

Questionamento nº 3 – Substituição de Core de Rede

Foi questionado sobre o tópico abaixo, tendo apresentado a seguinte resposta:

1) Entendemos que é solicitado no item 5 – Solução SDN para gerenciamento da solução de redes objeto desta contratação. No entanto, é importante considerar que sua implementação pode acarretar complexidade e custos elevados. Além disso, a PoupeX, sendo uma Instituição de gere recursos financeiros, possui ambiente com requisitos rigorosos de desempenho, como latência e *throughput*.

Nesse sentido, surgem preocupações sobre a capacidade do SDN em atender a esses requisitos críticos.

A escalabilidade também pode ser um problema, já que as redes de *Fabric Ethernet* podem ter limitações na capacidade de adicionar novos dispositivos ou expandir a infraestrutura.

Diante disto, para uma oferta da solução do fabricante Ruckus que é um player reconhecido neste segmento de mercado, integrante do Quadrante Mágico do Gartner e que certamente possui equipamentos e soluções plenamente aptas a atender a criticidade do ambiente descrito no termo SC-022061, pedimos esclarecimento dos itens pontuados a seguir no intuito de flexibilizar a escrita e que nos permita moldar uma oferta que atenda as exigências requeridas para a solução de redes em questão.

Para nossa oferta com solução do fabricante Ruckus em se tratando das características do hardware a Ruckus atende plenamente aos requisitos desta contratação, no entanto o mesmo não se aplica as exigências relacionadas ao Item 5 – solução SDN, pois a Ruckus conta com uma solução de gerenciamento unificada para toda família de seus equipamentos, a *Virtual Smartzone*.

<https://www.commscope.com/globalassets/digizuite/61793-ds-smartzone-family.pdf>

Podemos entender que as sugestões de texto que segue em destaque abaixo, se atendidas desta maneira, será nossa oferta passível de aceitação em seus requisitos técnicos?

5. SOLUÇÃO SDN PARA GERENCIAMENTO DAS SOLUÇÕES

5.1 Ofertar modelo de equipamento classificado pelo fabricante, compatível com características e capacidade para suportar Redes Definidas por Software (*Software Defined Network - SDN*), específico para a rede de Datacenter; sendo obrigatório o fornecimento do software para SDN.

Sugestão: 5.1 Ofertar modelo de equipamento classificado pelo fabricante, compatível com características e capacidade para suportar os modelos de equipamentos ofertados, específico para a rede de Datacenter;

5.4 O cluster de controladores SDN deve implementar um protocolo de Fabric Ethernet que além de obrigatoriamente gerenciar o parque físico dos dispositivos. Em caso de perda de comunicação entre os switches e o cluster de controladoras, a rede deverá continuar a operar normalmente sem interrupção de tráfego.

Sugestão: 5.4 O cluster de controladores deve implementar um protocolo que além de obrigatoriamente gerenciar o parque físico dos dispositivos. Em caso de perda de comunicação entre os switches e o cluster de controladoras, a rede deverá continuar a operar normalmente sem interrupção de tráfego.

5.9 Deve exibir obrigatoriamente de forma nativa todas as topologias das redes físicas criadas;

Sugestão: Deve exibir obrigatoriamente de forma nativa os equipamentos vizinhos conectados ao switch, incluindo nome do dispositivo, endereço MAC, tipo do dispositivo e a partir de qual porta física do switch esse dispositivo vizinho pode ser encontrado.

5.9 A controladora deverá implementar mecanismos de Zero Touch Provisioning baseado em protocolos abertos para descoberta automática de novos elementos do Fabric.

Sugestão: 5.10 A controladora deverá implementar mecanismos de Zero Touch Provisioning com um respectivo grupo de switches por meio de regras de registro, as quais devem ser definidas por, pelo menos, um dos meios a seguir: faixa de endereço IP, sub-rede ou modelo do switch

5.11 A controladora de rede deverá exibir, de forma nativa, estatísticas de tráfego para elaboração de relatórios de desempenho da rede física e virtual por ao menos 6 (seis) meses.

Sugestão: 5.11 A controladora de rede deverá exibir, de forma nativa, estatísticas de tráfego para elaboração de relatórios de desempenho da rede física e virtual por ao menos 24 (vinte e quatro) horas ou enviar para um servidor syslog.

5.13 Implementar monitoramento de fluxo, de forma que seja possível visualizar o caminho do pacote de um end point a outro.

Sugestão: 5.13 Deve Implementar painéis demonstrando o volume de tráfego total para todos os switches ou para os switches de um grupo, bem como listar os principais switches do sistema por volume de tráfego.

5.18 Permitir mecanismos de monitoração da saúde do Fabric fim a fim, permitindo a detecção de perda ou problemas de encaminhamento de pacotes.

Sugestão: 5.18 Permitir mecanismos de monitoração da saúde do ambiente fim a fim, permitindo a detecção de perda ou problemas de encaminhamento de pacotes.

5.20 A controladora deverá implementar de forma nativa ferramentas para upgrade de software de todo o Fabric (switches físicos, virtuais e controladora)

Sugestão: 5.20 A controladora deverá implementar de forma nativa ferramentas para upgrade de software de todo o ambiente (switches físicos, virtuais e controladora)

Resposta: A especificação em questão é atendida por vários players de mercado que também estão no quadrante mágico do Gartner. Sendo assim não há necessidade de alterações nos itens sugeridos.

2) Com relação ao throughput (taxa de transferência para comutação de pacotes)

Para a CAMADA DE CORE DA REDE é exigido:

“A.3 Comutação wirespeed sem nenhum bloqueio (non-blocking) utilizando todas as porta sem sua velocidade máxima.”

Além disso para a SOLUÇÃO DE SWITCHES CORE DE REDE TIPO SPINE é exigido:

“1.3 Mínimo de 24 interfaces x 40/100 GbE QSFP28, line-rate, para interconexão/uplinks com os switches no Fabric.”

E para a SOLUÇÃO DE SWITCHES CORE DE REDE TIPO LEAF é exigido:

“2.3 Mínimo 48 portas SFP28 e suporte mínimo a tranceiveres 10/25G.

2.4 Mínimo de 6 interfaces SFP28/QSFP28 para UPLINK e suporte mínimo a tranceiveres 40/100G.”

Para a CAMADA DE DISTRIBUIÇÃO é exigido:

“A.3 Comutação wirespeed sem nenhum bloqueio (non-blocking) utilizando todas as portas sem sua velocidade máxima.”

“3.4 Interfaces SFP28 e suporte mínimo a tranceivers 10/25G com a quantidade mínima especificada no item 4.3.

“3.5 Mínimo de 1 Tbps de capacidade de computação”

Para calcular o *throughput* de um *switch non-blocking* de forma bidirecional, ou seja, sem bloqueios, é necessário simplesmente multiplicar o número de portas pela taxa de dados de uma única porta em uma única direção e depois dobrar esse valor para levar em conta tanto a transmissão quanto a recepção de dados em ambas as direções. Levando-se em consideração esse conceito, tendo como base o número de portas para cada *switch* teremos o seguinte número para cada *switch* possuir a característica de ser non-blocking:

LEAF:

24 (portas) x 100Gbps (por porta) x 2 (tráfego bidirecional) = 4.800Gbps (ou 4.8Tbps)

Resposta: Esta capacidade e portas referem-se ao SPINE e não ao LEAF.

SPINE:

(48 (portas) x 25Gbps (por porta) x 2 (tráfego bidirecional)) + (6 (portas) x 100Gbps (por porta) x 2 (tráfego bidirecional)) = 3.600Gbps (ou 3.6Tbps)

Resposta: Esta capacidade e portas referem-se ao LEAF e não ao SPINE.

DISTRIBUIÇÃO (fazendo a conta para descobrir o número de portas)

1.000 (Tbps total) / 2 (bidirecional) / 25Gbps (por porta) = 20 portas

Deste modo entendemos que:

- O switch LEAF precisa possuir um *throughput* (capacidade de comutação) mínimo para ser um *switch non-blocking* de pelo menos 4.8Tbps

Resposta: Esta capacidade e portas referem-se ao SPINE e não ao LEAF.

- O switch SPINE precisa possuir um *throughput* (capacidade de comutação) mínimo para ser um *switch non-blocking* de pelo menos 3.6Tbps

Resposta: Esta capacidade e portas referem-se ao LEAF e não ao SPINE.

- O *switch* DISTRIBUIÇÃO precisa possuir um *throughput* (capacidade de comutação) mínimo de 1Tbps para ser um *switch non-blocking* e possuir pelo menos 20 portas SFP28.

Resposta: Este item deve ter atenção ao item 3.4 do termo de referência.

Está correto nosso entendimento?

Resposta: A capacidade mínima descrita no termo de referência técnica foi realizada considerando comunicação unidirecional, entretanto os *switches* ofertados devem atender ao requisito A.3 deste termo de referência. para que não sejam desclassificados.

3) Com relação à conexão dos *switches* SPINE-LEAF

É solicitado que o *switch* LEAF possua interfaces de *uplink* que permita conexões de 40GbE/100GbE e o *switch* SPINE possua interfaces que permita conexões de 40GbE/100GbE.

Como será realizada essa conexão entre os *switches*? Via interface 40GbE ou 100GbE? Qual a distância entre eles?

Resposta: A quantidade e metragem das conexões constam no item 4.6 do termo de referência.

A conexão será via cabo DAC/AOC ou interface óptica? Seriam quantas conexões para cada *switch* LEAF ao SPINE?

Resposta: Neste item solicitamos que:

Uplink: Ofertar *transceivers* com cabos LC.

Cluster: Ofertar o cabo/*transceivers* recomendado pelo fabricante.

4) Com relação às interfaces de longa distância

É solicitado que o *switch* LEAF possua interfaces de *uplink* que permita conexões de 40GbE/100GbE e portas de acesso 10GbE/25GbE e o *switch* SPINE possua interfaces que permita conexões de 40GbE/100GbE.

Porém é solicitado para:

“4.5 Quantidade mínima de Tranceivers para longa distância (Até 10 (dez) km) interconexão entre DC1 e DC2:

- 2 x 10GE Base-LR; e
- 4 x 100GE Base-LR. “

Como será realizada a interligação entre os dois Datacenters? Entre quais equipamentos? Poderiam enviar um diagrama de conexões físicas?

Resposta: Hoje a interligação entre estes 2 Datacenters é realizada por meio de fibra apagada conectada por *Transceivers* de longa distância entre os dois cores do DC1 e o CORE do DC2. Necessitamos que o fabricante/fornecedor ofereça uma solução que contemple o mesmo tipo de conexão existente criando alta disponibilidade no DC2. Esta conexão deve ser baseada na melhor prática do fabricante para arquitetura SPINE/LEAF quando existe um segundo Datacenter como é o nosso caso.

5) Com relação às interfaces de 25GbE. É solicitado:

“4.4 Quantidade mínima de 24 (vinte e quatro) Tranceivers de 25GE que poderão ser distribuídas nas camadas de Core ou de Distribuição, a critério da CONTRATANTE.”

Qual é a distância e o padrão dessas interfaces?

Resposta: A solicitação consiste simplesmente em fornecimento dos *Transceivers* para que a CONTRATANTE opte em usar em momento oportuno no equipamento que melhor atender à necessidade: CORE OU DISTRIBUIÇÃO.

6) Topologia Física.

Poderiam compartilhar a topologia física do projeto?

Resposta: Não temos uma topologia definida. A necessidade técnica está apresentada neste termo de referência e cada fornecedor/fabricante deverá apresentar a solução com arquitetura SPINE/LEAF, conforme esta necessidade.

7) Com relação a solução SDN

A integração entre SDN e *hypervisors* pode permitir um melhor gerenciamento da rede em ambientes virtualizados. Isso pode incluir recursos como provisionamento dinâmico de rede para máquinas virtuais, isolamento de tráfego entre máquinas virtuais e controle granular de políticas de rede para ambientes virtualizados.

A solução precisa estar integrada com algum *hypervisor*? Qual? Qual é a versão de *hypervisor*?

Resposta: No momento não existe necessidade técnica para esta integração.

Podemos entregar o controlador SDN de modo virtualizado (máquina virtual)?

Resposta: Sim, pode ser controlador virtualizado.

Precisa ser fornecido com API para integração com solução de terceiros?

Resposta: Neste momento, não há necessidade técnica para esta API.

8) A RFP, em sua página 3, seção I. CAMADA DE CORE DE REDE, A. ARQUITETURA, apresenta o seguinte requisito: “A.3 Comutação wirespeed sem nenhum bloqueio (non-blocking) utilizando todas as portas em sua velocidade máxima”. Grifo nosso.

Quanto aos termos wirespeed e non-blocking, de acordo com as definições aplicáveis aos switches ethernet para DataCenter do tipo *Spine* e *Leaf*, temos as seguintes definições de mercado:

Wirespeed: Refere-se à capacidade do switch de operar na velocidade máxima de sua porta, sem atrasos ou perdas devido ao processamento interno. Um switch *wirespeed* é capaz de encaminhar pacotes na taxa máxima suportada pela sua porta, garantindo uma comunicação eficiente e sem gargalos na rede. A métrica aplicável para o termo wirespeed é Mpps ou Bpps.

Non-blocking: Indica que o *switch* possui capacidade total de processamento, o que significa que todas as portas podem operar simultaneamente na sua taxa máxima sem bloqueio. Isso garante que não haja congestionamento de tráfego dentro do *switch*, permitindo que comunicação flua livremente de uma porta para outra sem interrupção. Essa característica é essencial para manter um desempenho consistente e eficiente em redes de datacenter, onde a largura de banda e a latência são críticas. A métrica aplicável para o termo non-blocking é Tbps.

Assim, entendemos que todos os switches ofertados para a camada de core, ou seja, os switches *Spine* do item 1 da página 7/8 e *Leaf* do item 2 da página 8, devem implementar capacidade de processamento *non-blocking* e capacidade de encaminhamento *wirespeed*, e ainda, que o não atendimento desse item implicará em desclassificação da proposta da proponente. Está correto o nosso entendimento?

Resposta: O entendimento está correto.

9) A RFP, em sua página 5, seção I. CAMADA DE CORE DE REDE, E. REQUISITOS DE QUALIDADE DE SERVIÇO, apresenta os seguintes requisitos: “E.4 Suportar, pelo menos, os algoritmos de balanceamento *Strict Priority* e *Round-Robin* com ponderação (*Weighted Round Robin* - WRR ou *Weighted*).” e “E.5 *Randon early Detection* – *_WRED* ou *Deficit Weighted Round Robin* - DWRR.”.

Entendemos que existe um erro de formatação no documento é que os requisitos E.4 e E.5 deveriam ser um único requisito, ou seja, “E.4 Suportar, pelo menos, os algoritmos de balanceamento *Strict Priority* e *Round-Robin* com ponderação (*Weighted Round Robin* - WRR ou *Weighted Randon early Detection* – WRED ou *Deficit Weighted Round Robin* – DWRR)”.

Está correto nosso entendimento?

Resposta: O entendimento está correto.

10) A RFP, em sua página 7/8, seção I. CAMADA DE CORE DE REDE, 1. SOLUÇÃO DE SWITCHES CORE DE REDE TIPO SPINE, apresenta os seguintes requisitos:

“1.3 Mínimo de 24 interfaces x 40/100 GbE QSFP28, line-rate, para interconexão/*uplinks* com os *switches* no *Fabric*”. Grifo nosso.

“1.4 Mínimo de 3.2 Tbps de capacidade de computação.”

“1.5 Mínimo de 2.4 bpps de encaminhamento de pacotes.”

É mister destacar que, o termo "line-rate" refere-se à capacidade do *switch* de encaminhar pacotes de dados na taxa máxima suportada pelas suas portas.

Adicionalmente, conforme nosso questionamento 01, a RFP exige ainda que “A.3 Comutação *wirespeed* sem nenhum bloqueio (*non-blocking*) utilizando todas as portas em sua velocidade máxima”.

Bem como, cabe destacar, que 24 interfaces 40/100 Gbe , *line-rate*, implica que o *switch* deve suportar 4.8 Tbps e 3.5 Bpps, pois ao contrário, o *switch* não será *non-blocking* e *wirespeed*.

Assim, entendemos que independente dos valores de performance solicitados no item 1.4 e 1.5, o *switch* SPINE deve implementar comprovadamente capacidade *non-blocking* e *wirespeed* em atendimento ao requisito “A.3”. Está correto nosso entendimento?

Resposta: O entendimento está correto. Caso alguma proposta ofertada não atenda o requisito A.3, esta será desconsiderada.

11) A RFP, em sua página 8, seção I. CAMADA DE CORE DE REDE, 2. SOLUÇÃO DE SWITCHES CORE DE REDE TIPO LEAF, apresenta os seguintes requisitos:

“2.3 Mínimo 48 portas SFP28 e suporte mínimo a *tranceiveres* 10/25G.

2.4 Mínimo de 6 interfaces SFP28/QSFP28 para *UPLINK* e suporte mínimo a *tranceiveres* 40/100G.

2.5 Mínimo de 1,5 Tbps de capacidade de computação.

2.6 Mínimo de 1 bpps de encaminhamento de pacotes.”

Conforme nosso questionamento 01, a RFP exige ainda que “A.3 Comutação *wirespeed* sem nenhum bloqueio (*non-blocking*) utilizando todas as portas em sua velocidade máxima”.

Bem como, cabe destacar, que 48 *interfaces* 10/25 Gbe + 6 *interfaces* 40/100, implica que o *switch* deve suportar 3.6 Tbps e 2.6 Bpps, pois ao contrário, o *switch* não será *non-blocking* e *wirespeed*.

Assim, entendemos que independente dos valores de performance solicitados no item 2.5 e 2.6, o *switch* LEAF deve implementar comprovadamente capacidade *non-blocking* e *wirespeed* em atendimento ao requisito “A.3”. Está correto nosso entendimento?

Resposta: O entendimento está correto. Caso alguma proposta ofertada não atenda o requisito A.3, esta será desconsiderada.

12) Em relação a camada de Distribuição, perguntamos:

a. Os *switches* de distribuição vão se interligar no *Spine* ou *Leaf*?

b. Qual o tipo, quantidade e a velocidade do *uplink*?

c. Existe uma topologia definida pela PoupeX que permita conhecer maiores detalhes do layout da rede?

Resposta (a, b, c): Na topologia atual o acesso (LAN e WAN) utiliza a camada de distribuição para comunicar-se com o core (Servidores, *Firewall*, etc) de forma redundante. Precisamos que esta comunicação permaneça, e que seja aplicada utilizando-se as melhores práticas de redundância e desempenho que cada fabricante oferece.

13) A RFP, em sua página 3, seção II. CAMADA DE DISTRIBUIÇÃO, A. ARQUITETURA, apresenta o seguinte requisito: “A.5 Comutação *wirespeed* sem nenhum bloqueio (*non-blocking*) utilizando todas as portas em sua velocidade máxima.”. Grifo nosso.

Quanto aos termos *wirespeed* e *non-blocking*, de acordo com as definições aplicáveis aos *switches ethernet* para DataCenter do tipo Distribuição, temos as seguintes definições de mercado:

Wirespeed: Refere-se à capacidade do *switch* de operar na velocidade máxima de sua porta, sem atrasos ou perdas devido ao processamento interno. Um *switch wirespeed* é capaz de encaminhar pacotes na taxa máxima suportada pela sua porta, garantindo uma comunicação eficiente e sem gargalos na rede. A métrica aplicável para o termo *wirespeed* é Mpps ou Bpps.

Non-blocking: Indica que o *switch* possui capacidade total de processamento, o que significa que todas as portas podem operar simultaneamente na sua taxa máxima sem bloqueio. Isso garante que não haja congestionamento de tráfego dentro do *switch*, permitindo que comunicação flua livremente de uma porta para outra sem interrupção. Essa característica é essencial para manter um desempenho consistente e eficiente em redes de datacenter, onde a largura de banda e a latência são críticas. A métrica aplicável para o termo *non-blocking* é Tbps.

Assim, entendemos que todos os switches ofertados para a camada de distribuição, devem implementar capacidade de processamento *non-blocking* e capacidade de encaminhamento *wirespeed*, e ainda, que o não atendimento desse item implicará em desclassificação da proposta da proponente. Está correto o nosso entendimento?

Resposta: O entendimento está correto.

14) A RFP, em sua página 11/12, seção II. CAMADA DE DISTRIBUIÇÃO, 3. SOLUÇÃO DE SWITCHES DE DISTRIBUIÇÃO, apresenta os seguintes requisitos:

“3.5 Mínimo de 1 Tbps de capacidade de computação.”

“3.6 Mínimo de 1.4 bpps de encaminhamento de pacotes.”

Adicionalmente, conforme nosso questionamento 06, a RFP exige ainda que “A.5 Comutação *wirespeed* sem nenhum bloqueio (*non-blocking*) utilizando todas as portas em sua velocidade máxima”. Grifo nosso.

Assim, entendemos que independente dos valores de performance solicitados no item 3.5 e 3.6, o *switch* de Distribuição deve implementar comprovadamente capacidade *non-blocking* e *wirespeed* em atendimento ao requisito “A.5”. Está correto nosso entendimento?

Resposta: O entendimento está correto.

15) A RFP, em sua página 11/12, seção II. CAMADA DE DISTRIBUIÇÃO, 3. SOLUÇÃO DE SWITCHES DE DISTRIBUIÇÃO, apresenta os seguintes requisitos:

“3.4 Interfaces SFP28 e suporte mínimo a *transceivers* 10/25G com a quantidade mínima especificada no item 4.3.”

O item 4.3 por sua vez expressa que deve ser previsto para a camada de distribuição 68 *transceivers*, assim distribuídos:

4.3 Distribuição:

- 40 x 10GE Base-T; e
- 28 x 10GE Base-SR.

Todavia, o item 4.4 requisita que “4.4 Quantidade mínima de 24 (vinte e quatro) *Transceivers* de 25GE que poderão ser distribuídas nas camadas de Core ou de Distribuição, a critério da CONTRATANTE”.

Logo, entendemos que a camada de distribuição deve suportar a instalação de 92 (68 + 24) *transceivers* ao invés de apenas 68. Está correto nosso entendimento?

Resposta: Os 68 *transceivers* solicitados são necessários para atender a necessidade técnica de hoje. Conforme descrito no item 4.4, este 24 *transceivers* de 25GE poderão ser distribuídos a critério da CONTRATANTE, logo a solução ofertada deve sim comportar uma possibilidade de utilizar todas as 24 interfaces de 25GE além das 68 necessárias para hoje.

16) Considerando o novo quantitativo de *transceivers* do *switch* de distribuição, nos termos do Questionamento 15, entendemos que o quantitativo de *switches* de distribuição pode ser de 2 unidade de 48 portas 10/25GE. Assim o quantitativo pode passar de 4 *switches* para 2 *switches*.

Está correto o nosso entendimento?

Resposta: O quantitativo solicitado no item 3.1 refere-se à quantidade máxima necessária que o fabricante/fornecedor pode ofertar para atender a demanda técnica baseado no quantitativo de *transceivers*.

17) Entendemos que a 3. SOLUÇÃO DE SWITCHES DE DISTRIBUIÇÃO, deve possuir por *switch* no mínimo 6 portas 40/100GE de forma a compatibilizar sua capacidade de *uplink* com os *switches* SPINE e LEAF.

Está correto nosso entendimento?

Resposta: O entendimento está correto.

18) A RFP, em sua página 12, seção III. DEMAIS ITENS DA SOLUÇÃO, 4. CONJUNTO DE CABOS E CONECTORES NECESSÁRIOS PARA FUNCIONAMENTO COMPLETO DAS SOLUÇÕES, apresenta o seguinte requisito:

“4.1 Todos os equipamentos deverão ser fornecidos com todas as interfaces, GBICs, cabos, *linecord* necessários para suas interligações bem como trilhos para instalação em rack padrão de 19”.” Grifo nosso. Como é incomum a utilização de trilhos para a instalação de switches, pois o mais utilizado são os suportes fixos, solicitamos a confirmação se é necessário o fornecimento de trilhos deslizantes para a instalação dos switches.

Resposta: O item refere-se a todos acessórios necessários para correta instalação dos equipamentos. Os trilhos foram utilizados apenas como exemplo de acessórios para instalação em rack.

19) A RFP, em sua página 12, seção III. DEMAIS ITENS DA SOLUÇÃO, 4. CONJUNTO DE CABOS E CONECTORES NECESSÁRIOS PARA FUNCIONAMENTO COMPLETO DAS SOLUÇÕES, apresenta o seguinte requisito:

“Considerar que a metragem mínima para o cluster:

- Entre SPINES é de 10 (dez) metros no DC1;
- Entre SPINES é de 2 (dois) metros no DC2;
- Entre os LEAFS é de 1 (um) metros nos dois datacenters; e
- Entre os swtiches de Distribuição é de 10 (dez) metros.”

Assim, entendemos que:

a) mesmo sendo uma solução Spine e Leaf, é necessário a formação de cluster entre switches do mesmo tipo, com 2 switches por cluster, combinados da seguinte forma: a) SPINE-SPINE; b) LEAF-LEAF; c) DISTRIBUIÇÃO-DISTRIBUIÇÃO.

Resposta: Entendimento está correto.

b) devem ser fornecidos cabos de 100GE para formação dos cluster, onde cabos de até 2 metros podem ser do tipo DAC e cabos com > 2 metros devem ser do tipo AOC.

Resposta: Neste item solicitamos que:

Uplink: Ofertar *transceivers* com cabos LC.

Cluster: Ofertar o cabo/*transceivers* recomendado pelo fabricante.

c) que cada cluster de 2 switches deve possuir duas conexões de 100GE entre si, em redundância de links.

Resposta:Entendimento está correto.

20) Após análise de toda a RFP, bem como após os questionamentos aqui expressos, entendemos que o escopo de fornecimento deve ser o registrado na tabela a seguir:

Item	Subitem	Descrição	QTD
1 SPINE	1	SWITCH SPINE - 24 x QSFP28 40/100GE	4
	2	CABO AOC 100GE CLUSTER SPINES DC1 10 METROS	2
	3	CABO DAC 100GE CLUSTER SPINES DC2 02 METROS	2
2 LEAF	1	SWITCH LEAF - 48 x SFP28 10/25GE + 6 x 40/100GE QSFP28	10
	2	CABO DAC 100GE CLUSTER SPINES DC1/DC2 01 METRO	10

Item	Subitem	Descrição	QTD
		Resposta: Caso os cabos sejam para formação dos clusters entre os <i>leafs</i> está correto.	
3 DISTRI	1	SWITCH DISTRIBUIÇÃO - 48 x SFP28 10/25GE + 6 x 40/100GE QSFP28	2
	2	CABO AOC 100GE CLUSTER SPINES DC1 10 METROS Resposta: Caso os cabos sejam para formação dos clusters entre os distribuição está correto.	2
4 CONEXOES	1	LEAF: SFP-10G-T RJ45	280
	2	LEAF: PATCH CORD CAT 6 Resposta: Não há necessidade destes cabos.	280
	3	LEAF: SFP-10G-SR Multimodo LC	28
	4	LEAF: CORDÃO ÓTICO MULTIMODO OM4 02M Resposta: Não há necessidade destes cabos.	28
	5	DISTRIBUIÇÃO: SFP-10G-T RJ45	40
	6	DISTRIBUIÇÃO: PATCH CORD CAT 6 Resposta: Não há necessidade destes cabos.	40
	7	DISTRIBUIÇÃO: SFP-10G-SR Multimodo LC	28
	8	DISTRIBUIÇÃO: CORDÃO ÓTICO MULTIMODO OM4 02M Resposta: Não há necessidade destes cabos.	28
	9	LEAF/DISTRIBUIÇÃO: SFP-25G-SR Multimodo LC	24
	10	LEAF/DISTRIBUIÇÃO: CORDÃO ÓTICO MULTIMODO OM4 02M Resposta: Não há necessidade destes cabos.	24
	11	UPLINK DC1 <-> DC2: SFP-10G-LR Monomodo LC	2
	12	UPLINK DC1 <-> DC2: CORDÃO ÓTICO MONOMODO 02M Resposta: Não há necessidade destes cabos.	2
	13	UPLINK DC1 <-> DC2: QSFP-100G-LR Monomodo LC	4
	14	UPLINK DC1 <-> DC2: CORDÃO ÓTICO MONOMODO 02M Resposta: Não há necessidade destes cabos.	4
	15	UPLINK SPINE <-> LEAF: QSFP-40G-SR Multimodo LC	40
	16	SPINES <-> LEAFS DC1: CORDÃO ÓTICO MULTIMODO OM4 20M	16
	17	SPINES <-> LEAFS DC2: CORDÃO ÓTICO MULTIMODO OM4 10M	4
	18	UPLINK DISTRIBUIÇÃO <-> SPINE DC1: QSFP-40G-SR Multimodo LC	4
	19	UPLINK DISTRIBUIÇÃO <-> SPINE DC1: CORDÃO ÓTICO MULTIMODO OM4 10M	2

A confirmação do escopo de fornecimento exato é importante para garantir o atendimento as necessidades técnicas, para equalizar o entendimento das empresas interessadas quanto ao escopo do projeto, bem como para a correta precificação da oferta.

Assim, está correto o nosso entendimento expresso na tabela acima?

Resposta: Na tabela acima.

Brasília-DF, 26 de março de 2024.