANTE para os assuntos pertinentes à Lei 13.709/2018 suas alterações e regulamentações posteriores.

23.15. O dever de sigilo e confidencialidade, e as demais obrigações descritas na presente cláusula, permanecerão em vigor após a extinção das relações entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE, bem como, entre a CONTRATADA e os seus colaboradores, subcontratados, consultores e/ou prestadores de serviços sob pena das sanções previstas na Lei 13.709/2018, suas alterações e regulamentações posteriores, salvo decisão judicial contrária.

23.16. O não cumprimento de quaisquer das obrigações descritas nesta cláusula sujeitará a CONTRATADA a processo administrativo para apuração de responsabilidade e,

consequente, sanção, sem prejuízo de outras.

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUARTA - DO SIGILO E DA CONFIDENCIALIDADE

24.1. Caso a CONTRATADA venha a ter acesso a dados, materiais, documentos e informações de natureza sigilosa, direta ou indiretamente, em decorrência da execução do objeto contratual, deverá manter o sigilo dos mesmos, bem como orientar os profissionais envolvidos a cumprir esta obrigação, respeitando-se as diretrizes da CONTRATANTE, e respondendo, em caso de descumprimento, na forma da Lei 12.527/2011 e demais legislações aplicáveis.

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA – DA FRAUDE E CORRUPÇÃO

25.1. As partes interessadas se obrigam a cumprir e a fazer cumprir as normas contra fraude e corrupção na qual estão asseguradas medidas adequadas para proteção do interesse público.

25.2. Para a participação neste instrumento contratual, nenhuma das partes poderá oferecer, dar ou se comprometer a dar a quem quer que seja, ou aceitar ou se comprometer a aceitar de quem quer que seja, tanto por conta própria quanto através de outrem, qualquer pagamento, doação, compensação, vantagens financeiras ou não financeiras ou benefícios de qualquer espécie que constituam prática ilegal ou de corrupção sob as leis de qualquer país, seja de forma direta ou indireta quanto ao objeto deste Contrato, ou de outra forma que não relacionada a este instrumento, devendo garantir, ainda, que seus prepostos e colaboradores ajam da mesma forma.

25.3. A ocorrência de qualquer das hipóteses acima elencadas será denunciada à Controladoria Geral do Município - CTGM, para adoção das medidas cabíveis, nos termos do Decreto Municipal 16.954/2018.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

26.1. No caso de inadimplemento contratual serão aplicadas as sanções previstas na Lei Federal 14.133/2021, Decretos Municipais 16.954/2018, 16.538/2016, 17.317/2020 e 18.096/2022.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SÉTIMA – DA EXTINÇÃO E DA RESCISÃO DO CONTRATO

27.1. O presente Contrato extinguir-se-á ao seu término, sem necessidade de qualquer notificação ou interpelação ou judicial ou extrajudicial, podendo, no entanto, ser rescindido a qualquer tempo.

27.2. O presente contrato poderá ser rescindido nas hipóteses previstas na legislação,

desde que formalmente motivado nos autos do processo, assegurado o contraditório e a ampla defesa, bem como nas hipóteses de a CONTRATADA:

- 27.2.1. Infringir quaisquer das cláusulas ou condições do presente contrato;
- 27.2.2. Entrar em regime de falência, dissolver-se ou extinguir-se;
- 27.2.3. Transferir ou ceder o presente contrato a terceiros, no todo ou em parte;
- 27.2.4. Recusar-se a receber qualquer ordem ou instrução para melhor execução deste contrato, insistindo em fazê-lo com imperícia ou desleixo;
- 27.2.5. Deixar de comprovar o regular cumprimento de suas obrigações trabalhistas, tributárias e sociais;
- 27.2.6. Ser declarada inidônea e/ou suspensa e/ou impedida do direito de licitar ou contratar com a Administração Municipal;
- 27.2.7. Subcontratar, ceder ou transferir, total ou parcialmente o objeto contratado, exceto na hipótese de serviço secundário que não integre a essência do objeto, desde que expressamente autorizada pelo CONTRATANTE, mantida em qualquer caso a integral responsabilidade da CONTRATADA;
- 27.2.8. Associar-se com outrem, bem como realizar fusão, cisão, incorporação ou integralização de capital, salvo com expressa autorização do CONTRATANTE.

27.3. A rescisão do contrato poderá ser:

- 27.3.1. Determinada por ato unilateral e escrito da Administração, nos casos enumerados no subitem anterior;
- 27.3.2. Amigável, por acordo entre as partes, reduzida a termo no processo da licitação, desde que haja conveniência para a CONTRATANTE;
- 27.3.3 Judicial, nos termos da legislação.

27.4. Este contrato poderá ser rescindido por ato unilateral do CONTRATANTE, devidamente justificado, quando o interesse público assim o exigir, sem indenização à CONTRATADA, a não ser em caso de dano efetivo disso resultante.

CLÁUSULA VIGÉSIMA OITAVA – DOS CASOS OMISSOS

28.1. Os casos omissos serão decididos pela CONTRATANTE, segundo as disposições contidas na Lei Federal 14.133/2021 e demais normas aplicáveis.

CLÁUSULA VIGÉSIMA NONA – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

29.1. A tolerância da CONTRATANTE com qualquer atraso ou inadimplência por parte da CONTRATADA, não importará de forma alguma em alteração ou novação da obrigação.

29.2. A CONTRATADA autoriza a CONTRATANTE a descontar o valor correspondente aos referidos danos ou prejuízos diretamente das faturas pertinentes aos pagamentos que lhe forem devidos, independentemente de qualquer procedimento judicial ou extrajudicial, assegurada a prévia defesa.

29.3. A ausência ou omissão da fiscalização da CONTRATANTE não eximirá a CONTRATADA das responsabilidades previstas neste Contrato.

29.4. Todas as alterações que se fizerem necessárias serão registradas por intermédio de lavratura de Termo Aditivo ou Termo de Apostila, quando couber.

29.5. Os direitos decorrentes deste Contrato não poderão em hipótese alguma, ser negociados com instituições financeiras, não se responsabilizando a CONTRATANTE por quaisquer consequências oriundas de tais transações, respondendo, ainda, o Fornecedor por perdas e danos.

29.6. É vedada a participação de empresas em regime de consórcio.

CLÁUSULA TRIGÉSIMA - DA PUBLICAÇÃO

30.1. A publicação do extrato do presente contrato no Diário Oficial do Município – DOM correrá por conta e ônus da CONTRATANTE.

30.2. A CONTRATADA fica ciente de que ocorrerá a publicação de todos os documentos apresentados durante o processo licitatório e instrumentos jurídicos celebrados, que serão publicados em Portal de Transparência com acesso livre, para fins de cumprimento da Lei de Acesso à Informação.

CLÁUSULA TRIGÉSIMA PRIMEIRA – DO FORO

31.1. É competente o foro de Belo Horizonte/MG para a solução de eventuais litígios decorrentes deste contrato, com exclusão de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E por estarem justos e contratados, firmam o presente instrumento em 02 (duas) vias de igual teor e forma.

Belo Horizonte, de de 202X.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXX

CONTRATANTE

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXX

CONTRATADA

ANEXO I DO CONTRATO – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - LOTE 1 - SWITCH IP/MPLS

SWITCH IP/MPLS DO TIPO 1 PE (PROVIDER EDGE), 48 (QUARENTA E OITO) PORTAS ETHERNET ÓPTICAS 1/10Gbps SFP/SFP+, 06 (SEIS) PORTAS ETHERNET ÓPTICAS 40Gbps QSFP+, TRANSCEIVERS, CORDÕES ÓPTICOS, INSTALAÇÃO, SUPORTE ON-SITE, TREINAMENTO, GARANTIA DE 60 MESES.

1		CARACTERÍSTICAS GERAIS:
	1.01	O Switch IP/MPLS do tipo PE (Provider Edge) deverá ser de chassi único ou modular do mesmo fabricante e modelo e deverá possuir no mínimo 48 (quarenta e oito) interfaces Ethernet ópticas SFP/SFP+ de 1/10Gbps, e mais 06(seis) interfaces Ethernet ópticas QSFP+ de 40 Gbps.
	1.02	O backplane do equipamento deverá ser non-blocking, sem fator de subscrição (oversubscription);
	1.03	MTBF superior a 45 anos
	1.04	Performance Mínima (com todos os módulos instalados): <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidade de comutação mínima: 2,16 Tbps ● Taxa de transferência: 450 Mpps, ou superior, considerando pacotes de 64 Bytes;
	1.05	Escalabilidade Mínima: <ul style="list-style-type: none"> ● Rotas IPV4: 180.000 ● Endereços MAC: 80.000 ● Instâncias VPN MPLS (VRF): 120 ● Labels MPLS: 16.000 ● Instâncias VPLS: 4.000 ● Número de filas QoS: 8 ● Número de ACL V4: 5000
2		HARDWARE
	2.01	Deverá possuir no mínimo 4 (quatro) ventiladores para resfriamento do chassi, possibilitando a remoção e substituição sem a parada do equipamento – hot swap;
	2.02	Deverá ser adequado para instalação em rack padrão 19” de piso ou parede, ocupando no máximo 04 rack units e possuir no máximo 45cm de profundidade.

	2.03	Deverá possuir, pelo menos, uma porta USB e/ou PCMCIA e/ou Compact Flash, e por meio desta porta ser possível carregar e instalar o sistema operacional;
	2.04	Deverá possuir uma memória flash interna (compact flash, disk/NAND) de forma a armazenar cópias do sistema operacional, configurações, arquivos de recuperação rápida do sistema/equipamento, além de logs gerados pelo sistema operacional e informações de atividades de resolução de problemas como debugs e core dump.com capacidade mínima de 2GB;
	2.05	Deverá possuir memória RAM com capacidade mínima de 4GB;
	2.06	O switch proposto deverá ser homologado pela ANATEL. Até o momento da assinatura do contrato, deverá ser apresentada a cópia do certificado de homologação. Os switches a serem entregues pela CONTRATADA deverão ter os selos da ANATEL devidamente afixados do lado externo do chassi de forma visível, caso contrário serão imediatamente devolvidos pela CONTRATANTE.
	2.07	Tensão, com chaveamento automático: 100 ~ 240 VAC;
	2.08	Frequência/alimentação: 50/60 Hz;
	2.09	Temperatura (faixa de operação): pelo menos 0º a 45º C;
	2.10	Possuir, no mínimo, 2 (duas) fontes hot swap redundantes. Cada fonte deverá ter tomada de alimentação independente no padrão brasileiro, a fim de permitir conexão em circuitos elétricos distintos. Em caso de falha em uma das fontes, a outra deverá manter o equipamento em operação, com todas as portas ativas.
	2.11	Deve possuir botão para restauração das configurações de fábrica
	2.12	O Switch deverá possuir no mínimo LEDs indicativos de alimentação elétrica, LEDs de operação das interfaces do equipamento e LED de manutenção, o qual é acionado remotamente para localização de um switch no rack.
3		FUNCIONALIDADES
	3.01	Deve possuir os protocolos ZTP (Zero Touch Provision) e VxLAN (Virtual Extensible LAN)
	3.02	Deve possuir protocolo de proteção de redes Metro Ethernet baseadas em VLAN no padrão ERPS (Ethernet Ring Protection Switching) ou RPL (Ring Protection Link) ou EAPS ou outro que atue de forma similar.

	3.03	Tanto o sistema operacional quanto o hardware deverão ser de um único fabricante. Não serão aceitas soluções em que o hardware opere com sistema operacional de terceiros customizados;
	3.04	O equipamento não deverá apresentar degradação de desempenho quando features de ACL (filtros de segurança até a camada 4), de QoS (marcação e priorização) e diretivas MPLS forem ativadas;
	3.05	Deverá possuir separação dos planos de controle e encaminhamento (Control Plane e Data Plane).
	3.06	Deverá ser entregue com a última versão de firmware do sistema operacional.
	3.07	O sistema operacional deverá ter a capacidade de armazenar localmente no equipamento, além da configuração atual, pelo menos 2 (duas) configurações salvas, de forma que o operador do equipamento, a seu critério, possa escolher e recarregar as configurações anteriores e ativá-las (rollback de configuração);
	3.08	Deverá suportar PWE3, adjacências automáticas LDP.
	3.09	Deverá suportar mecanismos de alta disponibilidade para ambiente de roteamento para alto desempenho em backbone: <ul style="list-style-type: none"> • Fast Re-Route (FRR). • Gracefull Restart Helper para BGP, OSPF e LDP.
	3.10	Deverá possuir mecanismos de roteamento baseado em políticas (Policy Based Routing);
	3.11	Deverá possuir mecanismos de Unicast Reverse Path Forwarding (URPF, RFC 3704);
	3.12	Deverá possuir o protocolo de detecção de falha de sinal óptico Bidirectional Forwarding Detection (BFD) RFC 5880;
	3.13	Deverá implementar os mecanismos de proteção aos protocolos L2 e L3 contra-ataques (Security Hardening) tais como DHCP Snooping, Port Security, Access Control Lists (ACL).
4		CoS - CLASSES DE SERVIÇO e QoS - QUALIDADE DE SERVIÇO
	4.01	Possuir suporte a pelo menos 08 (oito) filas de prioridade por porta, para implementação de QoS com suporte a classificação por protocolo e por porta. Estas funcionalidades devem permitir, inclusive, a configuração de filas de alta prioridade nas interfaces nos sentidos de entrada e saída, provendo a aplicação de COS – Classes de Serviço e QoS – Qualidade de Serviços distintos,

		possibilitando à CONTRATANTE garantir vários níveis de SLA's - Service Level Agreement a seus clientes.
5		CONTROLE DE BANDA POR INTERFACE FÍSICA - RATE LIMITING
	5.01	O equipamento proposto deverá permitir a implementação de limitadores de banda (velocidade) nos fluxos de dados de entrada e saída para cada interface física do equipamento e por VLAN. Esta funcionalidade deverá permitir a configuração de velocidades distintas por interface e por VLAN;
	5.02	A implementação de Rate Limiting deve permitir a classificação do tráfego, utilizando-se de Listas de Acesso - ACLs e parâmetros dos protocolos IP, TCP e UDP.
6		PROTOCOLOS DE ROTEAMENTO
	6.01	O equipamento deverá suportar os protocolos de roteamento RIPv2, RIPv4, OSPFv2, OSPFv3, BGPv4 e BGPv6 atendendo as respectivas RFC's.
	6.02	Implementar OSPF com suporte a autenticação via "simple-password" e "MD5"; e suportar pelo menos 04 (quatro) áreas distintas;
	6.03	Implementar BGPv4 com suporte a autenticação via Simple-Password ou Keychain e suportar no mínimo 256 (duzentos e cinquenta e seis) peerings BGP.
	6.04	Implementar os seguintes protocolos de Multicast : PIM-SM, e IGMPv3, conforme descrições nas RFCs 1112 e 3376;
	6.05	Implementar o protocolo VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) conforme RFC 5798;
7		BGP/MPLS - IP Virtual Private Networks e VPLS – Virtual Private LAN Service
	7.01	<p>O Switch IP/MPLS deverá permitir implementações utilizando o protocolo VPLS permitindo que diferentes Sites Remotos possam se comunicar como se estivessem conectados na mesma LAN, deverão permitir também o transporte de tabelas de roteamento de diferentes VRFs através de VPNv4. Estas implementações deverão permitir soluções ponto-a-ponto, ponto-multiponto e multiponto-multiponto e deverão atender às seguintes RFC's :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● RFC 4364 - BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs). ● RFC 4761 - (Virtual Private LAN Service (VPLS) Using BGP for Auto-discovery and Signaling) ● RFC 4762 - (LDP signalling),

		<ul style="list-style-type: none"> ● RFC 3036 - Label Distribution Protocol (LDP), ● RFC 3209 - RSVP-TE Extensions to RSVP for LSP Tunnels.
8		GERÊNCIA E MONITORAMENTO
	8.01	O equipamento proposto deverá garantir todas as funcionalidades de controle, configuração e gerência descritas nos itens abaixo, mesmo em condições adversas como as situações de alto tráfego, conforme mencionado nos itens relativos a capacidades, desempenho e throughput desta especificação técnica.
	8.02	Deve possuir administração e configuração através de interface de linha de comando (CLI) com pelos menos dois níveis administrativos, sendo que no nível avançado será possível travar o direito de alteração de configurações quando outros usuários com perfil de administrador acessar o equipamento;
	8.03	Deve suportar os protocolos SSH e Telnet para acesso à administração do equipamento, tanto quanto os protocolos FTP, TFTP ou SCP para transferência de arquivos de configuração e/ou arquivos de logs armazenadas no equipamento;
	8.04	<p>Deve possuir protocolo de autenticação, para controle do acesso administrativo ao equipamento, que possua pelo menos as seguintes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programar mecanismos de AAA (Authentication, Authorization e Accounting). 2. Criptografar todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso. 3. Permitir controlar quais comandos os usuários ou grupos de usuários podem emitir em determinados elementos de rede. 4. Utilizar o protocolo TCP para prover maior confiabilidade ao tráfego dos pacotes envolvidos no controle administrativo. 5. Registrar os comandos executados por um dado usuário e as eventuais tentativas não autorizadas de execução de comandos (accounting). 6. Autenticação via Radius ou Tacacs/Tacacs+ ou similar;
	8.05	Deve possuir uma porta de console para o gerenciamento no padrão RS-232, com conector RJ-45 ou DB-9 ou porta USB (gerenciamento fora da banda);
	8.06	Deve possuir suporte para CFM (Connectivity Fault Management) IEEE 802.1ag em portas de interface pertencentes a uma instância VPLS;
	8.07	O elemento de rede deverá se comunicar com sua gerência minimamente por: SSH, Telnet, SNMP v1, v2 e v3.
9		PADRÕES E RECOMENDAÇÕES

9.01	IEEE 802.1ad Q-in-Q;
9.02	IEEE 802.3ah FMF;
9.03	IEEE 802.1ad Link Aggregation
9.04	IEEE 802.1D MAC Bridges;
9.05	IEEE 802.1p Priority;
9.06	IEEE 802.1Q (GVRP);
9.07	IEEE 802.1s (MSTP);
9.08	IEEE 802.3ad Link Aggregation (LAG);
9.09	IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP);
9.10	IEEE 802.3ag Ethernet OAM;
9.11	IEEE 802.3ah Ethernet in First Mile over Point to Point Fiber – FMF;
9.12	IEEE 802.3x Flow Control;
9.13	RFC 768 - User Datagram Protocol (UDP);
9.14	RFC 791 – Internet protocol (IP);
9.15	RFC 792 - Internet control message protocol (ICMP);
9.16	RFC 793 - Transmission control protocol (TCP);
9.17	RFC 894 - A Standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks;
9.18	RFC 1701 ou RFC 2784 – Generic Routing Encapsulation (GRE);
9.19	RFC 2474 - Definition of the Differentiated Services Field in the IPv4 and IPv6 Headers;
9.20	RFC 2597 - Assured Forwarding PHB Group;
9.21	RFC 2698 - A Two Rate Three Color Marker;
9.22	RFC 1058 ou RFC 2453 – Routing Information Protocol (RIP);
9.23	RFC 1157 - A Simple Network Management Protocol (SNMP);
9.24	RFC 1256 - ICMP Router Discovery Messages;
9.25	RFC 1519 - Classless Inter-Domain Routing (CIDR);
9.26	RFC 1812 - Requirements for IP Version 4 Routers;
9.27	RFC 1850 ou RFC 4750 – OSPF Version 2 Management Information Base;

9.28	RFC 1997 - BGP Communities Attribute;
9.29	RFC 2236 - Internet Group Management Protocol, Version 2;
9.30	RFC 2328 - OSPF Version 2;
9.31	RFC 3623 - Graceful OSPF Restart;
9.32	RFC 2338 - VRRP;
9.33	RFC 2362 - Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (PIM-SM);
9.34	RFC 2370 - The OSPF Opaque LSA Option;
9.35	RFC 2439 - BGP Route Flap Damping;
9.36	RFC 2453 - RIPv2;
9.37	RFC 2918 - Route Refresh Capability for BGP-4;
9.38	RFC 3031 - Multiprotocol Label Switching Architecture;
9.39	RFC 3032 - MPLS Label Stack Encoding;
9.40	RFC 3036 ou RFC 5036 - LDP Specification;
9.41	RFC 3630 - Traffic Engineering (TE) Extensions to OSPF Version 2;
9.42	RFC 3478 - Graceful Restart Mechanism for Label Distribution Protocol;
9.43	RFC 3270 - Multi-Protocol Label Switching (MPLS) Support of Differentiated Services;
9.44	RFC 3209 - RSVP-TE: Extensions to RSVP for LSP Tunnels;
9.45	RFC 4364 - BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs);
9.46	RFC 4456 ou RFC 2796 - BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP);
9.47	RFC 4577 - OSPF as the Provider/Customer Edge Protocol for BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs);
9.48	RFC 4724 - Graceful Restart Mechanism for BGP;
9.49	RFC 4781 - Graceful Restart Mechanism for BGP with MPLS;
9.50	RFC 4761 - Virtual Private LAN Service (VPLS) using BGP for Auto-Discovery and Signaling;
9.51	RFC 4762 - Virtual Private LAN Service (VPLS) using Label Distribution Protocol (LDP) Signaling;
9.52	RFC 5798 - Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Version 3 for IPv4 and IPv6;

	9.53	RFC 2461 - Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6);
	9.54	RFC 2462 - IPv6 Stateless Address Auto configuration;
	9.55	RFC 2463 - Internet Control Message Protocol (ICMPv6);
	9.56	RFC 2740 - OSPF for IPv6;
	9.57	RFC 3513 ou RFC 4291 – Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture;
	9.58	RFC 3810 - Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6;
	9.59	RFC 3587 - IPv6 Global Unicast Address Format;
	9.60	RFC 4601 - Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM);
	9.61	RFC 3376 - Internet Group Management Protocol, Version 3;
	9.62	RFC 4601 - Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM);
	9.63	RFC 3973 - Protocol Independent Multicast - Dense Mode (PIM-DM) ou RFC 3596 - Protocol Independent Multicast - Source-Specific Multicast (PIM-SSM);
10		INSTALAÇÃO E TREINAMENTO
	10.01	Será responsabilidade da CONTRATADA a instalação do equipamento em local a ser definido pela CONTRATANTE, incluindo todos os custos com equipe técnica, materiais, miscelâneas e transportes para movimentação até o destino de instalação.
	10.02	Treinamento com carga horária mínima de 24 horas para até 06 (seis) pessoas designadas pela CONTRATANTE. O cronograma deverá conter no mínimo os seguintes temas: configuração OSPFv4 e MPLS, configuração BGPv4, configuração Pseudowire, configuração VxLAN, configuração L2/L3 VPN, configuração QoS, troubleshooting. O treinamento deverá ser na modalidade online. A CONTRATADA deverá fornecer o material didático eletrônico para todos os participantes e prover o ambiente virtual para emular ou simular todo o conteúdo prático. Todos os custos do treinamento serão de responsabilidade da CONTRATADA.
11		GARANTIA
	11.01	O equipamento deverá possuir garantia ON-SITE mínima de 60 (sessenta) meses para todos os componentes adquiridos, por meio da assistência técnica credenciada pelo fabricante.

11.02	Durante o período da garantia, o fornecedor ou fabricante prestará serviços de correção dos erros que forem detectados no hardware/software, sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE, e deverá obedecer aos prazos estabelecidos na tabela de SLA.
11.03	No caso de haver necessidade do equipamento ser retirado do local, a CONTRATADA deverá substituir, no ato, o equipamento por outro equivalente ou de superior configuração, enquanto perdurar o conserto, sem qualquer ônus adicional à CONTRATANTE, preservando os dados no novo equipamento instalado e garantindo o seu perfeito funcionamento.
11.04	A CONTRATANTE deverá ter acesso direto à base de dados de conhecimento do fabricante dos equipamentos. Base esta que deverá conter informações, orientações e assistência para instalação, desinstalação, configuração e atualização de firmware e software, aplicação de correções, diagnósticos, avaliações e resolução de problemas e demais atividades relacionadas à correta operação e funcionamento dos equipamentos.
12	DISPOSIÇÕES FINAIS
12.01	Deverá fazer parte do fornecimento o software, peças, acessórios e materiais necessários ao pleno funcionamento do equipamento
12.02	O equipamento deverá ser capaz de interoperar pelo protocolo MPLS em total compatibilidade com os equipamentos dos fabricantes Cisco modelo ASR-903 e Huawei modelo S6730
12.03	<p>Cada equipamento deverá ser entregue com os seguintes transceivers e cordões ópticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 (vinte) Pares de Transceiver Óptico do tipo SFP 1000BASE-BX BIDI 20Km compatível com a solução ofertada, bidirecional, para utilização com fibra óptica monomodo em distâncias de até 20 Km, operando em 1310 nm e 1550 nm, ou outros comprimentos de onda compatíveis. • 08 (oito) Pares de Transceiver Óptico do tipo SFP+ 10GBASE-BX BIDI 20Km compatível com a solução ofertada, bidirecional, para utilização com fibra óptica monomodo em distâncias de até 20 Km, operando em 1310 nm e 1550 nm, ou outros comprimentos de onda compatíveis. • 04 (quatro) Pares de Transceiver Óptico do tipo SFP+ 10GBASE-BX BIDI 40Km compatível com a solução ofertada, bidirecional, para utilização com fibra óptica monomodo em distâncias de até 40 Km, operando em 1270 nm e 1330 nm, ou outros comprimentos de onda compatíveis.

		<ul style="list-style-type: none"> • 06 (seis) Pares de Transceiver Óptico do tipo SFP+ 10GBASE-ER Duplex 40Km compatível com a solução ofertada, bidirecional, para utilização com fibra óptica monomodo em distâncias de até 40 Km, operando em 1310 nm e 1550 nm, ou outros comprimentos de onda compatíveis. • 15 (quinze) Cordões ópticos duplex monomodo azul LC-UPC/SC-APC 1,5 metros; • 15 (quinze) Cordões ópticos simplex monomodo azul LC-UPC/SC-APC 1,5 metros; • 04 (quatro) Cordões ópticos duplex monomodo azul LC-UPC/SC-APC 3,0 metros; • 04 (quatro) Cordões ópticos simplex monomodo azul LC-UPC/SC-APC 3,0 metros;
--	--	---

SWITCH IP/MPLS DO TIPO 2 PE (PROVIDER EDGE), 24 (VINTE E QUATRO) PORTAS ETHERNET ÓPTICAS 1/10Gbps SFP/SFP+, 06 (SEIS) PORTAS ETHERNET ÓPTICAS 40Gbps QSFP+, TRANSCEIVERS, CORDÃO ÓPTICO, INSTALAÇÃO, SUPORTE ON-SITE, TREINAMENTO, GARANTIA DE 60 MESES.

1		CARACTERÍSTICAS GERAIS:
	1.01	O Switch IP/MPLS do tipo PE (Provider Edge) deverá ser de chassi único ou modular do mesmo fabricante e modelo e deverá possuir no mínimo 24 (vinte e quatro) interfaces Ethernet ópticas SFP/SFP+ de 1/10Gbps, e mais 06(seis) interfaces Ethernet ópticas QSFP+ de 40 Gbps.
	1.02	O backplane do equipamento deverá ser non-blocking, sem fator de subscrição (oversubscription);
	1.03	MTBF superior a 35 anos
	1.04	Performance Mínima (com todos os módulos instalados): <ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de comutação mínima: 1,68 Tbps • Taxa de transferência: 450 Mpps, ou superior, considerando pacotes de 64 Bytes;

	1.05	<p>Escalabilidade Mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotas IPV4: 180.000 • Endereços MAC: 80.000 • Instâncias VPN MPLS (VRF): 120 • Labels MPLS: 16.000 • Instâncias VPLS: 4.000 • Número de filas QoS: 8 • Número de ACL V4: 5000
2		HARDWARE
	2.01	Deverá possuir no mínimo 4 (quatro) ventiladores para resfriamento do chassi, possibilitando a sua remoção e substituição sem a parada do equipamento – hot swap;
	2.02	Deverá ser adequado para instalação em rack padrão 19” de piso ou parede, ocupando no máximo 04 rack units e possuir no máximo 45cm de profundidade.
	2.03	Deverá possuir, pelo menos, uma porta USB e/ou PCMCIA e/ou Compact Flash, e por meio desta porta ser possível carregar e instalar o sistema operacional;
	2.04	Deverá possuir uma memória flash interna (compact flash, disk/NAND) de forma a armazenar cópias do sistema operacional, configurações, arquivos de recuperação rápida do sistema/equipamento, além de logs gerados pelo sistema operacional e informações de atividades de resolução de problemas como debugs e core dump.com capacidade mínima de 2GB;
	2.05	Deverá possuir memória RAM com capacidade mínima de 4GB;
	2.06	O switch proposto deverá ser homologado pela ANATEL. Até o momento da assinatura do contrato, deverá ser apresentada a cópia do certificado de homologação. Os switches a serem entregues pela CONTRATADA deverão ter os selos da ANATEL devidamente afixados do lado externo do chassi de forma visível, caso contrário serão imediatamente devolvidos pela CONTRATANTE.
	2.07	Tensão, com chaveamento automático: 100 ~ 240 VAC;
	2.08	Frequência/alimentação: 50/60 Hz;
	2.09	Temperatura (faixa de operação): pelo menos 0º a 45º C;
	2.10	Possuir, no mínimo, 2 (duas) fontes hot swap redundantes. Cada fonte deverá ter sua tomada de alimentação independente no padrão brasileiro, a fim de permitir conexão em circuitos elétricos distintos. Em caso de falha em uma das

		fontes, a outra deverá manter o equipamento em operação, com todas as portas ativas.
	2.11	Deve possuir botão para restauração das configurações de fábrica
	2.12	O Switch deverá possuir no mínimo LEDs indicativos de alimentação elétrica, LEDs de operação das interfaces do equipamento e LED de manutenção, o qual é acionado remotamente para localização de um switch no rack.
3		FUNCIONALIDADES
	3.01	Deve possuir os protocolos ZTP (Zero Touch Provision) e VxLAN (Virtual Extensible LAN)
	3.02	Deve possuir protocolo de proteção de redes Metro Ethernet baseadas em VLAN no padrão ERPS (Ethernet Ring Protection Switching) ou RPL (Ring Protection Link) ou EAPS ou outro que atue de forma similar.
	3.03	Tanto o sistema operacional quanto o hardware deverão ser de um único fabricante. Não serão aceitas soluções em que o hardware opere com sistema operacional de terceiros customizados;;
	3.04	O equipamento não deverá apresentar degradação de desempenho quando features de ACL (filtros de segurança até a camada 4), de QoS (marcação e priorização) e diretivas MPLS forem ativadas;
	3.05	Deverá possuir separação dos planos de controle e encaminhamento (Control Plane e Data Plane).
	3.06	Deverá ser entregue a última versão do sistema operacional.
	3.07	O sistema operacional deverá ter a capacidade de armazenar localmente no equipamento, além da configuração atual, pelo menos 2 (duas) configurações salvas, de forma que o operador do equipamento, a seu critério, possa escolher e recarregar as configurações anteriores e ativá-las (rollback de configuração);
	3.08	Deverá suportar PWE3, adjacências automáticas LDP.
	3.09	Deverá suportar mecanismos de alta disponibilidade para ambiente de roteamento para alto desempenho em backbone: <ul style="list-style-type: none"> ● Fast Re-Route (FRR). ● Gracefull Restart Helper para BGP, OSPF e LDP.

	3.10	Deverá possuir mecanismos de roteamento baseado em políticas (Policy Based Routing);
	3.11	Deverá possuir mecanismos de Unicast Reverse Path Forwarding (URPF, RFC 3704);
	3.12	Deverá possuir o protocolo de detecção de falha de sinal óptico Bidirectional Forwarding Detection (BFD) RFC 5880;
	3.13	Deverá implementar os mecanismos de proteção aos protocolos L2 e L3 contra-ataques (Security Hardening) tais como DHCP Snooping, Port Security, Access Control Lists (ACL).
4		CoS - CLASSES DE SERVIÇO e QoS - QUALIDADE DE SERVIÇO
	4.01	Possuir suporte a pelo menos 08 (oito) filas de prioridade por porta, para implementação de QoS com suporte a classificação por protocolo e por porta. Estas funcionalidades devem permitir, inclusive, a configuração de filas de alta prioridade nas interfaces nos sentidos de entrada e saída, provendo a aplicação de COS – Classes de Serviço e QoS – Qualidade de Serviços distintos, possibilitando à CONTRATANTE garantir vários níveis de SLA's - Service Level Agreement a seus clientes.
5		CONTROLE DE BANDA POR INTERFACE FÍSICA - RATE LIMITING
	5.01	O equipamento proposto deverá permitir a implementação de limitadores de banda (velocidade) nos fluxos de dados de entrada e saída para cada interface física do equipamento e por VLAN. Esta funcionalidade deverá permitir a configuração de velocidades distintas por interface e por VLAN;
	5.02	A implementação de Rate Limiting deve permitir a classificação do tráfego, utilizando-se de Listas de Acesso - ACLs e parâmetros dos protocolos IP, TCP e UDP.
6		PROTOCOLOS DE ROTEAMENTO
	6.01	O equipamento deverá suportar os protocolos de roteamento RIPv2, RIPv6, OSPFv2, OSPFv3, BGPv4 e BGPv6 atendendo as respectivas RFC's.
	6.02	Implementar OSPF com suporte a autenticação via "simple-password" e "MD5"; e suportar pelo menos 04 (quatro) áreas distintas;
	6.03	Implementar BGPv4 com suporte a autenticação via Simple-Password ou Keychain e suportar no mínimo 256 (duzentos e cinquenta e seis) peerings BGP.
	6.04	Implementar os seguintes protocolos de Multicast : PIM-SM, e IGMPv3, conforme descrições nas RFCs 1112 e 3376;

	6.05	Implementar o protocolo VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) conforme RFC 5798;
7		BGP/MPLS - IP Virtual Private Networks e VPLS – Virtual Private LAN Service
	7.01	<p>O Switch IP/MPLS deverá permitir implementações utilizando o protocolo VPLS permitindo que diferentes Sites Remotos possam se comunicar como se estivessem conectados na mesma LAN, deverão permitir também o transporte de tabelas de roteamento de diferentes VRFs através de VPNv4. Estas implementações deverão permitir soluções ponto-a-ponto, ponto-multiponto e multiponto-multiponto e deverão atender às seguintes RFC's :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● RFC 4364 - BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs). ● RFC 4761 - (Virtual Private LAN Service (VPLS) Using BGP for Auto-discovery and Signaling) ● RFC 4762 - (LDP signalling), ● RFC 3036 - Label Distribution Protocol (LDP), ● RFC 3209 - RSVP-TE Extensions to RSVP for LSP Tunnels.
8		GERÊNCIA E MONITORAMENTO
	8.01	O equipamento proposto deverá garantir todas as funcionalidades de controle, configuração e gerência descritas nos itens abaixo, mesmo em condições adversas como as situações de alto tráfego, conforme mencionado nos itens relativos a capacidades, desempenho e throughput desta especificação técnica.
	8.02	Deve possuir administração e configuração através de interface de linha de comando (CLI) com pelos menos dois níveis administrativos, sendo que no nível avançado será possível travar o direito de alteração de configurações quando outros usuários com perfil de administrador acessar o equipamento;
	8.03	Deve suportar os protocolos SSH e Telnet para acesso à administração do equipamento, tanto quanto os protocolos FTP, TFTP ou SCP para transferência de arquivos de configuração e/ou arquivos de logs armazenadas no equipamento;
	8.04	<p>Deve possuir protocolo de autenticação, para controle do acesso administrativo ao equipamento, que possua pelo menos as seguintes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Programar mecanismos de AAA (Authentication, Authorization e Accounting).

		<ul style="list-style-type: none"> • Criptografar todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso. • Permitir controlar quais comandos os usuários ou grupos de usuários podem emitir em determinados elementos de rede. • Utilizar o protocolo TCP para prover maior confiabilidade ao tráfego dos pacotes envolvidos no controle administrativo. • Registrar os comandos executados por um dado usuário e as eventuais tentativas não autorizadas de execução de comandos (accounting). • Autenticação via Radius ou Tacacs/Tacacs+ ou similar;
	8.05	Deve possuir uma porta de console para o gerenciamento no padrão RS-232, com conector RJ-45 ou DB-9 ou porta USB (gerenciamento fora da banda);
	8.06	Deve possuir suporte para CFM (Connectivity Fault Management) IEEE 802.1ag em portas de interface pertencentes a uma instância VPLS;
	8.07	O elemento de rede deverá se comunicar com sua gerência minimamente por: SSH, Telnet, SNMP v1, v2 e v3.
9		PADRÕES E RECOMENDAÇÕES
	9.01	IEEE 802.1ad Q-in-Q;
	9.02	IEEE 802.3ah FMF;
	9.03	IEEE 802.1ad Link Aggregation
	9.04	IEEE 802.1D MAC Bridges;
	9.05	IEEE 802.1p Priority;
	9.06	IEEE 802.1Q (GVRP);
	9.07	IEEE 802.1s (MSTP);
	9.08	IEEE 802.3ad Link Aggregation (LAG);
	9.09	IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP);
	9.10	IEEE 802.3ag Ethernet OAM;
	9.11	IEEE 802.3ah Ethernet in First Mile over Point to Point Fiber – FMF;
	9.12	IEEE 802.3x Flow Control;
	9.13	RFC 768 - User Datagram Protocol (UDP);
	9.14	RFC 791 – Internet protocol (IP);
	9.15	RFC 792 - Internet control message protocol (ICMP);

9.16	RFC 793 - Transmission control protocol (TCP);
9.17	RFC 894 - A Standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks;
9.18	RFC 1701 ou RFC 2784 – Generic Routing Encapsulation (GRE);
9.19	RFC 2474 - Definition of the Differentiated Services Field in the IPv4 and IPv6 Headers;
9.20	RFC 2597 - Assured Forwarding PHB Group;
9.21	RFC 2698 - A Two Rate Three Color Marker;
9.22	RFC 1058 ou RFC 2453 – Routing Information Protocol (RIP);
9.23	RFC 1157 - A Simple Network Management Protocol (SNMP);
9.24	RFC 1256 - ICMP Router Discovery Messages;
9.25	RFC 1519 - Classless Inter-Domain Routing (CIDR);
9.26	RFC 1812 - Requirements for IP Version 4 Routers;
9.27	RFC 1850 ou RFC 4750 – OSPF Version 2 Management Information Base;
9.28	RFC 1997 - BGP Communities Attribute;
9.29	RFC 2236 - Internet Group Management Protocol, Version 2;
9.30	RFC 2328 - OSPF Version 2;
9.31	RFC 3623 - Graceful OSPF Restart;
9.32	RFC 2338 - VRRP;
9.33	RFC 2362 - Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (PIM-SM);
9.34	RFC 2370 - The OSPF Opaque LSA Option;
9.35	RFC 2439 - BGP Route Flap Damping;
9.36	RFC 2453 - RIPv2;
9.37	RFC 2918 - Route Refresh Capability for BGP-4;
9.38	RFC 3031 - Multiprotocol Label Switching Architecture;
9.39	RFC 3032 - MPLS Label Stack Encoding;
9.40	RFC 3036 ou RFC 5036 - LDP Specification;
9.41	RFC 3630 - Traffic Engineering (TE) Extensions to OSPF Version 2;
9.42	RFC 3478 - Graceful Restart Mechanism for Label Distribution Protocol;

9.43	RFC 3270 - Multi-Protocol Label Switching (MPLS) Support of Differentiated Services;
9.44	RFC 3209 - RSVP-TE: Extensions to RSVP for LSP Tunnels;
9.45	RFC 4364 - BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs);
9.46	RFC 4456 ou RFC 2796 - BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP);
9.47	RFC 4577 - OSPF as the Provider/Customer Edge Protocol for BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs);
9.48	RFC 4724 - Graceful Restart Mechanism for BGP;
9.49	RFC 4781 - Graceful Restart Mechanism for BGP with MPLS;
9.50	RFC 4761 - Virtual Private LAN Service (VPLS) using BGP for Auto-Discovery and Signaling;
9.51	RFC 4762 - Virtual Private LAN Service (VPLS) using Label Distribution Protocol (LDP) Signaling;
9.52	RFC 5798 - Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) Version 3 for IPv4 and IPv6;
9.53	RFC 2461 - Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6);
9.54	RFC 2462 - IPv6 Stateless Address Auto configuration;
9.55	RFC 2463 - Internet Control Message Protocol (ICMPv6);
9.56	RFC 2740 - OSPF for IPv6;
9.57	RFC 3513 ou RFC 4291 - Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture;
9.58	RFC 3810 - Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6;
9.59	RFC 3587 - IPv6 Global Unicast Address Format;
9.60	RFC 4601 - Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM);
9.61	RFC 3376 - Internet Group Management Protocol, Version 3;
9.62	RFC 4601 - Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM);
9.63	RFC 3973 - Protocol Independent Multicast - Dense Mode (PIM-DM) ou RFC 3596 - Protocol Independent Multicast - Source-Specific Multicast (PIM-SSM);
10	INSTALAÇÃO E TREINAMENTO

	10.01	A instalação e configuração inicial do equipamento em local a ser definido pela CONTRATANTE, incluindo todos os custos com equipe técnica, materiais, miscelâneas e transportes para movimentação até o destino de instalação.
	10.02	Treinamento com carga horária mínima de 24 horas para até 06 (seis) pessoas designadas pela CONTRATANTE. O cronograma deverá conter no mínimo os seguintes temas: configuração OSPFv4 e MPLS, configuração BGPv4, configuração Pseudowire, configuração VxLAN, configuração L2/L3 VPN, configuração QoS, troubleshooting. O treinamento deverá ser na modalidade online. A CONTRATADA deverá fornecer o material didático eletrônico para todos os participantes e prover o ambiente virtual para emular ou simular todo o conteúdo prático. Todos os custos do treinamento serão de responsabilidade da CONTRATADA.
11		GARANTIA
	11.01	O equipamento deverá possuir garantia ON-SITE mínima de 60 (sessenta) meses para todos os componentes adquiridos, por meio da assistência técnica credenciada pelo fabricante.
	11.02	Durante o período da garantia, o fornecedor ou fabricante prestará serviços de correção dos erros que forem detectados no hardware/software, sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE.
	11.03	No caso de haver necessidade de o equipamento ser retirado do local, a CONTRATADA deverá substituir, no ato, o equipamento por outro equivalente ou de superior configuração, enquanto perdurar o conserto, sem qualquer ônus adicional à CONTRATANTE, preservando os dados no novo equipamento instalado e garantindo o seu perfeito funcionamento.
	11.04	A CONTRATANTE deverá ter acesso direto à base de dados de conhecimento do fabricante dos equipamentos. Base esta que deverá conter informações, orientações e assistência para instalação, desinstalação, configuração e atualização de firmware e software, aplicação de correções, diagnósticos, avaliações e resolução de problemas e demais atividades relacionadas à correta operação e funcionamento dos equipamentos.
12		DISPOSIÇÕES FINAIS
	12.01	Deverá fazer parte do fornecimento o software, peças, acessórios e materiais necessários ao pleno funcionamento do equipamento

	12.02	O equipamento deverá ser capaz de interoperar pelo protocolo MPLS em total compatibilidade com os equipamentos dos fabricantes Cisco modelo ASR-903 e Huawei modelo S6730
	12.03	<p>Cada equipamento deverá ser entregue com os seguintes transceivers e cabos ópticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 (dez) Pares de Transceiver Óptico do tipo SFP 1000BASE-BX BIDI 20Km compatível com a solução ofertada, bidirecional, para utilização com fibra óptica monomodo em distâncias de até 20 Km, operando em 1310 nm e 1550 nm, ou outros comprimentos de onda compatíveis. • 04 (quatro) Pares de Transceiver Óptico do tipo SFP+ 10GBASE-BX BIDI 20Km compatível com a solução ofertada, bidirecional, para utilização com fibra óptica monomodo em distâncias de até 20 Km, operando em 1310 nm e 1550 nm, ou outros comprimentos de onda compatíveis. • 02 (dois) Pares de Transceiver Óptico do tipo SFP+ 10GBASE-BX BIDI 40Km compatível com a solução ofertada, bidirecional, para utilização com fibra óptica monomodo em distâncias de até 40 Km, operando em 1270 nm e 1330 nm, ou outros comprimentos de onda compatíveis. • 02 (dois) Pares de Transceiver Óptico do tipo SFP+ 10GBASE-ER Duplex 40Km compatível com a solução ofertada, bidirecional, para utilização com fibra óptica monomodo em distâncias de até 40 Km, operando em 1310 nm e 1550 nm, ou outros comprimentos de onda compatíveis. • 05 (cinco) Cabos ópticos duplex monomodo azul LC-UPC/SC-APC 1,5 metros; • 05 (cinco) Cabos ópticos simplex monomodo azul LC-UPC/SC-APC 1,5 metros; • 05 (cinco) Cabos ópticos duplex monomodo azul LC-UPC/SC-APC 3,0 metros; • 05 (cinco) Cabos ópticos simplex monomodo azul LC-UPC/SC-APC 3,0 metros;

**ANEXO II DO CONTRATO – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - LOTE 2 - SWITCH
CAMPUS L2 E SWITCH CAMPUS L3**

Switch Campus L2 Tipo 1 Gerenciável com, no mínimo, 24 (vinte e quatro) interfaces elétricas padrão 10/100/1000BaseT - conector RJ45, 04 (quatro) interfaces ópticas Ethernet 1000Base-LX (SFP ou superior), acessórios e garantia de 36 meses.		
1		CARACTERÍSTICAS GERAIS
	1.01	<p>Para fins deste Termo de Referência, considera-se Switch de Campus o equipamento de comutação Ethernet gerenciável, projetado para operar em redes corporativas de grande porte (Campus LAN), como a Rede Municipal de Informática da Prefeitura de Belo Horizonte, interligando órgãos administrativos, unidades descentralizadas, centros de saúde, usuários finais, servidores, pontos de acesso sem fio e outros dispositivos de missão crítica.</p> <p>O equipamento deverá suportar recursos avançados de Camada 2, alta densidade de portas, uplinks de alta capacidade, mecanismos de redundância (ex.: STP, ETherchannel, Stacking), empilhamento e gerenciamento centralizado, sendo projetado para operação contínua em ambientes críticos.</p> <p>Deverá possuir arquitetura baseada em ASICs dedicados, desempenho em velocidade de fio (wire-speed) e aderência a padrões internacionais IEEE, sendo adequado ao uso intensivo e ininterrupto típico de redes públicas essenciais.</p> <p>VEDAÇÕES:</p> <p>Não serão aceitos, para atendimento a este Termo de Referência, considerando o caráter crítico da rede da Prefeitura de Belo Horizonte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Switches classificados como SOHO, SMB, Smart Switch ou Web-Managed; • Equipamentos sem suporte a empilhamento físico ou lógico; • Equipamentos destinados predominantemente a uso doméstico, de pequeno escritório ou ambientes não críticos; • Equipamentos cuja arquitetura, desempenho ou ciclo de vida não sejam compatíveis com operação contínua 24x7 em ambientes de missão crítica.

	1.02	Switch deverá possuir capacidade de Comutação de quadros Ethernet (padrão IEEE 802.3), em modalidade de learning bridging, utilizando o endereço MAC do quadro para seleção das portas para encaminhamento.
	1.03	<p>O Switch deverá possuir no mínimo 28 (vinte e oito) interfaces sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelo menos 24 (vinte e quatro) interfaces elétricas, velocidade de 1Gbps (10/100/1000BaseT), negociação de speed automática, capacidade de operar em Full Duplex, compatível conector RJ45 para uso de cabeamento UTP, STP ou F-UTP em Cat5e ou Cat6; • Pelo menos 04 (quatro) interfaces ópticas com velocidade de 1Gbps ou superior, que operem com transceiver do tipo SFP ou superior. Serão aceitos equipamentos com no máximo 02 (duas) interfaces que operem como combo; • As interfaces deverão suportar as configurações nos modos acesso, tronco e híbrido.
	1.04	O Switch deverá possuir estrutura (chassi) que permita a instalação em rack de telecomunicações padrão 19" em racks de piso ou parede. O equipamento deverá possuir profundidade de até 37 cm e ocupar espaço máximo de 1RU. O equipamento deverá ser entregue com todos os acessórios necessários para montagem e instalação no rack. Deverá possuir MTBF igual ou superior a 45 anos.
	1.05	O Switch deverá possuir fonte de alimentação interna que opere de modo automático na faixa de tensão entre 110VAC~220VAC, e frequência de 60Hz. O cabo de alimentação deverá ser entregue junto ao equipamento com a pinagem no padrão Brasileiro.
	1.06	O Switch deverá possuir no mínimo 01 (uma) unidade de ventilação (FAN) ou ser do tipo FANLESS desde que possua sistema específico para dissipação de calor do chassi.
	1.07	O Switch deverá possuir no mínimo LEDs indicativos de alimentação elétrica e LEDs de operação das 28 (vinte e oito) interfaces do equipamento e LED de manutenção, o qual é acionado remotamente para localização de um switch no rack.
	1.08	O Switch ofertado poderá ter a opção de ser configurado via browser (http/https) ou CLI, desde que em ambos os modos todas as configurações apresentem o mesmo resultado.

	1.09	Deve possuir botão para restauração das configurações de fábrica
	1.10	Deve suportar empilhamento físico via portas dedicadas ou uplinks, utilizando cabos do tipo DAC ou fibra óptica em SFP, permitindo a gestão de até 8 unidades como um único IP. Se a solução utilizar cabos do tipo DAC ou outros cabos específicos a este fim, deverão ser fornecidos junto ao equipamento.
2		DESEMPENHO
	2.01	O Switch deverá ser do tipo non-blocking/Wire Speed e possuir capacidade de comutação mínima de 56 Gbps ou superior.
	2.02	O Switch deverá possuir taxa de encaminhamento de pacotes de no mínimo 41,6 Mpps ou superior, utilizando pacotes de 64 Bytes.
	2.03	O Switch deverá suportar no mínimo 4.094 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q, sendo pelo menos 1000 interfaces VLAN em camada 3 simultâneas. Deverá suportar também a tecnologia Voice VLAN.
	2.04	O Switch deverá possuir tabela de endereços MAC com capacidade mínima para 16000 endereços.
	2.05	O Switch deverá possuir Storage no mínimo 1 GB de memória RAM e no mínimo 1 GB de memória flash
	2.06	O Switch deverá ter capacidade de encaminhar Jumbo Frames Ethernet de no mínimo 9.000 Bytes
	2.07	O Switch deverá suportar no mínimo 08 (oito) filas para QoS para gerenciamento diferenciado de tráfego de saída conforme o padrão IEEE 802.1p.
	2.08	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Layer Discovery Protocol</i> (LLDP), para descoberta de vizinhos em camada 2
	2.09	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Aggregation Control Protocol</i> (LACP), para que a agregação de portas físicas Ethernet se tornarem um único link lógico.
	2.10	O Switch deverá permitir a implementação do protocolo <i>Spanning Tree</i> para proteção de loop de camada 2, pelo menos nas versões: STP, RSTP, MSTP.
3		SEGURANÇA
	3.01	O Switch deverá permitir a implementação da feature DHCP Snooping ou outra semelhante que opere da mesma forma.
	3.02	O Switch deverá permitir a implementação da feature contra spoofing de IP/MAC na rede.

	3.03	O Switch deverá permitir a implementação de <i>Authentication, Authorization and Accounting</i> (AAA) utilizando RADIUS, TACACS/TACACS+ ou similar , e a implementação do Network Access Control (NAC) e o padrão IEEE 802.1X.
	3.04	O Switch deverá suportar acesso remoto pelos protocolos Telnet, SSH e SSHv2.
	3.05	O Switch deverá suportar a implementação de filtros baseados em Listas de Acesso (ACL) por MAC, IPv4, IPv6, portas TCP e UDP.
	3.06	O Switch deverá permitir a implantação da feature Port Security, porém, o equipamento não poderá bloquear outra interface quando o mesmo dispositivo mudar de porta, devido ao MAC ficar gravado na porta na tabela MAC. Ou seja, a interface só poderá ser bloqueada quando for identificado 02 (dois) ou mais endereços MAC nela.
	3.07	Deve permitir a ativação em IPV4 de pelo menos 750 listas de acesso (ACL) distintas para o fluxo de entrada (ingress) e 750 listas de acesso (ACL) distintas no fluxo de saída (egress) para filtrar o tráfego de VLANs e outras funcionalidades que utilizem ACL.
4		GERENCIAMENTO
	4.01	O switch deverá suportar os protocolos de gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3.
	4.02	O Switch deverá ter suporte aos 04 (quatro) grupos do protocolo RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
	4.03	O Switch deverá possuir interface de gerenciamento baseada em Web (HTTP/HTTPS) e CLI, ambos os modos rigorosamente com as mesmas funcionalidades de acesso, configuração, operação, gerenciamento e segurança.
	4.04	O Switch deverá permitir a atualização de firmware via TFTP/FTP. e também deverá permitir o backup e restore da configuração pelos mesmos protocolos.
	4.05	O Switch deverá permitir configurar uma descrição para cada porta ou interface.
	4.06	O Switch deverá possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
	4.07	O Switch deverá suportar os protocolos para sincronismo de tempo NTP ou SNTP.
5		HOMOLOGAÇÃO
	5.01	O switch proposto deverá ser homologado pela ANATEL. Até o momento da assinatura do contrato, deverá ser apresentada a cópia do certificado de homologação. Os switches a serem entregues pela CONTRATADA deverão ter os selos da ANATEL devidamente afixados do lado externo do chassi de forma visível, caso contrário serão imediatamente devolvidos pela CONTRATANTE.
6		GARANTIA

	6.01	A garantia do fabricante para este fornecimento deverá ter o prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses, contados a partir da emissão do Termo de Aceite Definitivo do fornecimento. A garantia será executada pelo fornecedor ou rede de assistência técnica credenciada pelo fabricante, situada(s) na Região Metropolitana de Belo Horizonte.
	6.02	Durante o período da garantia o fornecedor ou fabricante prestará os serviços de correção dos erros que forem detectados no hardware ou software (firmware) sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE. Os prazos constam no item SLA.
	6.03	Caso o equipamento ou componente retirado para reparo externo não seja devolvido dentro do SLA, a CONTRATADA deverá substituir o equipamento ou componente defeituoso, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE por um equipamento ou componente novo, sem uso anterior, com a mesma configuração ou superior.
7		DOCUMENTAÇÃO
	7.01	Fornecimento de documentação original do fabricante em papel ou mídia ou possibilitar a CONTRATANTE o direito de baixar (download) no sítio (site) oficial fabricante, sendo que a documentação deverá ser na língua portuguesa ou inglesa, incluindo (possuindo) as especificações técnicas do switch.
8		DO PROPONENTE
	8.01	<p>O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, declaração contendo as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marca (fabricante) e modelo (part number) do switch ofertado; • Informar a quantidade e padrão (tipo) das interfaces do switch ofertado;
	8.02	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, a declaração informando que o switch ofertado é novo, que está em processo normal de fabricação e que não consta em listas de "end of sale", "end of life" ou "end of support".

	8.03	<p>O PROPONENTE deverá apresentar junto a proposta a documentação técnica do switch, em língua portuguesa ou inglesa, emitida pelo fabricante do equipamento ofertado. Seguem abaixo as regras de validação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Somente serão aceitas informações técnicas explicitamente descritas nos documentos oficiais do fabricante. Adicionalmente deverá ser entregue uma planilha "ponto a ponto" indicando a página e o local exato no documento a comprovação dos itens desta especificação técnica; • Não serão aceitas comprovações baseadas exclusivamente em materiais comerciais, apresentações de marketing, folders genéricos ou declarações sem respaldo documental; • Funcionalidades que dependam de licenciamento adicional deverão estar claramente identificadas, incluindo o tipo de licença e sua abrangência. <p>A ausência de qualquer documento exigido neste item, ou a impossibilidade de comprovação objetiva de atendimento aos requisitos técnicos mínimos, acarretará a desclassificação da proposta, por não atendimento ao Termo de Referência.</p>
9		DISPOSIÇÕES FINAIS
	9.01	<p>Por ocasião de cada entrega, a CONTRATADA deverá também fornecer uma relação/listagem com informações básicas sobre os equipamentos entregues, contendo, pelo menos, os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • marca, modelo e número de série de fabricação do switch; • número e data de emissão da nota fiscal;

Switch Campus L2 Tipo 2 Gerenciável com, no mínimo, 48 (quarenta e oito) interfaces elétricas padrão 10/100/1000BaseT - conector RJ45, 04 (quatro) interfaces ópticas Ethernet 1000Base-LX (SFP ou superior), acessórios e garantia de 36 meses.

1		CARACTERÍSTICAS GERAIS
	1.01	<p>Para fins deste Termo de Referência, considera-se Switch de Campus o equipamento de comutação Ethernet gerenciável, projetado para operar em redes corporativas de grande porte (Campus LAN), como a Rede Municipal de Informática da Prefeitura de Belo Horizonte, interligando órgãos administrativos, unidades descentralizadas, centros de saúde, usuários finais, servidores, pontos de acesso sem fio e outros dispositivos de missão crítica.</p>

		<p>O equipamento deverá suportar recursos avançados de Camada 2, alta densidade de portas, uplinks de alta capacidade, mecanismos de redundância (ex.: (STP, ETherchannel, Stacking), empilhamento e gerenciamento centralizado, sendo projetado para operação contínua em ambientes críticos.</p> <p>Deverá possuir arquitetura baseada em ASICs dedicados, desempenho em velocidade de fio (wire-speed) e aderência a padrões internacionais IEEE, sendo adequado ao uso intensivo e ininterrupto típico de redes públicas essenciais.</p> <p>VEDAÇÕES:</p> <p>Não serão aceitos, para atendimento a este Termo de Referência, considerando o caráter crítico da rede da Prefeitura de Belo Horizonte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Switches classificados como SOHO, SMB, Smart Switch ou Web-Managed; • Equipamentos sem suporte a empilhamento físico ou lógico; • Equipamentos destinados predominantemente a uso doméstico, de pequeno escritório ou ambientes não críticos; • Equipamentos cuja arquitetura, desempenho ou ciclo de vida não sejam compatíveis com operação contínua 24x7 em ambientes de missão crítica.
	1.02	<p>Switch deverá possuir capacidade de Comutação de quadros Ethernet (padrão IEEE 802.3), em modalidade de learning bridging, utilizando o endereço MAC do quadro para seleção das portas para encaminhamento.</p>
	1.03	<p>O Switch deverá possuir no mínimo 52 (cinquenta e duas) interfaces sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pelo menos 48 (quarenta e oito) interfaces elétricas, velocidade de 1Gbps (10/100/1000BaseT), negociação de speed automática, capacidade de operar em Full Duplex, compatível conector RJ45 para uso de cabeamento UTP, STP ou F-UTP em Cat5e ou Cat6; b. Pelo menos 04 (quatro) interfaces ópticas com velocidade de 1Gbps ou superior, que operem com transceiver do tipo SFP. Serão aceitos equipamentos com no máximo 02 (duas) interfaces que operem como combo;

		C. As interfaces deverão suportar as configurações nos modos acesso, tronco e híbrido.
	1.04	O Switch deverá possuir estrutura (chassi) que permita a instalação em rack de telecomunicações padrão 19" em racks de piso ou parede. O equipamento deverá possuir profundidade de até 37 cm e ocupar espaço máximo de 1RU. O equipamento deverá ser entregue com todos os acessórios necessários para montagem e instalação no rack. Deverá possuir MTBF igual ou superior a 45 anos.
	1.05	O Switch deverá possuir fonte de alimentação interna que opere de modo automático na faixa de tensão entre 110VAC~220VAC, e frequência de 60Hz. O cabo de alimentação deverá ser entregue junto ao equipamento com a pinagem no padrão Brasileiro.
	1.06	O Switch deverá possuir no mínimo 01 (uma) unidade de ventilação (FAN) ou ser do tipo FANLESS desde que possua sistema específico para dissipação de calor do chassi.
	1.07	O Switch deverá possuir no mínimo LEDs indicativos de alimentação elétrica e LEDs de operação das 52 (cinquenta e duas) interfaces do equipamento e LED de manutenção, o qual é acionado remotamente para localização de um switch no rack.
	1.08	O Switch ofertado poderá ter a opção de ser configurado via browser (HTTP/HTTPS) ou CLI, desde que em ambos os modos todas as configurações apresentem o mesmo resultado.
	1.09	Deve possuir botão para restauração das configurações de fábrica
	1.10	Deve suportar empilhamento físico via portas dedicadas ou uplinks, utilizando cabos do tipo DAC ou fibra óptica em SFP, permitindo a gestão de até 8 unidades como um único IP. Se a solução utilizar cabos do tipo DAC ou outros cabos específicos a este fim, deverão ser fornecidos junto ao equipamento.
2		DESEMPENHO
	2.01	O Switch deverá ser do tipo non-blocking/Wire Speed e possuir capacidade de comutação mínima de 104 Gbps ou superior.
	2.02	O Switch deverá possuir taxa de encaminhamento de pacotes de no mínimo 77,3 Mpps ou superior, utilizando pacotes de 64 Bytes.

	2.03	O Switch deverá suportar no mínimo 4.094 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q, sendo pelo menos 1000 interfaces VLAN em camada 3 simultâneas. Deverá suportar também a tecnologia Voice VLAN.
	2.04	O Switch deverá possuir tabela de endereços MAC com capacidade mínima para 16000 endereços.
	2.05	O Switch deverá possuir Storage no mínimo 1 GB de memória RAM e no mínimo 1 GB de memória flash
	2.06	O Switch deverá ter capacidade de encaminhar Jumbo Frames Ethernet de no mínimo 9.000 Bytes
	2.07	O Switch deverá suportar no mínimo 08 (oito) filas para QoS para gerenciamento diferenciado de tráfego de saída conforme o padrão IEEE 802.1p.
	2.08	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Layer Discovery Protocol</i> (LLDP), para descoberta de vizinhos em camada 2
	2.09	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Aggregation Control Protocol</i> (LACP), para que a agregação de portas físicas Ethernet se tornarem um único link lógico.
	2.10	O Switch deverá permitir a implementação do protocolo <i>Spanning Tree</i> para proteção de loop de camada 2, pelo menos nas versões: STP, RSTP, MSTP.
3		SEGURANÇA
	3.01	O Switch deverá permitir a implementação da feature DHCP Snooping ou outra semelhante que opere da mesma forma.
	3.02	O Switch deverá permitir a implementação da feature contra spoofing de IP/MAC na rede.
	3.03	O Switch deverá permitir a implementação de <i>Authentication, Authorization and Accounting</i> (AAA) utilizando RADIUS, TACACS/TACACS+ ou similar , e a implementação do Network Access Control (NAC) e o padrão IEEE 802.1X.
	3.04	O Switch deverá suportar acesso remoto pelos protocolos Telnet, SSH e SSHv2.
	3.05	O Switch deverá suportar a implementação de filtros baseados em Listas de Acesso (ACL) por MAC, IPv4, IPv6, portas TCP e UDP.
	3.06	O Switch deverá permitir a implantação da feature Port Security, porém, o equipamento não poderá bloquear outra interface quando o mesmo dispositivo mudar de porta, devido ao MAC ficar gravado na porta na tabela MAC. Ou seja, a interface só poderá ser bloqueada quando for identificado 02 (dois) ou mais endereços MAC nela.

	3.07	Deve permitir a ativação em IPV4 de pelo menos 750 listas de acesso (ACL) distintas para o fluxo de entrada (ingress) e 750 listas de acesso (ACL) distintas no fluxo de saída (egress) para filtrar o tráfego de VLANs e outras funcionalidades que utilizem ACL.
4		GERENCIAMENTO
	4.01	O switch deverá suportar os protocolos de gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3.
	4.02	O Switch deverá ter suporte aos 04 (quatro) grupos do protocolo RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
	4.03	O Switch deverá possuir interface de gerenciamento baseada em Web (HTTP/HTTPS) e CLI, ambos os modos rigorosamente com as mesmas funcionalidades de acesso, configuração, operação, gerenciamento e segurança.
	4.04	O Switch deverá permitir a atualização de firmware via TFTP/FTP. e também deverá permitir o backup e restore da configuração pelos mesmos protocolos.
	4.05	O Switch deverá permitir configurar uma descrição para cada porta ou interface.
	4.06	O Switch deverá possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
	4.07	O Switch deverá suportar os protocolos para sincronismo de tempo NTP ou SNTP.
5		HOMOLOGAÇÃO
	5.01	O switch proposto deverá ser homologado pela ANATEL. Até o momento da assinatura do contrato, deverá ser apresentada a cópia do certificado de homologação. Os switches a serem entregues pela CONTRATADA deverão ter os selos da ANATEL devidamente afixados do lado externo do chassi de forma visível, caso contrário serão imediatamente devolvidos pela CONTRATANTE.
6		GARANTIA
	6.01	A garantia do fabricante para este fornecimento deverá ter o prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses, contados a partir da emissão do Termo de Aceite Definitivo do fornecimento. A garantia será executada pelo fornecedor ou rede de assistência técnica credenciada pelo fabricante, situada(s) na Região Metropolitana de Belo Horizonte.
	6.02	Durante o período da garantia o fornecedor ou fabricante prestará os serviços de correção dos erros que forem detectados no hardware ou software (firmware) sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE. Os prazos constam no item SLA.
	6.03	Caso o equipamento ou componente retirado para reparo externo não seja devolvido dentro do SLA, a CONTRATADA deverá substituir o equipamento ou componente defeituoso, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE por um

		equipamento ou componente novo, sem uso anterior, com a mesma configuração ou superior.
7		DOCUMENTAÇÃO
	7.01	Fornecimento de documentação original do fabricante em papel ou mídia ou possibilitar a CONTRATANTE o direito de baixar (download) no sítio (site) oficial fabricante, sendo que a documentação deverá ser na língua portuguesa ou inglesa, incluindo (possuindo) as especificações técnicas do switch.
8		DO PROPONENTE
	8.01	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, declaração contendo as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Marca (fabricante) e modelo (part number) do switch ofertado; • Informar a quantidade e padrão (tipo) das interfaces do switch ofertado;
	8.02	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, a declaração informando que o switch ofertado é novo, que está em processo normal de fabricação e que não consta em listas de "end of sale", "end of life" ou "end of support".
	8.03	O PROPONENTE deverá apresentar junto a proposta a documentação técnica do switch, em língua portuguesa ou inglesa, emitida pelo fabricante do equipamento ofertado.
9		DISPOSIÇÕES FINAIS
	9.01	Por ocasião de cada entrega, a CONTRATADA deverá também fornecer uma relação/listagem com informações básicas sobre os equipamentos entregues, contendo, pelo menos, os seguintes dados: <ul style="list-style-type: none"> • marca, modelo e número de série de fabricação do switch; • número e data de emissão da nota fiscal;

Switch Campus L3 Tipo 1 com, no mínimo, 24 (vinte e quatro) interfaces elétricas padrão 10/100/1000BaseT - conector RJ45, 04 (quatro) interfaces ópticas 1/10GE SFP+, acessórios e garantia de 36 meses.

1		CARACTERÍSTICAS GERAIS
----------	--	-------------------------------

	1.01	<p>Para fins deste Termo de Referência, considera-se Switch de Campus o equipamento de comutação Ethernet gerenciável, projetado para operar em redes corporativas de grande porte (Campus LAN), como a Rede Municipal de Informática da Prefeitura de Belo Horizonte, interligando órgãos administrativos, unidades descentralizadas, centros de saúde, usuários finais, servidores, pontos de acesso sem fio e outros dispositivos de missão crítica.</p> <p>O equipamento deverá suportar recursos avançados de Camada 2 e Camada 3, alta densidade de portas, uplinks de alta capacidade, mecanismos de redundância (ex.: FHRP, STP, ETherchannel, Stacking), empilhamento e gerenciamento centralizado, sendo projetado para operação contínua em ambientes críticos.</p> <p>Deverá possuir arquitetura baseada em ASICs dedicados, desempenho em velocidade de fio (wire-speed) e aderência a padrões internacionais IEEE, sendo adequado ao uso intensivo e ininterrupto típico de redes públicas essenciais.</p> <p>VEDAÇÕES:</p> <p>Não serão aceitos, para atendimento a este Termo de Referência, considerando o caráter crítico da rede da Prefeitura de Belo Horizonte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Switches classificados como SOHO, SMB, Smart Switch ou Web-Managed; • Equipamentos sem suporte a empilhamento físico ou lógico; • Equipamentos destinados predominantemente a uso doméstico, de pequeno escritório ou ambientes não críticos; • Equipamentos cuja arquitetura, desempenho ou ciclo de vida não sejam compatíveis com operação contínua 24x7 em ambientes de missão crítica.
	1.02	<p>Switch deverá possuir capacidade de Comutação de quadros Ethernet (padrão IEEE 802.3), em modalidade de learning bridging, utilizando o endereço MAC do quadro para seleção das portas para encaminhamento.</p>

	1.03	<p>O Switch deverá possuir no mínimo 28 (vinte e oito) interfaces sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelo menos 24 (vinte e quatro) interfaces elétricas, velocidade de 1Gbps (10/100/1000BaseT), negociação automática de Speed, duplex Mode, Flow Control e MDI/MDIX, compatível com o conector RJ45 para uso de cabeamento UTP, STP ou F-UTP em Cat5e ou Cat6; • Pelo menos 04 (quatro) interfaces ópticas com velocidades de 1/10GE padrões IEEE 802.3z (1000BASE-LX) e IEEE 802.3ae (10GBASE-LR); • Pelo menos 01 interface do tipo console RS-232 ou RJ45 ou USB, para conexão direta no equipamento e acesso à linha de comando (CLI); • As interfaces deverão suportar as configurações nos modos acesso, tronco e híbrido.
	1.04	<p>O Switch deverá possuir estrutura (chassi) que permita a instalação em rack de telecomunicações padrão 19" em racks de piso ou parede. O equipamento deverá possuir profundidade de até 42 cm e ocupar espaço máximo de 1RU. O equipamento deverá ser entregue com todos os acessórios necessários para montagem e instalação no rack. Deverá possuir MTBF igual ou superior a 45 anos.</p>
	1.05	<p>O Switch deverá possuir fontes de alimentação internas redundantes que opere de modo automático na faixa de tensão entre 110VAC~220VAC, e frequência de 60Hz. O cabo de alimentação deverá ser entregue junto ao equipamento com a pinagem no padrão Brasileiro.</p>
	1.06	<p>O switch deverá possuir sistema de resfriamento interno do gabinete com ventilador(es) (FAN), ou ser projetado para otimizar a dissipação do calor sem uso de ventilador (fanless), sendo ambos capazes de garantir o controle de temperatura de operação do equipamento.</p>
	1.07	<p>O Switch deverá ser capaz de funcionar normalmente sem perda de desempenho na faixa de temperatura de operação entre 0°C ~ 45°C, e temperatura de armazenamento na faixa de -20°C ~ 70°C.</p>
	1.08	<p>O Switch deverá possuir no mínimo LEDs indicativos de alimentação elétrica, LEDs de operação das 28 (vinte e oito) interfaces do equipamento e LED de manutenção, o qual é acionado remotamente para localização de um switch no rack.</p>

	1.09	O Switch ofertado poderá ter a opção de configuração via browser (http/https) ou CLI, desde que em ambos os modos as configurações apresentem o mesmo resultado.
	1.10	O Switch deverá ser capaz de implementar o protocolo VRRP - Virtual Router Redundancy Protocol (RFC 3768 - RFC 2338).
	1.11	O Switch proposto deverá operar por meio de sistema operacional (SO) desenvolvido pelo próprio fabricante do hardware.
	1.12	Deve possuir botão para restauração das configurações de fábrica
	1.13	Deve suportar empilhamento físico via portas dedicadas ou uplinks, utilizando cabos do tipo DAC ou fibra óptica em SFP/SFP+, permitindo a gestão de até 8 unidades como um único IP, com capacidade mínima de 80Gbps. Se a solução utilizar cabos do tipo DAC ou outros cabos específicos a este fim, deverão ser fornecidos junto ao equipamento.
2		DESEMPENHO
	2.01	O Switch deverá ser do tipo non-blocking/Wire Speed e possuir capacidade de comutação mínima de 128 Gbps ou superior.
	2.02	O Switch deverá possuir taxa de encaminhamento de pacotes no mínimo de 95,2 Mpps utilizando pacotes de 64 Bytes, ou taxa de encaminhamento superior.
	2.03	O Switch deverá suportar no mínimo 4.094 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q, sendo pelo menos 1000 interfaces VLAN em camada 3 simultâneas. Deverá suportar também a tecnologia Voice VLAN.
	2.04	O Switch deverá possuir tabela de endereços MAC com capacidade mínima para 32000 endereços.
	2.05	O Switch deverá possuir Storage no mínimo 2 GB de memória RAM e no mínimo 1 GB de memória flash, ou superior.
	2.06	O Switch deverá ter capacidade de encaminhar Jumbo Frames Ethernet de no mínimo 9.000 Bytes
	2.07	O Switch deverá suportar no mínimo 08 (oito) filas para QoS para gerenciamento diferenciado de tráfego de saída conforme o padrão IEEE 802.1p.
	2.08	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Layer Discovery Protocol</i> (LLDP), para descoberta de vizinhos em camada 2
	2.09	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Aggregation Control Protocol</i> (LACP), até 8 portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo IEEE 802.3ad

	2.10	<p>O Switch deverá permitir a implementação do protocolo <i>Spanning Tree</i> para proteção de loop de camada 2, pelo menos nas versões:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classic Spanning Tree (IEEE 802.1d); • Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w) até 16 instâncias; • Per-VLAN Rapid Spanning Tree até 16 instâncias; • Multiple Spanning Tree (IEEE 802.1s)
3		CARACTERÍSTICAS L3
	3.01	<p>O Switch deverá suportar os seguintes protocolos de roteamento e características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Open Shortest Path First - OSPFv2 (RFC 2328), OSPFv3 (RFC 2740); • Internet Group Management Protocol - IGMPv1 (RFC 1112); • Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236); • Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376); • Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou RFC 4601), IPv4 e IPv6
	3.02	O Switch deverá suportar no mínimo 15 (quinze) instâncias de VRF ou VRF-Light para segmentação de redes em camada 3 do modelo OSI
	3.03	O Switch deverá ser capaz de implementar Policy Based Routing (PBR).
	3.04	O Switch deverá possuir protocolo de resiliência Ethernet EAPS ou ERPS ou outro que atue de forma similar em redes na topologia anel.
	3.05	O Switch deverá suportar no mínimo 8000 entradas de roteamento IPv4, 3000 entradas de roteamento IPv6, 900 rotas multicast IPv4 e 500 rotas multicast IPv6..
4		SEGURANÇA
	4.01	O Switch deverá permitir a implementação da feature DHCP Snooping ou outra semelhante que opere da mesma forma.
	4.02	O Switch deverá permitir a implementação da feature contra spoofing de IP/MAC na rede.
	4.03	O Switch deverá permitir a implementação de <i>Authentication, Authorization and Accounting</i> (AAA) utilizando RADIUS, TACACS/TACACS+ ou similar , e a implementação do Network Access Control (NAC) e o padrão IEEE 802.1X.
	4.04	O Switch deverá suportar acesso remoto pelos protocolos Telnet, SSH e SSHv2.
	4.05	O Switch deverá suportar a implementação de filtros baseados em Listas de Acesso (ACL) por MAC, IPv4, IPv6, portas TCP e UDP.
	4.06	O Switch deverá permitir a implantação da feature Port Security, porém, o equipamento não poderá bloquear outra interface quando o mesmo dispositivo mudar de porta, devido ao MAC ficar gravado na porta na tabela MAC. Ou seja, a

		interface só poderá ser bloqueada quando for identificado 02 (dois) ou mais endereços MAC nela.
	4.07	Deve permitir a ativação em IPV4 de pelo menos 750 listas de acesso (ACL) distintas para o fluxo de entrada (ingress) e 750 listas de acesso (ACL) distintas no fluxo de saída (egress) para filtrar o tráfego de VLANs e outras funcionalidades que utilizem ACL.
5		GERENCIAMENTO
	5.01	O switch deverá suportar os protocolos de gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3.
	5.02	O Switch deverá ter suporte aos 04 (quatro) grupos do protocolo RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
	5.03	O Switch deverá possuir obrigatoriamente a interface de gerenciamento baseada em CLI, podendo possuir adicionalmente o modo Web (HTTP/ HTTPS).
	5.04	O Switch deverá permitir a atualização de firmware via TFTP/FTP. e também deverá permitir o backup e restore da configuração pelos mesmos protocolos.
	5.05	O Switch deverá permitir configurar uma descrição para cada porta ou interface.
	5.06	O Switch deverá possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
	5.07	O Switch deverá suportar os protocolos para sincronismo de tempo NTP (Network Time Protocol).
	5.08	O Switch deverá ser capaz de implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10GE, utilizando como base as tecnologias sFLOW, Netflow ou Netstream.
6		HOMOLOGAÇÃO
	6.01	O switch proposto deverá ser homologado pela ANATEL. Até o momento da assinatura do contrato, deverá ser apresentada a cópia do certificado de homologação. Os switches a serem entregues pela CONTRATADA deverão ter os selos da ANATEL devidamente afixados do lado externo do chassi de forma visível, caso contrário serão imediatamente devolvidos pela CONTRATANTE.
7		GARANTIA
	7.01	A garantia do fabricante para este fornecimento deverá ter o prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses, contados a partir da emissão do Termo de Aceite Definitivo do fornecimento. A garantia será executada pelo fornecedor ou rede de assistência técnica credenciada pelo fabricante, situada(s) na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

	7.02	Durante o período da garantia o fornecedor ou fabricante prestará os serviços de correção dos erros que forem detectados no hardware ou software (firmware) sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE. Os prazos constam no SLA.
	7.03	Caso o equipamento ou componente retirado para reparo externo não seja devolvido dentro do SLA, a CONTRATADA deverá substituir o equipamento ou componente defeituoso, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE por um equipamento ou componente novo, sem uso anterior, com a mesma configuração ou superior.
8		DOCUMENTAÇÃO
	8.01	Fornecimento de documentação original do fabricante em papel ou mídia ou possibilitar a CONTRATANTE o direito de baixar (download) no sítio (site) oficial fabricante, sendo que a documentação deverá ser na língua portuguesa ou inglesa, incluindo (possuindo) as especificações técnicas do switch.
9		DO PROPONENTE
	9.01	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, declaração contendo as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Marca (fabricante) e modelo (part number) do switch ofertado; • Informar a quantidade e padrão (tipo) das interfaces do switch ofertado;
	9.02	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, a declaração informando que o switch ofertado é novo, está em processo normal de fabricação e que não consta em listas de "end of sale", "end of life" ou "end of support".

	9.03	<p>O PROPONENTE deverá apresentar junto a proposta a documentação técnica do switch, em língua portuguesa ou inglesa, emitida pelo fabricante do equipamento ofertado. Seguem abaixo as regras de validação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Somente serão aceitas informações técnicas explicitamente descritas nos documentos oficiais do fabricante. Adicionalmente deverá ser entregue uma planilha "ponto a ponto" indicando a página e o local exato no documento a comprovação dos itens desta especificação técnica; • Não serão aceitas comprovações baseadas exclusivamente em materiais comerciais, apresentações de marketing, folders genéricos ou declarações sem respaldo documental; • Funcionalidades que dependam de licenciamento adicional deverão estar claramente identificadas, incluindo o tipo de licença e sua abrangência. <p>A ausência de qualquer documento exigido neste item, ou a impossibilidade de comprovação objetiva de atendimento aos requisitos técnicos mínimos, acarretará a desclassificação da proposta, por não atendimento ao Termo de Referência.</p>
10		DISPOSIÇÕES FINAIS
	10.01	<p>Por ocasião de cada entrega, a CONTRATADA deverá também fornecer uma relação/listagem com informações básicas sobre os equipamentos entregues, contendo, pelo menos, os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marca, modelo e número de série de fabricação do switch; • Número e data de emissão da nota fiscal;

Switch Campus L3 Tipo 2 com, no mínimo, 48 (quarenta e oito) interfaces elétricas padrão 10/100/1000BaseT - conector RJ45, 04 (quatro) interfaces ópticas 1/10GE SFP+, acessórios e garantia de 36 meses.

1		CARACTERÍSTICAS GERAIS
	1.01	<p>Para fins deste Termo de Referência, considera-se Switch de Campus o equipamento de comutação Ethernet gerenciável, projetado para operar em redes corporativas de grande porte (Campus LAN), como a Rede Municipal de Informática da Prefeitura de Belo Horizonte, interligando órgãos administrativos, unidades descentralizadas, centros de saúde, usuários finais, servidores, pontos de acesso sem fio e outros dispositivos de missão crítica.</p>

		<p>O equipamento deverá suportar recursos avançados de Camada 2 e Camada 3, alta densidade de portas, uplinks de alta capacidade, mecanismos de redundância (ex.: (FHRP, STP, ETHERCHANNEL, Stacking)), empilhamento e gerenciamento centralizado, sendo projetado para operação contínua em ambientes críticos.</p> <p>Deverá possuir arquitetura baseada em ASICs dedicados, desempenho em velocidade de fio (wire-speed) e aderência a padrões internacionais IEEE, sendo adequado ao uso intensivo e ininterrupto típico de redes públicas essenciais.</p> <p>VEDAÇÕES:</p> <p>Não serão aceitos, para atendimento a este Termo de Referência, considerando o caráter crítico da rede da Prefeitura de Belo Horizonte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Switches classificados como SOHO, SMB, Smart Switch ou Web-Managed; • Equipamentos sem suporte a empilhamento físico ou lógico; • Equipamentos destinados predominantemente a uso doméstico, de pequeno escritório ou ambientes não críticos; • Equipamentos cuja arquitetura, desempenho ou ciclo de vida não sejam compatíveis com operação contínua 24x7 em ambientes de missão crítica.
	1.02	<p>Switch deverá possuir capacidade de Comutação de quadros Ethernet (padrão IEEE 802.3), em modalidade de learning bridging, utilizando o endereço MAC do quadro para seleção das portas para encaminhamento.</p>
	1.03	<p>O Switch deverá possuir no mínimo 52 (cinquenta e duas) interfaces sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelo menos 48 (quarenta e oito) interfaces elétricas, velocidade de 1Gbps (10/100/1000BaseT), negociação automática de Speed, duplex Mode, Flow Control e MDI/MDIX, compatível com o conector RJ45 para uso de cabeamento UTP, STP ou F-UTP em Cat5e ou Cat6; • Pelo menos 04 (quatro) interfaces ópticas com velocidades de 1/10GE padrões IEEE 802.3z (1000BASE-LX) e IEEE 802.3ae (10GBASE-LR);

		<ul style="list-style-type: none"> • Pelo menos 01 interface do tipo console RS-232 ou RJ45 ou USB, para conexão direta no equipamento e acesso à linha de comando; • As interfaces deverão suportar as configurações nos modos acesso, tronco e híbrido.
	1.04	O Switch deverá possuir estrutura (chassi) que permita a instalação em rack de telecomunicações padrão 19" em racks de piso ou parede. O equipamento deverá possuir profundidade de até 42 cm e ocupar espaço máximo de 1RU. O equipamento deverá ser entregue com todos os acessórios necessários para montagem e instalação no rack. Deverá possuir MTBF igual ou superior a 45 anos.
	1.05	O Switch deverá possuir fontes de alimentação internas redundantes que operem de modo automático na faixa de tensão entre 110VAC~220VAC, e frequência de 60Hz. O cabo de alimentação deverá ser entregue junto ao equipamento com a pinagem no padrão Brasileiro.
	1.06	O switch deverá possuir sistema de resfriamento interno do gabinete com ventilador(es) (FAN), ou ser projetado para otimizar a dissipação do calor sem uso de ventilador (fanless), sendo ambos capazes de garantir o controle de temperatura de operação do equipamento.
	1.07	O Switch deverá ser capaz de funcionar normalmente sem perda de desempenho na faixa de temperatura de operação entre 0°C ~ 45°C, e temperatura de armazenamento na faixa de -20°C ~ 70°C.
	1.08	O Switch deverá possuir no mínimo LEDs indicativos de alimentação elétrica, LEDs de operação das 52 (cinquenta e duas) interfaces do equipamento, e LED de manutenção, o qual é acionado remotamente para localização de um switch no rack.
	1.09	O Switch ofertado poderá ter a opção de configuração via browser (http/https) ou CLI, desde que em ambos os modos as configurações apresentem o mesmo resultado.
	1.10	O Switch deverá ser capaz de implementar o protocolo VRRP - Virtual Router Redundancy Protocol (RFC 3768 - RFC 2338).
	1.11	O Switch proposto deverá operar por meio de sistema operacional (SO) desenvolvido pelo próprio fabricante do hardware, ou por outro por ele homologado, desde que mediante documento timbrado do fabricante garantindo total compatibilidade entre o Software e o Hardware para todos os protocolos e interfaces, sem nenhuma necessidade de adaptação fora das RFCs.
	1.12	Deve possuir botão para restauração das configurações de fábrica

	1.13	Deve suportar empilhamento físico via portas dedicadas ou uplinks, utilizando cabos do tipo DAC ou fibra óptica em SFP/SFP+, permitindo a gestão de até 8 unidades como um único IP, com capacidade mínima de 80Gbps. Se a solução utilizar cabos do tipo DAC ou outros cabos específicos a este fim, deverão ser fornecidos junto ao equipamento.
2		DESEMPENHO
	2.01	O Switch deverá ser do tipo non-blocking/Wire Speed e possuir capacidade de comutação mínima de 176 Gbps ou superior.
	2.02	O Switch deverá possuir taxa de encaminhamento de pacotes no mínimo de 130,9 Mpps utilizando pacotes de 64 Bytes, ou taxa de encaminhamento superior.
	2.03	O Switch deverá suportar no mínimo 4.094 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q, sendo pelo menos 1000 interfaces VLAN em camada 3 simultâneas. Deverá suportar também a tecnologia Voice VLAN.
	2.04	O Switch deverá possuir tabela de endereços MAC com capacidade mínima para 32000 endereços.
	2.05	O Switch deverá possuir Storage no mínimo 2 GB de memória RAM e no mínimo 1 GB de memória flash, ou superior.
	2.06	O Switch deverá ter capacidade de encaminhar Jumbo Frames Ethernet de no mínimo 9.000 Bytes
	2.07	O Switch deverá suportar no mínimo 08 (oito) filas para QoS para gerenciamento diferenciado de tráfego de saída conforme o padrão IEEE 802.1p.
	2.08	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Layer Discovery Protocol</i> (LLDP), para descoberta de vizinhos em camada 2
	2.09	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Aggregation Control Protocol</i> (LACP), até 8 portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo IEEE 802.3ad
	2.10	O Switch deverá permitir a implementação do protocolo <i>Spanning Tree</i> para proteção de loop de camada 2, pelo menos nas versões: <ul style="list-style-type: none"> • Classic Spanning Tree (IEEE 802.1d); • Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w) até 16 instâncias; • Per-VLAN Rapid Spanning Tree até 16 instâncias; • Multiple Spanning Tree (IEEE 802.1s)
3		CARACTERÍSTICAS L3
	3.01	O Switch deverá suportar os seguintes protocolos de roteamento e características: <ul style="list-style-type: none"> • Open Shortest Path First - OSPFv2 (RFC 2328), OSPFv3 (RFC 2740);

		<ul style="list-style-type: none"> • Internet Group Management Protocol - IGMPv1 (RFC 1112); • Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236); • Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376); • Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou RFC 4601), IPv4 e IPv6
	3.02	O Switch deverá suportar no mínimo 15 (quinze) instâncias de VRF ou VRF-Light para segmentação de redes em camada 3 do modelo OSI
	3.03	O Switch deverá ser capaz de implementar Policy Based Routing (PBR).
	3.04	O Switch deverá possuir protocolo de resiliência Ethernet EAPS ou ERPS ou outro que atue de forma similar em redes na topologia anel.
	3.05	O Switch deverá suportar no mínimo 8000 entradas de roteamento IPv4, 3000 entradas de roteamento IPv6, 900 rotas multicast IPv4 e 500 rotas multicast IPv6.
4		SEGURANÇA
	4.01	O Switch deverá permitir a implementação da feature DHCP Snooping ou outra semelhante que opere da mesma forma.
	4.02	O Switch deverá permitir a implementação da feature contra spoofing de IP/MAC na rede.
	4.03	O Switch deverá permitir a implementação de <i>Authentication, Authorization and Accounting</i> (AAA) utilizando RADIUS, TACACS/TACACS+ ou similar , e a implementação do Network Access Control (NAC) e o padrão IEEE 802.1X.
	4.04	O Switch deverá suportar acesso remoto pelos protocolos Telnet, SSH e SSHv2.
	4.05	O Switch deverá suportar a implementação de filtros baseados em Listas de Acesso (ACL) por MAC, IPv4, IPv6, portas TCP e UDP.
	4.06	O Switch deverá permitir a implantação da feature Port Security, porém, o equipamento não poderá bloquear outra interface quando o mesmo dispositivo mudar de porta, devido ao MAC ficar gravado na porta na tabela MAC. Ou seja, a interface só poderá ser bloqueada quando for identificado 02 (dois) ou mais endereços MAC nela.
	4.07	Deve permitir a ativação em IPV4 de pelo menos 750 listas de acesso (ACL) distintas para o fluxo de entrada (ingress) e 750 listas de acesso (ACL) distintas no fluxo de saída (egress) para filtrar o tráfego de VLANs e outras funcionalidades que utilizem ACL.
5		GERENCIAMENTO
	5.01	O switch deverá suportar os protocolos de gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3.

	5.02	O Switch deverá ter suporte aos 04 (quatro) grupos do protocolo RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
	5.03	O Switch deverá possuir obrigatoriamente a interface de gerenciamento baseada em CLI, podendo possuir adicionalmente o modo Web (HTTP/ HTTPS).
	5.04	O Switch deverá permitir a atualização de firmware via TFTP/FTP. e também deverá permitir o backup e restore da configuração pelos mesmos protocolos.
	5.05	O Switch deverá permitir configurar uma descrição para cada porta ou interface.
	5.06	O Switch deverá possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
	5.07	O Switch deverá suportar os protocolos para sincronismo de tempo NTP (Network Time Protocol).
	5.08	O Switch deverá ser capaz de implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10GE, utilizando como base as tecnologias sFLOW, Netflow ou Netstream.
6		HOMOLOGAÇÃO
	6.01	O switch proposto deverá ser homologado pela ANATEL. Até o momento da assinatura do contrato, deverá ser apresentada a cópia do certificado de homologação. Os switches a serem entregues pela CONTRATADA deverão ter os selos da ANATEL devidamente afixados do lado externo do chassi de forma visível, caso contrário serão imediatamente devolvidos pela CONTRATANTE.
7		GARANTIA
	7.01	A garantia do fabricante para este fornecimento deverá ter o prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses, contados a partir da emissão do Termo de Aceite Definitivo do fornecimento. A garantia será executada pelo fornecedor ou rede de assistência técnica credenciada pelo fabricante, situada(s) na Região Metropolitana de Belo Horizonte.
	7.02	Durante o período da garantia o fornecedor ou fabricante prestará os serviços de correção dos erros que forem detectados no hardware ou software (firmware) sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE. Os prazos constam no SLA.
	7.03	Caso o equipamento ou componente retirado para reparo externo não seja devolvido dentro do SLA, a CONTRATADA deverá substituir o equipamento ou componente defeituoso, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE por um equipamento ou componente novo, sem uso anterior, com a mesma configuração ou superior.
8		DOCUMENTAÇÃO

	8.01	Fornecimento de documentação original do fabricante em papel ou mídia ou possibilitar a CONTRATANTE o direito de baixar (download) no sítio (site) oficial fabricante, sendo que a documentação deverá ser na língua portuguesa ou inglesa, incluindo (possuindo) as especificações técnicas do switch.
9		DO PROPONENTE
	9.01	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, declaração contendo as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Marca (fabricante) e modelo (part number) do switch ofertado; • Informar a quantidade e padrão (tipo) das interfaces do switch ofertado;
	9.02	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, a declaração informando que o switch ofertado é novo, está em fase normal de fabricação e que não consta em listas de "end of sale", "end of life" ou "end of support".
	9.03	O PROPONENTE deverá apresentar junto a proposta a documentação técnica do switch, em língua portuguesa ou inglesa, emitida pelo fabricante do equipamento ofertado. Seguem abaixo as regras de validação: <ul style="list-style-type: none"> • Somente serão aceitas informações técnicas explicitamente descritas nos documentos oficiais do fabricante. Adicionalmente deverá ser entregue uma planilha "ponto a ponto" indicando a página e o local exato no documento a comprovação dos itens desta especificação técnica; • Não serão aceitas comprovações baseadas exclusivamente em materiais comerciais, apresentações de marketing, folders genéricos ou declarações sem respaldo documental; • Funcionalidades que dependam de licenciamento adicional deverão estar claramente identificadas, incluindo o tipo de licença e sua abrangência. <p>A ausência de qualquer documento exigido neste item, ou a impossibilidade de comprovação objetiva de atendimento aos requisitos técnicos mínimos, acarretará a desclassificação da proposta, por não atendimento ao Termo de Referência.</p>
10		DISPOSIÇÕES FINAIS
	10.01	Por ocasião de cada entrega, a CONTRATADA deverá também fornecer uma relação/listagem com informações básicas sobre os equipamentos entregues, contendo, pelo menos, os seguintes dados: <ul style="list-style-type: none"> • Marca, modelo e número de série de fabricação do switch; • Número e data de emissão da nota fiscal;

Switch Campus Óptico L3 Tipo 3 com, no mínimo, 24 (vinte e quatro) interfaces ópticas 1GE SFP, 04 (quatro) interfaces ópticas 1/10GE SFP+, acessórios e garantia de 36 meses.		
1		CARACTERÍSTICAS GERAIS
	1.01	<p>Para fins deste Termo de Referência, considera-se Switch de Campus o equipamento de comutação Ethernet gerenciável, projetado para operar em redes corporativas de grande porte (Campus LAN), como a Rede Municipal de Informática da Prefeitura de Belo Horizonte, interligando órgãos administrativos, unidades descentralizadas, centros de saúde, usuários finais, servidores, pontos de acesso sem fio e outros dispositivos de missão crítica.</p> <p>O equipamento deverá suportar recursos avançados de Camada 2 e Camada 3, alta densidade de portas, uplinks de alta capacidade, mecanismos de redundância (ex.: (FHRP, STP, ETHERchannel, Stacking), empilhamento e gerenciamento centralizado, sendo projetado para operação contínua em ambientes críticos.</p> <p>Deverá possuir arquitetura baseada em ASICs dedicados, desempenho em velocidade de fio (wire-speed) e aderência a padrões internacionais IEEE, sendo adequado ao uso intensivo e ininterrupto típico de redes públicas essenciais.</p> <p>VEDAÇÕES:</p> <p>Não serão aceitos, para atendimento a este Termo de Referência, considerando o caráter crítico da rede da Prefeitura de Belo Horizonte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Switches classificados como SOHO, SMB, Smart Switch ou Web-Managed; • Equipamentos sem suporte a empilhamento físico ou lógico; • Equipamentos destinados predominantemente a uso doméstico, de pequeno escritório ou ambientes não críticos; • Equipamentos cuja arquitetura, desempenho ou ciclo de vida não sejam compatíveis com operação contínua 24x7 em ambientes de missão crítica.
	1.02	<p>Switch deverá possuir capacidade de Comutação de quadros Ethernet (padrão IEEE 802.3), em modalidade de learning bridging, utilizando o endereço MAC do quadro para seleção das portas para encaminhamento.</p>

	1.03	<p>O Switch deverá possuir no mínimo 28 (vinte e oito) interfaces sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelo menos 24 (vinte e quatro) interfaces ópticas 1GE padrão IEEE 802.3z (1000BASE-LX) que operem com transceiver do tipo SFP; • Pelo menos 04 (quatro) interfaces ópticas com velocidades de 1/10GE padrões IEEE 802.3z (1000BASE-LX) e IEEE 802.3ae (10GBASE-LR); • Pelo menos 01 interface do tipo console RS-232 ou RJ45 ou USB, para conexão direta no equipamento e acesso à linha de comando; • As interfaces deverão suportar as configurações nos modos acesso, tronco e híbrido.
	1.04	<p>O Switch deverá possuir estrutura (chassi) que permita a instalação em rack de telecomunicações padrão 19" em racks de piso ou parede. O equipamento deverá possuir profundidade de até 42 cm e ocupar espaço máximo de 1RU. O equipamento deverá ser entregue com todos os acessórios necessários para montagem e instalação no rack. Deverá possuir MTBF igual ou superior a 45 anos.</p>
	1.05	<p>O Switch deverá possuir fontes de alimentação internas redundantes que operem de modo automático na faixa de tensão entre 110VAC~220VAC, e frequência de 60Hz. O cabo de alimentação deverá ser entregue junto ao equipamento com a pinagem no padrão Brasileiro.</p>
	1.06	<p>O switch deverá possuir sistema de resfriamento interno do gabinete com ventilador(es) (FAN), ou ser projetado para otimizar a dissipação do calor sem uso de ventilador (fanless), sendo ambos capazes de garantir o controle de temperatura de operação do equipamento.</p>
	1.07	<p>O Switch deverá ser capaz de funcionar normalmente sem perda de desempenho na faixa de temperatura de operação entre 0°C ~ 45°C, e temperatura de armazenamento na faixa de -20°C ~ 70°C.</p>
	1.08	<p>O Switch deverá possuir no mínimo LEDs indicativos de alimentação elétrica, LEDs de operação das 28 (vinte e oito) interfaces do equipamento e LED de manutenção, o qual é acionado remotamente para localização de um switch no rack.</p>
	1.09	<p>O Switch ofertado poderá ter a opção de configuração via browser (http/https) ou CLI, desde que em ambos os modos as configurações apresentem o mesmo resultado.</p>

	1.10	O Switch deverá ser capaz de implementar o protocolo VRRP - Virtual Router Redundancy Protocol (RFC 3768 - RFC 2338).
	1.11	O Switch proposto deverá operar por meio de sistema operacional (SO) desenvolvido pelo próprio fabricante do hardware.
	1.12	Deve possuir botão para restauração das configurações de fábrica
	1.13	Deve suportar empilhamento físico via portas dedicadas ou uplinks, utilizando cabos do tipo DAC ou fibra óptica em SFP/SFP+, permitindo a gestão de até 8 unidades como um único IP, com capacidade mínima de 80Gbps. Se a solução utilizar cabos do tipo DAC ou outros cabos específicos a este fim, deverão ser fornecidos junto ao equipamento.
2		DESEMPENHO
	2.01	O Switch deverá ser do tipo non-blocking/Wire Speed e possuir capacidade de comutação mínima de 128 Gbps ou superior.
	2.02	O Switch deverá possuir taxa de encaminhamento de pacotes no mínimo de 95,2 Mpps utilizando pacotes de 64 Bytes, ou taxa de encaminhamento superior.
	2.03	O Switch deverá suportar no mínimo 4.094 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q, sendo pelo menos 1000 interfaces VLAN em camada 3 simultâneas. Deverá suportar também a tecnologia Voice VLAN.
	2.04	O Switch deverá possuir tabela de endereços MAC com capacidade mínima para 32000 endereços.
	2.05	O Switch deverá possuir Storage no mínimo 2 GB de memória RAM e no mínimo 1 GB de memória flash, ou superior.
	2.06	O Switch deverá ter capacidade de encaminhar Jumbo Frames Ethernet de no mínimo 9.000 Bytes
	2.07	O Switch deverá suportar no mínimo 08 (oito) filas para QoS para gerenciamento diferenciado de tráfego de saída conforme o padrão IEEE 802.1p.
	2.08	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Layer Discovery Protocol</i> (LLDP), para descoberta de vizinhos em camada 2
	2.09	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Aggregation Control Protocol</i> (LACP), até 8 portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo IEEE 802.3ad
	2.10	O Switch deverá permitir a implementação do protocolo <i>Spanning Tree</i> para proteção de loop de camada 2, pelo menos nas versões: <ul style="list-style-type: none"> • Classic Spanning Tree (IEEE 802.1d); • Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w) até 16 instâncias;

		<ul style="list-style-type: none"> • Per-VLAN Rapid Spanning Tree até 16 instâncias; • Multiple Spanning Tree (IEEE 802.1s)
3		CARACTERÍSTICAS L3
	3.01	<p>O Switch deverá suportar os seguintes protocolos de roteamento e características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Open Shortest Path First - OSPFv2 (RFC 2328), OSPFv3 (RFC 2740); • Internet Group Management Protocol - IGMPv1 (RFC 1112); • Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236); • Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376); • Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou RFC 4601), IPv4 e IPv6
	3.02	O Switch deverá suportar no mínimo 15 (quinze) instâncias de VRF ou VRF-Light para segmentação de redes em camada 3 do modelo OSI
	3.03	O Switch deverá ser capaz de implementar Policy Based Routing (PBR).
	3.04	O Switch deverá possuir protocolo de resiliência Ethernet EAPS ou ERPS ou outro que atue de forma similar em redes na topologia anel.
	3.05	O Switch deverá suportar no mínimo 8000 entradas de roteamento IPv4, 3000 entradas de roteamento IPv6, 900 rotas multicast IPv4 e 500 rotas multicast IPv6.
4		SEGURANÇA
	4.01	O Switch deverá permitir a implementação da feature DHCP Snooping ou outra semelhante que opere da mesma forma.
	4.02	O Switch deverá permitir a implementação da feature contra spoofing de IP/MAC na rede.
	4.03	O Switch deverá permitir a implementação de <i>Authentication, Authorization and Accounting</i> (AAA) utilizando RADIUS, TACACS/TACACS+ ou similar , e a implementação do Network Access Control (NAC) e o padrão IEEE 802.1X.
	4.04	O Switch deverá suportar acesso remoto pelos protocolos Telnet, SSH e SSHv2.
	4.05	O Switch deverá suportar a implementação de filtros baseados em Listas de Acesso (ACL) por MAC, IPv4, IPv6, portas TCP e UDP.
	4.06	O Switch deverá permitir a implantação da feature Port Security, porém, o equipamento não poderá bloquear outra interface quando o mesmo dispositivo mudar de porta, devido ao MAC ficar gravado na porta na tabela MAC. Ou seja, a interface só poderá ser bloqueada quando for identificado 02 (dois) ou mais endereços MAC nela.
	4.07	Deve permitir a ativação em IPV4 de pelo menos 750 listas de acesso (ACL) distintas para o fluxo de entrada (ingress) e 750 listas de acesso (ACL) distintas no

		fluxo de saída (egress) para filtrar o tráfego de VLANs e outras funcionalidades que utilizem ACL.
5		GERENCIAMENTO
	5.01	O switch deverá suportar os protocolos de gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3.
	5.02	O Switch deverá ter suporte aos 04 (quatro) grupos do protocolo RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
	5.03	O Switch deverá possuir obrigatoriamente a interface de gerenciamento baseada em CLI, podendo possuir adicionalmente o modo Web (HTTP/ HTTPS).
	5.04	O Switch deverá permitir a atualização de firmware via TFTP/FTP. e também deverá permitir o backup e restore da configuração pelos mesmos protocolos.
	5.05	O Switch deverá permitir configurar uma descrição para cada porta ou interface.
	5.06	O Switch deverá possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
	5.07	O Switch deverá suportar os protocolos para sincronismo de tempo NTP (Network Time Protocol).
	5.08	O Switch deverá ser capaz de implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10GE, utilizando como base as tecnologias sFLOW, Netflow ou Netstream.
6		HOMOLOGAÇÃO
	6.01	O switch proposto deverá ser homologado pela ANATEL. Até o momento da assinatura do contrato, deverá ser apresentada a cópia do certificado de homologação. Os switches a serem entregues pela CONTRATADA deverão ter os selos da ANATEL devidamente afixados do lado externo do chassi de forma visível, caso contrário serão imediatamente devolvidos pela CONTRATANTE.
7		GARANTIA
	7.01	A garantia do fabricante para este fornecimento deverá ter o prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses, contados a partir da emissão do Termo de Aceite Definitivo do fornecimento. A garantia será executada pelo fornecedor ou rede de assistência técnica credenciada pelo fabricante, situada(s) na Região Metropolitana de Belo Horizonte.
	7.02	Durante o período da garantia o fornecedor ou fabricante prestará os serviços de correção dos erros que forem detectados no hardware ou software (firmware) sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE. Os prazos constam no SLA.

	7.03	Caso o equipamento ou componente retirado para reparo externo não seja devolvido dentro do SLA, a CONTRATADA deverá substituir o equipamento ou componente defeituoso, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE por um equipamento ou componente novo, sem uso anterior, com a mesma configuração ou superior.
8		DOCUMENTAÇÃO
	8.01	Fornecimento de documentação original do fabricante em papel ou mídia ou possibilitar a CONTRATANTE o direito de baixar (download) no sítio (site) oficial fabricante, sendo que a documentação deverá ser na língua portuguesa ou inglesa, incluindo (possuindo) as especificações técnicas do switch.
9		DO PROPONENTE
	9.01	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, declaração contendo as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Marca (fabricante) e modelo (part number) do switch ofertado; • Informar a quantidade e padrão (tipo) das interfaces do switch ofertado;
	9.02	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, a declaração informando que o switch ofertado é novo, está em fase normal de fabricação e que não consta em listas de "end of sale", "end of life" ou "end of support".
	9.03	O PROPONENTE deverá apresentar junto a proposta a documentação técnica do switch, em língua portuguesa ou inglesa, emitida pelo fabricante do equipamento ofertado. Seguem abaixo as regras de validação: <ul style="list-style-type: none"> • Somente serão aceitas informações técnicas explicitamente descritas nos documentos oficiais do fabricante. Adicionalmente deverá ser entregue uma planilha "ponto a ponto" indicando a página e o local exato no documento a comprovação dos itens desta especificação técnica; • Não serão aceitas comprovações baseadas exclusivamente em materiais comerciais, apresentações de marketing, folders genéricos ou declarações sem respaldo documental; • Funcionalidades que dependam de licenciamento adicional deverão estar claramente identificadas, incluindo o tipo de licença e sua abrangência. <p>A ausência de qualquer documento exigido neste item, ou a impossibilidade de comprovação objetiva de atendimento aos requisitos técnicos mínimos, acarretará a desclassificação da proposta, por não atendimento ao Termo de Referência.</p>
10		DISPOSIÇÕES FINAIS

	10.01	<p>Por ocasião de cada entrega, a CONTRATADA deverá também fornecer uma relação/listagem com informações básicas sobre os equipamentos entregues, contendo, pelo menos, os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none">• Marca, modelo e número de série de fabricação do switch;• Período de garantia;• Número e data de emissão da nota fiscal;
--	-------	--

Switch Campus Óptico L3 Tipo 4 com, no mínimo, 48 (quarenta e oito) interfaces ópticas 1GE SFP, 04 (quatro) interfaces ópticas 1/10GE SFP+, acessórios e garantia de 36 meses.

1	CARACTERÍSTICAS GERAIS
1.01	<p>Para fins deste Termo de Referência, considera-se Switch de Campus o equipamento de comutação Ethernet gerenciável, projetado para operar em redes corporativas de grande porte (Campus LAN), como a Rede Municipal de Informática da Prefeitura de Belo Horizonte, interligando órgãos administrativos, unidades descentralizadas, centros de saúde, usuários finais, servidores, pontos de acesso sem fio e outros dispositivos de missão crítica.</p> <p>O equipamento deverá suportar recursos avançados de Camada 2 e Camada 3, alta densidade de portas, uplinks de alta capacidade, mecanismos de redundância (ex.: (FHRP, STP, ETherchannel, Stacking), empilhamento e gerenciamento centralizado, sendo projetado para operação contínua em ambientes críticos.</p> <p>Deverá possuir arquitetura baseada em ASICs dedicados, desempenho em velocidade de fio (wire-speed) e aderência a padrões internacionais IEEE, sendo adequado ao uso intensivo e ininterrupto típico de redes públicas essenciais.</p> <p>VEDAÇÕES:</p> <p>Não serão aceitos, para atendimento a este Termo de Referência, considerando o caráter crítico da rede da Prefeitura de Belo Horizonte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Switches classificados como SOHO, SMB, Smart Switch ou Web-Managed; • Equipamentos sem suporte a empilhamento físico ou lógico; • Equipamentos destinados predominantemente a uso doméstico, de pequeno escritório ou ambientes não críticos; • Equipamentos cuja arquitetura, desempenho ou ciclo de vida não sejam compatíveis com operação contínua 24x7 em ambientes de missão crítica.
1.02	<p>Switch deverá possuir capacidade de Comutação de quadros Ethernet (padrão IEEE 802.3), em modalidade de learning bridging, utilizando o endereço MAC do quadro para seleção das portas para encaminhamento.</p>

		O Switch deverá possuir no mínimo 28 (vinte e oito) interfaces sendo:
	1.03	<ul style="list-style-type: none"> • Pelo menos 48 (quarenta e oito) interfaces ópticas 1GE padrão IEEE 802.3z (1000BASE-LX) que operem com transceiver do tipo SFP; • Pelo menos 04 (quatro) interfaces ópticas, ou mais, com velocidades de 1/10GE padrões IEEE 802.3z (1000BASE-LX) e IEEE 802.3ae (10GBASE-LR); • Pelo menos 01 interface do tipo console RS-232 ou RJ45 ou USB, para conexão direta no equipamento e acesso à linha de comando.
	1.04	O Switch deverá possuir estrutura (chassi) que permita a instalação em rack de telecomunicações padrão 19" em racks de piso ou parede. O equipamento deverá possuir profundidade de até 42 cm e ocupar espaço máximo de 1RU. O equipamento deverá ser entregue com todos os acessórios necessários para montagem e instalação no rack. Deverá possuir MTBF igual ou superior a 45 anos.
	1.05	O Switch deverá possuir fontes de alimentação internas redundantes que operem de modo automático na faixa de tensão entre 110VAC~220VAC, e frequência de 60Hz. O cabo de alimentação deverá ser entregue junto ao equipamento com a pinagem no padrão Brasileiro.
	1.06	O switch deverá possuir sistema de resfriamento interno do gabinete com ventilador(es) (FAN), ou ser projetado para otimizar a dissipação do calor sem uso de ventilador (fanless), sendo ambos capazes de garantir o controle de temperatura de operação do equipamento.
	1.07	O Switch deverá ser capaz de funcionar normalmente sem perda de desempenho na faixa de temperatura de operação entre 0°C ~ 45°C, e temperatura de armazenamento na faixa de -20°C ~ 70°C.
	1.08	O Switch deverá possuir no mínimo LEDs indicativos de alimentação elétrica, LEDs de operação das 28 (vinte e oito) interfaces do equipamento e LED de manutenção, o qual é acionado remotamente para localização de um switch no rack.
	1.09	O Switch ofertado poderá ter a opção de configuração via browser (http/https) ou CLI, desde que em ambos os modos as configurações apresentem o mesmo resultado.
	1.10	O Switch deverá ser capaz de implementar o protocolo VRRP - Virtual Router redundancy Protocol (RFC 3768 - RFC 2338).

	1.11	O Switch proposto deverá operar por meio de sistema operacional (SO) desenvolvido pelo próprio fabricante do hardware.
	1.12	Deve possuir botão para restauração das configurações de fábrica
	1.13	Deve suportar empilhamento físico via portas dedicadas ou uplinks, permitindo a gestão de até 8 unidades como um único IP, com capacidade mínima de 80Gbps
2		DESEMPENHO
	2.01	O Switch deverá ser do tipo non-blocking/Wire Speed e possuir capacidade de comutação mínima de 176 Gbps ou superior.
	2.02	O Switch deverá possuir taxa de encaminhamento de pacotes no mínimo de 130,9 Mpps utilizando pacotes de 64 Bytes, ou taxa de encaminhamento superior.
	2.03	O Switch deverá suportar no mínimo 4.094 VLANs segundo o protocolo IEEE 802.1Q, sendo pelo menos 1000 interfaces VLAN em camada 3 simultâneas. Deverá suportar também a tecnologia Voice VLAN.
	2.04	O Switch deverá possuir tabela de endereços MAC com capacidade mínima para 32000 endereços.
	2.05	O Switch deverá possuir Storage no mínimo 2 GB de memória RAM e no mínimo 1 GB de memória flash, ou superior.
	2.06	O Switch deverá ter capacidade de encaminhar Jumbo Frames Ethernet de no mínimo 9.000 Bytes
	2.07	O Switch deverá suportar no mínimo 08 (oito) filas para QoS para gerenciamento diferenciado de tráfego de saída conforme o padrão IEEE 802.1p.
	2.08	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Layer Discovery Protocol</i> (LLDP), para descoberta de vizinhos em camada 2
	2.09	O Switch deverá suportar a implementação do protocolo <i>Link Aggregation Control Protocol</i> (LACP), até 8 portas por grupo e um mínimo de 24 (vinte e quatro) grupos por equipamento para o protocolo IEEE 802.3ad
	2.10	O Switch deverá permitir a implementação do protocolo <i>Spanning Tree</i> para proteção de loop de camada 2, pelo menos nas versões: <ul style="list-style-type: none"> • Classic Spanning Tree (IEEE 802.1d); • Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w) até 16 instâncias; • Per-VLAN Rapid Spanning Tree até 16 instâncias; • Multiple Spanning Tree (IEEE 802.1s)
3		CARACTERÍSTICAS L3

	3.01	<p>O Switch deverá suportar os seguintes protocolos de roteamento e características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Open Shortest Path First - OSPFv2 (RFC 2328), OSPFv3 (RFC 2740); • Internet Group Management Protocol - IGMPv1 (RFC 1112); • Internet Group Management Protocol - IGMPv2 (RFC 2236); • Internet Group Management Protocol - IGMPv3 (RFC 3376); • Protocol Independent Multicast Sparse Mode - PIM-SM (RFC 2362 ou RFC 4601), IPv4 e IPv6
	3.02	O Switch deverá suportar no mínimo 15 (quinze) instâncias de VRF ou VRF-Light para segmentação de redes em camada 3 do modelo OSI
	3.03	O Switch deverá ser capaz de implementar Policy Based Routing (PBR).
	3.04	O Switch deverá possuir protocolo de resiliência Ethernet EAPS ou ERPS ou outro que atue de forma similar em redes na topologia anel.
	3.05	O Switch deverá suportar no mínimo 8000 entradas de roteamento IPv4, 3000 entradas de roteamento IPv6, 900 rotas multicast IPv4 e 500 rotas multicast IPv6.
4		SEGURANÇA
	4.01	O Switch deverá permitir a implementação da feature DHCP Snooping ou outra semelhante que opere da mesma forma.
	4.02	O Switch deverá permitir a implementação da feature contra spoofing de IP/MAC na rede.
	4.03	O Switch deverá permitir a implementação de <i>Authentication, Authorization and Accounting</i> (AAA) utilizando RADIUS, TACACS/TACACS+ ou similar , e a implementação do Network Access Control (NAC) e o padrão IEEE 802.1X.
	4.04	O Switch deverá suportar acesso remoto pelos protocolos Telnet, SSH e SSHv2.
	4.05	O Switch deverá suportar a implementação de filtros baseados em Listas de Acesso (ACL) por MAC, IPv4, IPv6, portas TCP e UDP.
	4.06	O Switch deverá permitir a implantação da feature Port Security, porém, o equipamento não poderá bloquear outra interface quando o mesmo dispositivo mudar de porta, devido ao MAC ficar gravado na porta na tabela MAC. Ou seja, a interface só poderá ser bloqueada quando for identificado 02 (dois) ou mais endereços MAC nela.
	4.07	Deve permitir a ativação em IPV4 de pelo menos 750 listas de acesso (ACL) distintas para o fluxo de entrada (ingress) e 750 listas de acesso (ACL) distintas no fluxo de saída (egress) para filtrar o tráfego de VLANs e outras funcionalidades que utilizem ACL.

5		GERENCIAMENTO
	5.01	O switch deverá suportar os protocolos de gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3.
	5.02	O Switch deverá ter suporte aos 04 (quatro) grupos do protocolo RMON (estatísticas, histórico, alarmes e eventos).
	5.03	O Switch deverá possuir obrigatoriamente a interface de gerenciamento baseada em CLI, podendo possuir adicionalmente o modo Web (HTTP/ HTTPS).
	5.04	O Switch deverá permitir a atualização de firmware via TFTP/FTP. e também deverá permitir o backup e restore da configuração pelos mesmos protocolos.
	5.05	O Switch deverá permitir configurar uma descrição para cada porta ou interface.
	5.06	O Switch deverá possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
	5.07	O Switch deverá suportar os protocolos para sincronismo de tempo NTP (Network Time Protocol).
	5.08	O Switch deverá ser capaz de implementar recursos de análise de rede e serviços de monitoração de tráfego, em todas as portas, com performance escalável até 10GE, utilizando como base as tecnologias sFLOW, Netflow ou Netstream.
6		HOMOLOGAÇÃO
	6.01	O switch proposto deverá ser homologado pela ANATEL. Até o momento da assinatura do contrato, deverá ser apresentada a cópia do certificado de homologação. Os switches a serem entregues pela CONTRATADA deverão ter os selos da ANATEL devidamente afixados do lado externo do chassi de forma visível, caso contrário serão imediatamente devolvidos pela CONTRATANTE.
7		GARANTIA
	7.01	A garantia do fabricante para este fornecimento deverá ter o prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses, contados a partir da emissão do Termo de Aceite Definitivo do fornecimento. A garantia será executada pelo fornecedor ou rede de assistência técnica credenciada pelo fabricante, situada(s) na Região Metropolitana de Belo Horizonte.
	7.02	Durante o período da garantia o fornecedor ou fabricante prestará os serviços de correção dos erros que forem detectados no hardware ou software (firmware) sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE. Os prazos constam no SLA.
	7.03	Caso o equipamento ou componente retirado para reparo externo não seja devolvido dentro do SLA, a CONTRATADA deverá substituir o equipamento ou componente defeituoso, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE por um equipamento ou componente novo, sem uso anterior, com a mesma configuração ou superior.

8		DOCUMENTAÇÃO
	8.01	Fornecimento de documentação original do fabricante em papel ou mídia ou possibilitar a CONTRATANTE o direito de baixar (download) no sítio (site) oficial fabricante, sendo que a documentação deverá ser na língua portuguesa ou inglesa, incluindo (possuindo) as especificações técnicas do switch.
9		DO PROPONENTE
	9.01	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, declaração contendo as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Marca (fabricante) e modelo (part number) do switch ofertado; • Informar a quantidade e padrão (tipo) das interfaces do switch ofertado;
	9.02	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, a declaração informando que o switch ofertado é novo, está em fase normal de fabricação e que não consta em listas de "end of sale", "end of life" ou "end of support".
	9.03	O PROPONENTE deverá apresentar junto a proposta a documentação técnica do switch, em língua portuguesa ou inglesa, emitida pelo fabricante do equipamento ofertado. Seguem abaixo as regras de validação: <ul style="list-style-type: none"> • Somente serão aceitas informações técnicas explicitamente descritas nos documentos oficiais do fabricante. Adicionalmente deverá ser entregue uma planilha "ponto a ponto" indicando a página e o local exato no documento a comprovação dos itens desta especificação técnica; • Não serão aceitas comprovações baseadas exclusivamente em materiais comerciais, apresentações de marketing, folders genéricos ou declarações sem respaldo documental; • Funcionalidades que dependam de licenciamento adicional deverão estar claramente identificadas, incluindo o tipo de licença e sua abrangência. <p>A ausência de qualquer documento exigido neste item, ou a impossibilidade de comprovação objetiva de atendimento aos requisitos técnicos mínimos, acarretará a desclassificação da proposta, por não atendimento ao Termo de Referência.</p>
10		DISPOSIÇÕES FINAIS
	10.01	Por ocasião de cada entrega, a CONTRATADA deverá também fornecer uma relação/listagem com informações básicas sobre os equipamentos entregues, contendo, pelo menos, os seguintes dados: <ul style="list-style-type: none"> • Marca, modelo e número de série de fabricação do switch;

		<ul style="list-style-type: none"> • Período de garantia; • Número e data de emissão da nota fiscal;
--	--	--

**ANEXO III DO CONTRATO – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - LOTE 3 - SWITCH
INDUSTRIAL L2**

Switch Industrial L2 gerenciável com, no mínimo, 08 (oito) interfaces elétricas padrão 10/100/1000BaseT - conector RJ45, 08 (oito) interfaces ópticas Ethernet 1000Base-LX (SFP), acessórios e garantia de 36 meses.

1		CARACTERÍSTICAS GERAIS
	1.01	Switch deverá possuir capacidade de Comutação de quadros Ethernet (padrão IEEE 802.3), em modalidade de learning bridging, utilizando o endereço MAC do quadro para seleção das portas para encaminhamento.
	1.02	<p>O Switch deverá possuir no mínimo 16 (dezesesseis) interfaces sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No mínimo 08 (oito) interfaces elétricas, velocidade de 1Gbps (10/100/1000BaseT), negociação de speed automática, capacidade de operar em Full Duplex, compatível conector RJ45 para uso de cabeamento UTP, STP ou F-UTP em Cat5e ou Cat6; • No mínimo mais 08 (oito) interfaces ópticas com velocidade de 1Gbps (100/1000Base-LX), que operem com transceiver do tipo SFP. Totalizando agora as 16 (dezesesseis) interfaces Ethernet; • Os switches deverão ser fornecidos com 08 (oito) pares de transceiver SFP BIDI (01 fibra) monomodo, 40Km, conexão LC que operem em 1310nm e 1550nm.
	1.03	O Switch deverá possuir estrutura e liga de alumínio ou aço galvanizado de alta resistência com grau de proteção mínimo IP30 ou superior, que permita e esteja equipado com kit para instalação em trilho DIN (35mm).
	1.04	O Switch deverá possuir fonte de alimentação dedicada que opere na faixa de tensão entre 110VAC~220VAC, e frequência de 60Hz.
	1.05	Deverá possuir design sem ventoinhas (Fanless), utilizando resfriamento passivo por convecção.

	1.06	O Switch deverá possuir no mínimo LEDs indicativos de alimentação elétrica e LEDs de operação das 10 (dez) interfaces do equipamento.
	1.07	O Switch ofertado poderá ter a opção de ser configurado via browser (http/https) ou CLI.
	1.08	Deve possuir botão para restauração das configurações de fábrica
	1.09	Deverá ser capaz de operar na faixa de temperatura de -40°C a +75°C.
	1.10	Deverá possuir MTBF no mínimo de 50.000hs ou superior.
	1.11	O switch proposto deverá ser homologado pela ANATEL com certificado válido. Uma cópia do certificado deverá ser apresentada até o momento da assinatura do contrato.
2		DESEMPENHO
	2.01	O Switch deverá ser do tipo non-blocking/Wire Speed e possuir capacidade de comutação mínima de 32 Gbps ou superior.
	2.02	O Switch deverá possuir taxa de encaminhamento de pacotes de no mínimo 23Mpps ou superior.
	2.03	O Switch deverá suportar o protocolo IEEE 802.1Q para configuração de VLAN.
	2.04	Deverá ter suporte a QoS e TOS para priorização de tráfego.
	2.05	O Switch deverá possuir tabela de endereços MAC com capacidade mínima para 8000 endereços.
	2.06	O Switch deverá ter capacidade de encaminhar Jumbo Frames Ethernet de no mínimo 9.000 Bytes
	2.07	O Switch deverá permitir a implementação do protocolo <i>Spanning Tree</i> para proteção de loop de camada 2, pelo menos nas versões: STP, RSTP, MSTP.
	2.08	O Switch deverá permitir a implementação de <i>Authentication, Authorization and Accounting</i> (AAA) utilizando RADIUS, TACACS/TACACS+ ou similar , e a implementação do Network Access Control (NAC) e o padrão IEEE 802.1X.
	2.09	O Switch deverá suportar acesso remoto pelos protocolos Telnet/SSH/SSHv2.
3		GERENCIAMENTO
	3.01	O switch deverá suportar os protocolos de gerenciamento SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3.
	3.02	O Switch deverá possuir interface de gerenciamento baseada em Web (HTTP/HTTPS) e/ou CLI.
	3.03	O Switch deverá permitir a atualização de firmware via TFTP/FTP. e também deverá permitir o backup e restore da configuração pelos mesmos protocolos.

	3.04	O Switch deverá permitir configurar uma descrição para cada porta ou interface.
	3.05	O Switch deverá possuir suporte a espelhamento de portas para uma porta específica de modo a permitir a conexão de um analisador externo.
	3.06	O Switch deverá suportar os protocolos para sincronismo de tempo NTP ou SNTP.
4		GARANTIA
	4.01	A garantia do fabricante para este fornecimento deverá ter o prazo mínimo de 36 (trinta e seis) meses, contados a partir da emissão do Termo de Aceite Definitivo do fornecimento. A garantia será executada pelo fornecedor ou rede de assistência técnica credenciada pelo fabricante.
	4.02	Durante o período da garantia o fornecedor ou fabricante prestará os serviços de correção dos erros que forem detectados no hardware (switch e fonte) ou software (firmware) sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE. Os prazos constam no SLA.
	4.03	Caso o equipamento ou componente retirado para reparo externo não seja devolvido dentro do SLA, a CONTRATADA deverá substituir o equipamento ou componente defeituoso, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE por um equipamento ou componente novo, sem uso anterior, com a mesma configuração ou superior.
5		DOCUMENTAÇÃO
	5.01	Fornecimento de documentação original do fabricante em papel ou mídia (cd-rom ou outros) ou possibilitar a CONTRATANTE o direito de baixar (download) no sítio (site) oficial fabricante, sendo que a documentação deverá ser na língua portuguesa ou inglesa, incluindo (possuindo) as especificações técnicas do switch.
6		DO PROPONENTE
	6.01	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, declaração contendo as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Marca (fabricante) e modelo (part number) do switch ofertado; • Informar a quantidade e padrão (tipo) das interfaces do switch ofertado;
	6.02	O PROPONENTE deverá apresentar, na proposta, a declaração informando que o switch ofertado é novo, está em fase normal de fabricação e que não consta em listas de "end of sale", "end of life" ou "end of support".
	6.03	O PROPONENTE deverá apresentar junto a proposta a documentação técnica do switch, em língua portuguesa ou inglesa, emitida pelo fabricante do equipamento ofertado.

7		DISPOSIÇÕES FINAIS
	7.01	<p>Por ocasião de cada entrega, a CONTRATADA deverá também fornecer uma relação/listagem com informações básicas sobre os equipamentos entregues, contendo, pelo menos, os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • marca, modelo e número de série de fabricação do switch; • número e data de emissão da nota fiscal;