

AQUISIÇÃO DE STORAGE ALLFLASH PARA O PJE E STORAGES HÍBRIDOS PARA APLICAÇÕES GERAIS DO TRF1

LOTE 2 - Storage All-Flash

2.1. ITEM 3 – Storage Tipo II – Aplicações de desempenho e PJE

Características gerais:

2.1.1.1. Deverá ser **novo**, sem uso, e estar na linha de produção atual do fabricante, *não sendo permitido o fornecimento de equipamentos cujo end-of-life já esteja anunciado.*

2.1.1.2. Deverá ser fornecido com **rack padrão** do fabricante de, no máximo, 42 U;

2.1.1.3. Deverá possuir, no mínimo, 2 (duas) controladoras de discos ou módulos flash redundantes

Existe uma diferença entre controladora e modulo flash. Controladora é o equipamento que utiliza processamento, memoria cache, tráfego entre ““front-end”” e “back-end”, além de ser responsável por toda a inteligência do Storage.

Módulos flash redundantes, entende-se como um disco que é gerenciado de forma individual por algum outro dispositivo, podendo ser um raid ou uma placa específica (que não é a controladora)

Independente se o fornecedor entregará a solução de armazenamento com discos flash ou módulos flash redundantes, é indispensável que o subsistema de discos possua controladoras de processamento redundantes pois sem ela, o equipamento será um JBOB (caixa de discos sem Inteligência), e em caso de falha, poderá ocasionar “data lost” por não possuir redundância.

Como pode ser observado na arquitetura da IBM por exemplo que utiliza controladoras e flash core modules, os equipamentos podem ser fornecidos com uma ou duas controladoras (“canisters”) independentemente de quantos flash core modules serão utilizados.



Figure 2 IBM FlashSystem 7200 bezel and IBM FlashCore Module description

Each IBM FlashSystem 7200 has two canisters (sometimes also known as *nodes* or *controllers*). Each canister contains the CPUs, cache memory, PCIe adapters, and other hardware to communicate to the NVMe drives and connected hosts systems. These canisters are housed in a chassis that is known as a *control enclosure*.

The control enclosure includes integrated AC power supplies and battery units **inside each of the node canisters**. These batteries supply power to the control enclosure during a sudden power loss or failure so that the system can correctly commit all transactions to the storage medium.

Considerando o exposto acima, sugerimos que o item acima seja reescrito da seguinte forma:

2.1.1.3. Deverá possuir no mínimo, 2 (duas) controladoras de discos redundantes de tal forma que, no caso de falha de uma delas, o acesso aos volumes será garantido pela controladora remanescente, sendo o “failover” executado de forma automática.

2.1.1.4. Cada controladora com, no mínimo, 384 GB de memória RAM cada;

Atualmente alguns sistemas de armazenamento de dados utilizam arquiteturas onde, além da memória DRAM de cache/controle (instalada nas controladoras do equipamento), possuem outras áreas de armazenamento em memória para rotinas adicionais do equipamento, como área de cache de-stage.

Para o atendimento ao requisito da forma descrita, como não foi especificado qual o tipo ou finalidade, a soma de todas as memórias que o equipamento pode ser utilizado para atendimento ao requisito solicitado, porém com equipamentos de menor porte ao solicitado.

Considerando que todos os fabricantes deverão fornecer seus equipamentos conforme edital para atendimento às necessidades atuais do TRF1, sugerimos o seguinte ajuste ao requisito acima:

2.1.1.4. Cada controladora deverá possuir, no mínimo, 384 GB de memória RAM para a função de cache/controle, não sendo aceitas composições mediante a utilização de discos SSD's, SCM's ou qualquer outro componente externo que não esteja instalado na própria controladora;

2.1.1.5. O Storage deverá ser fornecido com tecnologia de **Bloco e NAS** (tipo unificado);

2.1.1.6. Os discos, controladoras, memórias, módulos de I/O, ventiladores e fontes deverão ser do tipo **hot-swap**, possibilitando a substituição ou eventual acréscimo sem a necessidade de parada do sistema;

Em nossa solução, todos os componentes podem ser substituídos sem a parada do acesso das aplicações aos volumes de discos. A fim de evitar possíveis questionamentos que possam impedir a participação , sugerimos o seguinte ajuste :

2.1.1.6. Os discos, controladoras, memórias, módulos de I/O, ventiladores e fontes deverão ser do tipo hot-swap ou seja, deverá possibilitar a substituição ou eventual acréscimo sem a necessidade de parada do sistema de armazenamento de dados ou o acesso às aplicações;

2.1.1.7. O equipamento deverá possuir **LEDs** indicativos de falhas no equipamento;

2.1.1.8. Deverá ser fornecido com **proteções físicas frontais** dos módulos de disco e controladoras

Entendemos que tal requisito deverá ser atendido através do fornecimento das tampas de proteção frontais ou bezels. Está correto o endendimento?

Conectividade:

2.1.2.1. Deverá ser fornecido, por controladora, no mínimo **4 (quatro) portas** de velocidade de 1/10 Gbps UTP (autoconfigurável) para conectividade de Bloco (SAN IP) de *“front-end”*;

2.1.2.2. Deverá ser fornecido, por controladora, no mínimo **4 (quatro) portas** de velocidade de 1/10 Gbps UTP para conectividade de NAS de *“front-end”*;

2.1.2.3. Deverá ser fornecido, por controladora, **4 (quatro) portas FC** com mini gbps de velocidade de 16 Gbps para conectividade de bloco de *“front-end”*;

2.1.2.4. Acesso de rede redundante à **gerência** do equipamento (uma porta por controladora);

Capacidade e performance:

2.1.3.1. Volumetria **bruta** mínima de **422 TB** em armazenamento de alta performance **Flash** distribuídos em, no mínimo, **55 discos SSD ou 22 módulos de armazenamento flash;**

2.1.3.1.1. Os **discos SSD ou módulos de armazenamento flash** devem ser do tipo eMLC (Enterprise Multi-Level Cell), TLC (Triple-Level Cell), SLC (Single-Level Cell) ou QLC (Quad-level Cell);

Atualmente alguns fabricantes de Storage trabalham com discos padrões de mercado e discos proprietários, desenvolvidos exclusivamente para seus próprios equipamentos.

As tecnologias de discos Flash/SSD disponíveis no mercado são chamadas de Flash Nand, que subdividem nos tipos de discos SLC, MLC (eMLC), TLC, cMLC e QLC.

Os drives cMLC e QLC são discos utilizados geralmente por devices de consumo em função do seu baixo custo e performance, não sendo recomendados para ambientes de missão crítica.

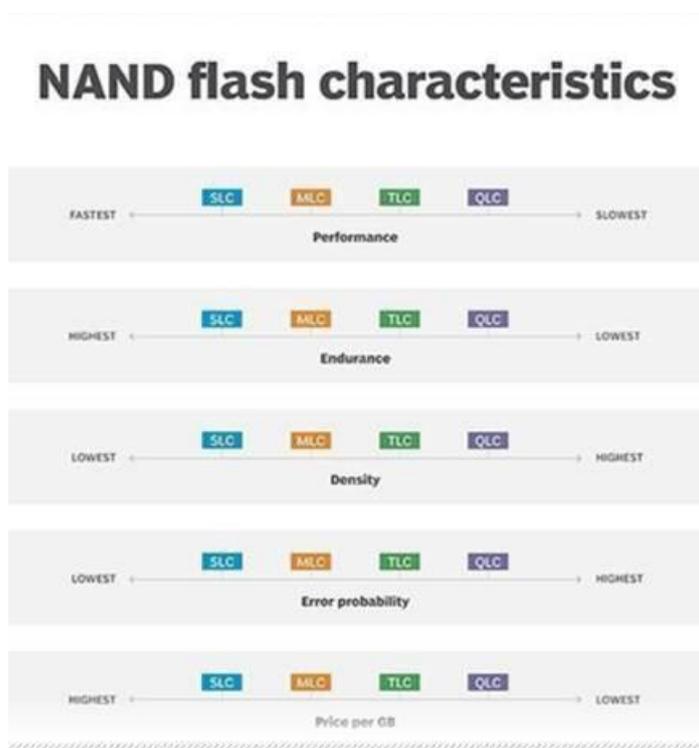
Vide:

https://en.wikipedia.org/wiki/Solid-state_drive [en.wikipedia.org]

<https://blog.synology.com/why-enterprise-ssd> [blog.synology.com]

<https://blog.synology.com/tlc-vs-qlc-ssds-what-are-the-differences> [blog.synology.com]

Tais discos são usados geralmente em soluções de backup em disco, media streaming ou soluções de archiving.



Fonte : <https://searchstorage.techtarget.com/answer/Where-is-QLC-NAND-the-most-useful-in-the-enterprise> [searchstorage.techtarget.com]

Outro ponto extremamente relevante é a questão de utilização da área líquida. Como foi solicitado um número específico de discos, caso haja a flexibilidade para a utilização destes tipos de discos, necessariamente são implementados em RAID 6 (em função da probabilidade eminente de falha), além dos discos a serem dedicados spares drivers.

Tempo de “rebuild” também é uma fragilidade desta tecnologia. Como os discos são bem mais densos, o tempo de reconstrução são bem significativos, podendo chegar a mais de 15 horas.

A fim de equalizar e garantir que o TRF adquira a solução especificada, solicitamos que os discos a serem fornecidos sejam de mesmo tamanho e padrão Enterprise de mercado, garantindo a entrega da melhor solução pelo melhor preço.

2.1.3.1.2. Todos os discos ou módulos devem ser de **igual** especificação de **volumetria**;

2.1.3.2. O subsistema de armazenamento NAS/SAN deverá possuir **vazão total** de “back-end” operando a velocidade de, no mínimo, 12 Gbps (doze gigabits por segundo) na ligação das controladoras com as gavetas de disco;

O requisito acima não está claro no que diz respeito as palavras “vazão total”, pois da forma que está redigido, caso seja entregue um equipamento com um “back-end” de 12Gbps, o requisito será atendido. Tal velocidade corresponde a apenas uma via de uma porta SAS 3.

O subsistema de armazenamento NAS/SAN deverá possuir **vazão total de “back-end” operando a velocidade de, no mínimo, 12 Gbps (doze gigabits por segundo)** na ligação das controladoras com as gavetas de disco

Para evitar o fornecimento incorreto, sugerimos a seguinte redação:

2.1.3.2. O subsistema de armazenamento NAS/SAN deverá possuir banda agregada de “back-end” de no mínimo 192Gbps, (este é o limite da nossa solução, cuja banda agregada é distribuída em 16 vias de 12Gbps) operando a velocidade de no mínimo 12 Gbps (doze gigabits por segundo) por porta SAS 3 ou superior, possibilitando a ligação das controladoras as gavetas de disco;

Funcionalidades:

2.1.4.1. Funcionalidade de **virtualização** de storages, que permita que outros storages de marca diversa possa ser utilizado como um recurso adicional de armazenamento;

2.1.4.1.1. Caso o Storage **não** possua tal funcionalidade, deverá ser fornecido software do mesmo fabricante que permita a migração de dados de forma transparente para o cliente **independente** de qual fabricante de Storage os dados estão armazenados;

Todos os softwares de migração ou virtualizadores possuem uma ou mais possibilidades de parada programada para fazer a virada da lun antiga para a lun nova.

Estamos entendendo com o termo “**que permita a migração de dados de forma transparente**”, que o software a ser fornecido para o processo de migração deverá ser utilizado em conjunto com o ambiente produtivo, sem comprometer a aplicação em uso.

Caso esteja correto o entendimento, sugerimos o seguinte ajuste :

2.1.4.1.1. Caso o Storage não possua tal funcionalidade, deverá ser fornecido software do mesmo fabricante que permita a migração de dados de forma transparente para o cliente ou seja, sem causar indisponibilidade na aplicação mediante parada não programada, independente de qual fabricante de Storage os dados estão armazenados;

2.1.4.1.2. O software fornecido deverá estar **licenciado** para a totalidade de servidores listados na relação do item 2.1.6.2.5;

2.1.4.2. Função de **replicação** de dados de bloco e arquivos para storages remotos de forma **assíncrona**;

Atualmente todos os fabricantes de armazenamento de dados replicam de forma síncrona e assíncrona para equipamentos do mesmo fabricante. Diante disto estamos considerando que a replicação requerida se aplica a esta situação.

Para evitar possíveis questionamentos, sugerimos o seguinte ajuste:

2.1.4.2 Função de *replicação* de dados de bloco e arquivos para storages remotos de forma *assíncrona* da mesma família e fabricante;

2.1.4.3. **Cópia de dados** entre discos lógicos (LUNs) dentro do mesmo equipamento;

2.1.4.4. **Cópia de dados** entre sistemas de arquivos (*file systems*) dentro do mesmo equipamento;

2.1.4.5. Função de **snapshot** de LUNs e sistema de arquivos (filesystems);

2.1.4.6. **Compartilhamento** de dados via NFS v3 ou superior, CIFS v2 ou superior;

Recomendamos fortemente que a solução a ser fornecida suporte as últimas versões tanto do NFS (v4 e v4.1) quanto o SMB (3.02 e 3.1.1), a fim de possibilitar a integração com as versões de sistemas operacionais mais recentes como Red Hat 8, Windows 2019 dentre outros.

2.1.4.7. Criação de **discos lógicos** (LUNs) e sistemas de arquivos do tipo **thin provisioning**;

2.1.4.8. Permitir, para CIFS, **integração com AD** (Active Directory) Microsoft e gerenciamento de segurança por ACLs (Access Control Lists) integrados ao AD ou com criação de usuários locais;

A solução a ser proposta suporta integração com o AD com o gerenciamento de ACLs integrados ao AD. Estamos entendendo com a opção “ou” que o atendimento a um dos dois requisitos estamos atendendo ao edital. Está correto o entendimento? Se estiver correto, atendemos ao primeiro requisito.

2.1.4.9. Função de entrega de LUNs via **SAN IP** utilizando protocolo **iSCSI**;

2.1.4.10. Função de entrega de LUNs via **SAN FC** utilizando protocolo **FCP**;

2.1.4.11. Deverá implementar mecanismos de proteção que permita que os dados não sejam comprometidos em caso de falha de discos através de **arranjos lógicos ou físicos**;

2.1.4.12. Suportar a implementação das funções de **agregação de portas** (trunking) e VLAN, conforme padrões IEEE 802.3ad e IEEE 802.1Q e suporte a **Jumbo Frames** nas interfaces Ethernet;

2.1.4.13. Deverá ter a funcionalidade de **clone** de LUNs;

2.1.4.14. Deverá ter capacidade para gerar **alertas** por e-mail e permitir gerenciamento via SNMP;

2.1.4.15. A solução de armazenamento deve permitir a expansão dos volumes (LUNs ou filesystems) de forma on-line, ou seja, deve permitir aumento dos volumes mesmo que este esteja em utilização;

2.1.4.15.1. A expansão que trata do item anterior **não** se estende à configuração de expansão da LUN dentro do sistema operacional que recebe a LUN;

2.1.4.16. Possuir interface de **gerenciamento gráfica** e/ou Web, com controle de acesso seguro via HTTPS;

2.1.4.17. Permitir acesso via **SSH** para gerenciamento remoto via linha de comando;

2.1.4.18. Permitir **integração** do gerenciamento do equipamento ao **AD**;

2.1.4.19. O equipamento deverá implementar funcionalidades de **compressão e deduplicação** em nível de Bloco e sistema de arquivos;

Sugerimos que seja requerido que a funcionalidade de deduplicação e compressão seja feita de forma inline e internamente as controladoras.

Tal solicitação visa evitar a adição de equipamentos de terceiros a solução, bem como a utilização do espaço dedicado a produção com dados repetidos.

Como a redução de dados pós processada é executada somente uma vez ao dia, o storage armazena todos os input's das aplicações, podendo ocasionar em situações onde o equipamento está cheio, a parada por falta de espaço.

2.1.4.20. Suportar o protocolo **NDMP**;

2.1.4.21. Deverá implementar a operação de **hot-"spare"** ou mecanismo similar, para a reconstrução automática de um conjunto de discos em caso de falha em algum dos discos ou módulos pertencentes a um arranjo pré-configurado, substituindo imediatamente e exclusivamente o disco em falha por um outro disco, módulo ou espaço de **hot-"spare"**, isento de falha. Os discos, módulos ou espaços de **hot-"spare"** podem ser fisicamente destinados para esta função;

2.1.4.22. Permitir a **alteração da controladora** responsável do disco lógico (LUN);

Nossa solução trabalha com as duas controladoras operando de modo ativo x ativo.

Com isso, o próprio storage é quem faz o balanceamento de carga entre as controladoras, não sendo necessário qualquer intervenção manual para este ajuste.

Esta funcionalidade se aplica a todos os fabricantes de storage que possuem controladoras ativas tanto no *"front-end"* quanto no *"back-end"*.

Equipamentos que possuem controladoras ativo x passivo, toda carga será concentrada em apenas um dos módulos controlador de tal forma que, somente em situações de falha que a segunda controladora será utilizada.

2.1.4.23. Possibilitar que os compartilhamentos CIFS possam ser **gerenciados via AD**, incluindo a possibilidade de verificação de sessões abertas de arquivos por usuários via gerenciamento de console remoto da microsoft;

A verificação de sessões abertas é suportado via alguns sistemas Microsoft de acordo com a nossa matriz de compatibilidade.

2.1.4.24. Suportar, no mínimo, 100.000.000 (cem milhões) de **inodes** em Sistemas de Arquivos;

2.1.4.25. Deverá possuir **monitoração** de performance (mínimo processamento, latência e vazão), diagnóstico de falhas, e realizar criação de aviso automático de call-home por e-mail e/ou rede privada (VPN) para uma central de suporte **do fabricante** reportando os problemas ocorridos;

2.1.4.26. Todas as **funcionalidades** descritas nesta especificação deverão estar devidamente **licenciadas e habilitadas** para a capacidade total do equipamento;

Recomendamos que os chamados sejam abertos diretamente na central do fabricante. Tal funcionalidade é comum a todos os fabricantes, garantindo a agilidade no processo de diagnóstico e solução de possíveis problemas.

2.1.4.27. **Não** será aceito solução de contorno através de gateways ou qualquer camada externa ao subsistema para prover estas funcionalidades, exceto as que estão especificadas no subitem 2.1.4.23;

Alguns fornecedores implementam as soluções de armazenamento através do conceito de federação.

Para diminuir o custo, compõem a solução proposta com um conjunto de equipamentos menores, interligados via uma rede dedicada.

Tal implementação ocasiona a segmentação dos workloads em grupo controladoras distintas, limitando o acesso de uma aplicação a 100% dos recursos adquiridos.

Supondo que sejam fornecidas seis controladoras, uma aplicação somente terá acesso a 1/3 dos recursos no máximo, pois esta arquitetura não soma os recursos de cada um dos pares de controladoras federados.

Considerando tal situação, sugerimos que seja incluído o requisito abaixo :

Cada unidade de armazenamento ofertada deverá ser composta de um único equipamento de no máximo duas controladoras, não sendo aceitas soluções baseadas em federação, conjunto de equipamentos/controladoras de menor porte ou qualquer combinação de equipamentos com requisitos inferiores aos solicitados, para atendimento ao lote em questão.

2.1.4.28. Fornecer **ferramenta de monitoramento** centralizado do storage, com detecção de falha e abertura de chamado automático com o fornecedor.

Recomendamos que os chamados sejam abertos diretamente na central do fabricante. Tal funcionalidade é comum a todos os fabricantes, garantindo a agilidade no processo de diagnóstico e solução de possíveis problemas.

Compatibilidades:

2.1.5.1. Servidores de virtualização com **virtualizador VMWare ESXi 6.x** ou superiores;

2.1.5.2. Servidores com sistema operacional **Windows Server 2016** ou superiores;

2.1.5.3. Servidores com sistema operacional **CentOS 7** ou superiores;

2.1.5.4. Servidores com sistema operacional **Red Hat 7** ou superiores;

2.1.5.5. Software **Veritas Netbackup versão 8.x** ou superiores;

2.1.5.6. Prover interface de gerenciamento com pelo menos uma das tecnologias: SMI-S (Storage Management Initiative Specification) versão 1.5 ou superior, SNMP versão 2 ou superior ou API REST.

Software de múltiplos caminhos:

2.1.6.1. Deverá ser fornecido junto com o equipamento, **software de múltiplos caminhos padrão do fabricante**;

Estamos entendendo com o termo “padrão do fabricante”, as soluções suportadas e homologadas para operarem com o subsistema de disco proposto. Está correto o entendimento?

2.1.6.2. O software deverá prover as seguintes funcionalidades:

2.1.6.2.1. Prover **gerenciamento** de múltiplos caminhos entre os servidores e o storage ofertado;

2.1.6.2.2. Prover funcionalidade de **“failover”** em evento de falha de um ou mais caminhos;

2.1.6.2.3. **Balanceamento dinâmico** entre os múltiplos caminhos;

2.1.6.2.4. Deve permitir visualizar os discos lógicos (LUNs) entregues pelo storage ao sistema operacional com possibilidade de verificar, no mínimo, os seguintes dados da LUN: **Nome da LUN e identificador único**;

2.1.6.2.5. O licenciamento, se aplicável, deverá ser suficiente para habilitar o software para os seguintes quantitativos:

2.1.6.2.5.1. Ao todo **77 (oitenta) servidores físicos** divididos em:

2.1.6.2.5.1.1. 40 (quarenta) servidores com sistema operacional ESXi 6.7 ou superiores;

2.1.6.2.5.1.2. 19 (dezenove) servidores com sistema operacional Oracle Linux 6.7 ou superiores

2.1.6.2.5.1.3. 16 (dezesesseis) servidores com sistema operacional Windows Server 2016 ou superiores;

2.1.6.2.5.1.4. 2 (dois) servidores com sistema operacional Red Hat 7 ou superiores;

2.1.6.2.5.2. Somatório total de núcleos de processamento é de **3304 (três mil trezentos e quatro) núcleos**.

Solicitamos que sejam informados o número de processadores/cores por sistema operacional para cotação do licenciamento a ser fornecido.

Ex.: Windows Server 2016 – 16 servidores / 32 processadores / 128 cores

Requisitos elétricos:

2.1.7.1. O equipamento deve possuir sistema de proteção em caso de falha de alimentação elétrica, com baterias de capacidade suficiente para a proteção dos dados por tempo suficiente para que seja garantida a integridade e disponibilidade dos dados em disco rígido, após o restabelecimento da alimentação elétrica.

Existem dois tipos de implementação de proteção de dados em caso de falha de alimentação elétrica. Uma é via baterias que mantem o ambiente online durante algumas horas e a outra é via de-stage ou seja, no caso de falha de alimentação, os I/Os são interrompidos, as baterias mantem o storage ligado durante o período de destage, os dados de escrita são gravados em memória não volátil e em seguida o equipamento é desligado automaticamente preservando os dados nele armazenados.

Considerando tal requisito, sugerimos que tal requisito seja reescrito da seguinte forma :

2.1.7.1.O equipamento deve possuir sistema de proteção em caso de falha de alimentação elétrica, com baterias de capacidade suficiente para a proteção dos dados por tempo suficiente ou via funcionalidade de de-stage, garantindo a integridade e disponibilidade dos dados em disco rígido, após o restabelecimento da alimentação elétrica.

2.1.7.2. O equipamento deverá operar com **voltagem 220v**;

2.1.7.3. Todos os **cabos de alimentação** para energizar todos os componentes do storage devem ser fornecidos, bem como fontes, ventiladores, PDUs, réguas, tomadas e adaptadores necessários à operacionalização total do equipamento.

2.1.7.4. A **ligação elétrica** do quadro de energia do CPD local até a posição de instalação do equipamento será de responsabilidade do CONTRATANTE;

Em função dos diversos ataques a base de dados do governo, sugerimos a inclusão de requisitos de compliance do equipamento como FIPS 140-2, certificado SHA2, TLS 1.2. SEC 17A – 4, dentre outros.

Serviço de prestação de garantia:

2.1.8.1. A garantia do equipamento deverá ser de **60 meses** a partir do termo de recebimento definitivo emitido pelo CONTRATANTE;

2.1.8.2. Deverá ser disponibilizados **canais de comunicação** para abertura de chamados via telefone em regime de 24x7 e sistema online para acompanhamento dos chamados registrados;

2.1.8.3. O serviço contemplado pela garantia inclui:

2.1.8.3.1. Troca de peças e componentes sempre que houver qualquer falha ou mal funcionamento do equipamento;

2.1.8.3.2. Suporte de **tira-dúvidas** que permita que o CONTRATANTE possa implementar funcionalidades dentro das melhores práticas do fabricante;

2.1.8.3.3. Suporte com a **investigação de problemas** de performance do equipamento e possíveis soluções em nível lógico e físico;

2.1.8.3.4. Atualização de firmware de **forma online** e funcionalidades importantes do equipamento conforme necessidade e acompanhamento de evolução do mesmo;

2.1.8.3.5. Atendimento dentro dos **prazos** definidos em edital;

2.2. ITEM 4 – Expansão de armazenamento de performance

A expansão de armazenamento de performance deverá ser fornecida com as seguintes características:

2.2.1.1. Volumetria bruta mínima de 192 TB em armazenamento de alta performance *Flash* distribuídos em, no mínimo, 25 discos SSD ou 12 módulos de armazenamento flash;

2.2.1.1.1. Os discos SSD ou módulos de armazenamento flash devem ser do tipo eMLC (Enterprise Multi-Level Cell), TLC (Triple-Level Cell), SLC (Single-Level Cell) ou QLC (Quad-level Cell);

Atualmente alguns fabricantes de Storage trabalham com discos padrões de mercado e discos proprietários, desenvolvidos exclusivamente para seus próprios equipamentos.

As tecnologias de discos Flash/SSD disponíveis no mercado são chamadas de Flash Nand, que subdividem nos tipos de discos SLC, MLC (eMLC), TLC, cMLC e QLC.

Os drives cMLC e QLC são discos utilizados geralmente por devices de consumo em função do seu baixo custo e performance, não sendo recomendados para ambientes de missão crítica.

Vide:

https://en.wikipedia.org/wiki/Solid-state_drive [en.wikipedia.org]

<https://blog.synology.com/why-enterprise-ssd> [blog.synology.com]

<https://blog.synology.com/tlc-vs-qlc-ssds-what-are-the-differences> [blog.synology.com]

Tais discos são usados geralmente em soluções de backup em disco, media streaming ou soluções de backup em disco.

NAND flash characteristics



Fonte : <https://searchstorage.techtarget.com/answer/Where-is-QLC-NAND-the-most-useful-in-the-enterprise> [searchstorage.techtarget.com]

Outro ponto extremamente relevante é a questão de utilização da área líquida. Como foi solicitado um número específico de discos, caso haja a flexibilidade para a utilização destes tipos de discos, necessariamente são implementados em RAID 6 (em função da probabilidade eminente de falha), além dos discos a serem dedicados spares drivers.

Tempo de “rebuild” também é uma fragilidade desta tecnologia. Como os discos são bem mais densos, o tempo de reconstrução são bem significativos, podendo chegar a mais de 15 horas.

A fim de equalizar a disputa e garantir que o TRF irá adquirir a solução especificada, solicitamos que os discos a serem fornecidos sejam equivalentes e padrão de mercado, possibilitando a equalização das tecnologias e consequentemente a disputa entre os concorrentes.

2.2.1.1.2. Todos os discos ou módulos devem ser de **igual** especificação de **volumetria**;

2.2.1.2. Caso necessário, deverão ser fornecidas **gavetas** adicionais para comportar a expansão:

2.2.1.2.1. Em caso de fornecimento de novas gavetas todo o **cabeamento, componentes e equipamentos** necessários à interligação da expansão ao equipamento-base deverá ser fornecido;

2.2.1.2. As **novas gavetas** deverão seguir o mesmo padrão de configuração de conectividade de “back-end”, redundância de energia e demais características;

2.2.1.3. Todas as **funcionalidades** descritas para no subitem 2.1.4 deverão ser contempladas com a nova volumetria total do equipamento-base expandido;

2.2.1.4. Todos os **discos** ofertados devem ser **idênticos**, de mesmo modelo e compatíveis com o mesmo fabricante do equipamento- base;

2.2.1.5. A expansão deverá ser contemplada na **garantia** do equipamento-base, sem que haja custo adicional para troca de componentes desta expansão;

Estamos entendendo que caso a expansão seja adquirida 12 meses depois da aquisição do storage, a mesma acompanhará a garantia da controladora adquirida anteriormente. O nosso entendimento está correto? Caso não, por favor esclareça como o TRF1 gostaria que a garantia da expansão fosse fornecida.

2.2.1.6. Deverá ser fornecido com **proteção física frontal** das gavetas de discos/módulos.

Entendemos que tal requisito deverá ser atendido através do fornecimento das tampas de proteção frontais ou bezels. Está correto o entendimento?

2.3. ITEM 5 – Treinamento

Treinamento **oficial ou prestado por empresa parceira do produto ofertado**, ministrado em idioma português, deve possibilitar a instalação, configuração, operação, gerenciamento e solução de problemas da solução ofertada,

O treinamento deve ser realizado no **período** de segunda a sexta-feira (dias úteis), entre 8h (oito horas) e 18h (dezoito horas);

O treinamento deve ter **carga horária** mínima de 40 (quarenta) horas;
A turma será **composta** por 5 integrantes;

A CONTRATADA deverá fornecer o **material didático** em mídia digital até a data de início do treinamento;

O treinamento deverá ser na forma **telepresencial**, permitindo a interação dos alunos com instrutor em tempo real;

O treinamento deverá envolver **conteúdo** teórico e prático, abordando todas as funcionalidades da ferramenta, em especial:

2.3.7.1. **Apresentação** da arquitetura da solução e dos conceitos fundamentais;

2.3.7.2. **Instalação** da solução;

2.3.7.3. **Configuração** e gerenciamento da solução;

2.3.7.4. **Operação** completa da solução;

2.3.7.5. **Análise** de problemas;

2.3.7.6. Geração e customização de **relatórios**, caso aplicável;

2.3.7.7. **Alertas** e ações.

O **instrutor** do treinamento deverá ser **certificado** pela fabricante na solução contratada;
A CONTRATADA deverá fornecer aos participantes do treinamento os **certificados** de conclusão de curso contendo, **no mínimo**:

2.3.9.1. Nome da instituição de ensino;

2.3.9.2. Nome do curso;

2.3.9.3. Nome do servidor capacitado;

2.3.9.4. Data de início e término da capacitação;

2.3.9.5. Carga horária;

2.3.9.6. Conteúdo programático;

2.3.9.7. Aproveitamento, se for o caso.

Os certificados deverão ser entregues no **prazo de 10 (dez) dias corridos** contados após o término do treinamento;

Ao final do treinamento, os servidores participantes efetuarão uma **avaliação** do conteúdo ministrado. A qualidade será medida de 1 (um) a 10 (dez) pontos em cada um dos seguintes critérios:

2.3.11.1. Pontualidade;

2.3.11.2. Didática do instrutor;

2.3.11.3. Eficiência no repasse do conteúdo;

2.3.11.4. Adequação do treinamento ao conteúdo exigido no item 20;

2.3.11.5. Adequação da carga horária;

Caso a **média das avaliações** seja inferior a 7 (sete) pontos, a CONTRATADA deverá refazer o treinamento, após as adequações necessárias, especialmente de substituição do Instrutor, e sem qualquer custo adicional para a JF1, sendo que esse novo treinamento também será submetido aos mesmos critérios de avaliação;

A realização de **novo treinamento** substitutivo deverá ocorrer em até 60 (sessenta) dias corridos, em data proposta pela CONTRATADA e aprovada pela JF1;

A CONTRATADA arcará com **despesas** de encargos tributários, bem como transporte e alimentação do instrutor.

LOTE 3 – Storage aplicações gerais, homologação e NAS

3.1. ITEM 6 – Storage Tipo III – Geral

Características gerais:

3.1.1.1. Deverá ser **novo**, sem uso, e estar na linha de produção atual do fabricante, *não sendo permitido o fornecimento de equipamentos cujo end-of-life já esteja anunciado.*

3.1.1.2. Deverá ser fornecido com **rack padrão** do fabricante de, no máximo, 42 U;

3.1.1.3. Deverá possuir **2 controladoras** de discos redundantes;

3.1.1.4. Cada controladora com, no mínimo, **256 GB** de memória RAM cada;

Atualmente alguns sistemas de armazenamento de dados utilizam arquiteturas onde, além da memória DRAM de cache/controle (instalada nas controladoras do equipamento), possuem outras áreas de armazenamento em memória para rotinas adicionais do equipamento, como área de cache de-stage.

Para o atendimento ao requisito da forma descrita, como não foi especificado qual o tipo ou finalidade, a soma de todas as memórias que o equipamento pode ser utilizada para atendimento ao requisito solicitado, porém com equipamentos de menor porte ao solicitado.

Considerando que todos os fabricantes deverão fornecer seus equipamentos conforme edital para atendimento às necessidades atuais do TRF1, sugerimos o seguinte ajuste ao requisito acima:

2.1.1.4. Cada controladora deverá possuir, no mínimo, 256 GB de memória RAM para a função de cache/controle, não sendo aceitas composições mediante a utilização de discos SSD's, SCM's ou qualquer outro componente externo que não esteja instalado na própria controladora;

3.1.1.5. O Storage deverá ser fornecido com tecnologia de **Bloco e NAS** (tipo unificado);

3.1.1.6. **Os discos, controladoras, memórias, módulos de I/O, ventiladores e fontes deverão ser do tipo hot-swap, possibilitando a substituição ou eventual acréscimo sem a necessidade de parada do sistema;**

Em nossa solução, todos os componentes podem ser substituídos sem a parada do acesso das aplicações aos volumes de discos. A fim de evitar possíveis questionamentos que possam impedir a participação sugerimos o seguinte ajuste:

3.1.1.6. Os discos, controladoras, memórias, módulos de I/O, ventiladores e fontes deverão ser do tipo hot-swap ou seja, deverá possibilitar a substituição ou eventual acréscimo sem a necessidade de parada do sistema de armazenamento de dados ou o acesso às aplicações;

3.1.1.7. O equipamento deverá possuir **LEDs** indicativos de falhas no equipamento;

3.1.1.8. Deverá ser fornecido com **proteções físicas frontais** das gavetas de disco/módulos e controladoras.

Entendemos que tal requisito deverá ser atendido através do fornecimento das tampas de proteção frontais ou bezels. Está correto o entendimento?

Conectividade:

3.1.2.1. **Deverá ser fornecido, por controladora, no mínimo, 4 (quatro) portas de velocidade de 1/10 Gbps UTP (autoconfigurável) para conectividade de Bloco (SAN IP) de "front-end";**

3.1.2.2. **Deverá ser fornecido, por controladora, no mínimo, 4 (quatro) portas de velocidade de 1/10 Gbps UTP (autoconfigurável) para conectividade de NAS de "front-end";**

3.1.2.3. **Deverá ser fornecido, por controladora, 8 (oito) portas FC com mini gbics de velocidade de 16 Gbps para conectividade de bloco de "front-end";**

Nossa solução possibilita a escalabilidade a 24 portas, podendo estas serem FC (max 16 x 16gbps), ISCSI, CIFS/NFS ou ISCSI/CIFS/NFS.

Quando é requisitado 16 portas FC e 16 portas IP, **ficamos impedidos de participar.**

Como o equipamento será utilizado para o ambiente NAS, sugerimos reduzir o número de portas FC ou IP's de 16 para 8 x 16Gbps e 16 x IP's de 25Gbps.

3.1.2.4. Acesso de rede **redundante** à **gerência** do equipamento (uma porta por controladora);

Capacidade e performance:

3.1.3.1. Volumetria bruta mínima de **84 TB** em discos de performance (**SSD - Solid Disk State**) distribuídos em, no mínimo, **11 discos**;

3.1.3.1.1. Os **discos SSD** devem ser do tipo eMLC (Enterprise Multi-Level Cell), TLC (Triple-Level Cell) ou SLC (Single-Level Cell);

Para atendimento ao requisito de tieirização e garantir a performance da solução, utilizamos discos eMLC de 3.2TB para o atendimento a este requisito.

A fim de **possibilitar a nossa participação**, gostaríamos que este requisito fosse revisto, possibilitando o fornecimento de no mínimo 11 discos para o atendimento ao requisito.

Para o TRF1, quanto mais discos SSD's maior a performance do ambiente.

O motivo está detalhado no requisito de desduplicação e tieirização.

3.1.3.1.2. Todos os discos ou módulos devem ser de igual especificação de volumetria;

3.1.3.2. Volumetria bruta mínima de **360 TB** em discos de performance (**SAS de 10K RPM**) distribuídos em, no mínimo, **200 discos**;

3.1.3.3. Volumetria bruta mínima de **384 TB** em discos de capacidade (**NL-SAS de 7.2K RPM**) distribuídos em, no mínimo, **48 discos**;

Nossa solução utiliza discos NL-SAS padrão de mercado de 4, 6 e 12TB. Como o requerimento pediu discos de 8TB, solicitamos que seja flexibilizada a possibilidade de entrarmos com discos de 6TB ou que seja possibilitado o atendimento a capacidade acima requerida mediante o fornecimento de 32 discos.

3.1.3.4. O subsistema de armazenamento NAS/SAN deverá possuir **vazão total** de "**back-end**" operando a velocidade de, no mínimo, 12 Gbps (doze gigabits por segundo) na ligação das controladoras com as gavetas de disco;

O requisito acima não está claro no que diz respeito as palavras "vazão total", pois da forma que está redigido, caso seja entregue um equipamento com um "back-end" de 12Gbps, o requisito será atendido. Tal velocidade corresponde a apenas uma via de uma porta SAS3.

O subsistema de armazenamento NAS/SAN deverá possuir vazão total de “back-end” operando a velocidade de, no mínimo, 12 Gbps (doze gigabits por segundo) na ligação das controladoras com as gavetas de disco

Para evitar o fornecimento incorreto, sugerimos a seguinte redação:

2.1.3.2. O subsistema de armazenamento NAS/SAN deverá possuir banda agregada de “back-end” de no mínimo 192Gbps, (este é o limite da nossa solução, cuja banda agregada é distribuída em 16 vias de 12Gbps) operando a velocidade de no mínimo 12 Gbps (doze gigabits por segundo) por porta SAS3 ou superior, possibilitando a ligação das controladoras as gavetas de disco;

3.1.3.5. Todos os **discos** devem ter a **mesma** capacidade de **volumetria**;

Funcionalidades:

3.1.4.1. Funcionalidade de **virtualização** de storages, que permita que outros storages de marca diversa possa ser utilizado como um recurso adicional de armazenamento;

3.1.4.1.1. Caso o storage não possua tal funcionalidade, deverá ser fornecido software do mesmo fabricante que permita a migração de dados de forma transparente para o cliente independente de qual fabricante de storage os dados estão armazenados;

Todos os softwares de migração possui uma parada programada para fazer a virada da lun antiga para a lun nova.

Estamos entendendo com o termo “*que permita a migração de dados de forma transparente*”, que o software a ser fornecido para o processo de migração deverá ser utilizado em conjunto com o ambiente produtivo, sem comprometer a aplicação em uso.

Caso esteja correto o entendimento, sugerimos o seguinte ajuste :

2.1.4.1.2.Caso o Storage não possua tal funcionalidade, deverá ser fornecido software do mesmo fabricante que permita a migração de dados de forma transparente para o cliente ou seja, sem comprometer a aplicação em uso, independente de qual fabricante de Storage os dados estão armazenados;

3.1.4.1.2. O software fornecido deverá estar **licenciado** para a totalidade de servidores listados na relação do item 3.1.6.2.5;

3.1.4.2. Deve prover funcionalidade de “**tierização**” que permita que dados mais acessados sejam movidos para áreas de armazenamento rápido e dados menos acessados em áreas de armazenamento lento;

Nossa solução de armazenamento híbrida possibilita a deduplicação/compressão no pool All Flash, diferentemente de alguns concorrentes.

Quando implementamos a redução de dados, o pool com as demais camadas de armazenamento são criados separadamente em outro pool.

Com isso, conseguimos atender a este requisito e o de tierização da seguinte forma :

1 – Pool all flash (discos de 7.6TB) com **dedup/comp** + pool SAS+NLSAS com **tierização** entre estes dois tipos de disco, ou:

2 – Pool com discos de 3.2 eMLC + SAS + NLSAS com a **tierização** entre as 3 camadas, porém neste caso, não conseguimos fazer a **redução de dados (dedup/compress)**.

3.1.4.3. Função de **replicação** de dados de bloco e arquivos para storages remotos de forma **assíncrona**;

Atualmente todos os fabricantes de armazenamento de dados replicam de forma síncrona e assíncrona para equipamentos do mesmo fabricante. Diante disto estamos considerando que a replicação requerida se aplica a esta situação.

Para evitar possíveis questionamentos, sugerimos o seguinte ajuste :

*3.1.4.3 Função de **replicação** de dados de bloco e arquivos para storages remotos de forma **assíncrona** da mesma família e fabricante;*

3.1.4.4. **Cópia de dados** entre discos lógicos (LUNs) dentro do mesmo equipamento;

3.1.4.5. **Cópia de dados** entre sistemas de arquivos (*file systems*) dentro do mesmo equipamento;

3.1.4.6. Função de **snapshot** de LUNs e sistema de arquivos (*file systems*);

3.1.4.7. **Compartilhamento** de dados via NFS v3 ou superior, CIFS v2 ou superior;

Recomendamos fortemente que a solução a ser fornecida suporte as últimas versões tanto do NFS (v4 e v4.1) quanto o SMB (3.02 e 3.1.1), a fim de possibilitar a integração com as versões de sistemas operacionais mais recentes como Red Hat 8, Windows 2019 dentre outros.

3.1.4.8. Criação de **discos lógicos** (LUNs) e sistemas de arquivos do tipo **thin provisioning**;

3.1.4.9. Permitir, para CIFS, **integração com AD** (Active Directory) Microsoft e gerenciamento de segurança por ACLs (Access Control Lists) integrados ao AD ou com criação de usuários locais;

A solução a ser proposta suporta integração com o AD com o gerenciamento de ACLs integrados ao AD. Estamos entendendo com a opção “ou” que o atendimento a um dos dois requisitos estamos atendendo ao edital. Está correto o entendimento? Se estiver correto, atendemos ao primeiro requisito.

3.1.4.10. Função de entrega de LUNs via **SAN IP** utilizando protocolo **iSCSI**;

3.1.4.11. Função de entrega de LUNs via **SAN FC** utilizando protocolo **FCP**;

3.1.4.12. Deverá implementar mecanismos de proteção que permita que os dados não sejam comprometidos em caso de falha de discos através de **arranjos lógicos ou físicos**;

3.1.4.13. Suportar a implementação das funções de **agregação de portas** (trunking) e VLAN, conforme padrões IEEE 802.3ad e IEEE 802.1Q e suporte a **Jumbo Frames** nas interfaces Ethernet;

3.1.4.14. Deverá ter a funcionalidade de **clone** de LUNs;

3.1.4.15. Deverá ter capacidade para gerar **alertas** por e-mail e permitir gerenciamento via **SNMP**;

3.1.4.16. A solução de armazenamento deve permitir a **expansão** dos volumes (LUNs ou filesystems) de forma on-line, ou seja, deve permitir aumento dos volumes mesmo que este esteja em utilização;

3.1.4.16.1. A expansão que trata do item anterior **não** se estende à configuração de expansão da LUN dentro do sistema operacional que recebe a LUN;

3.1.4.17. Possuir interface de **gerenciamento gráfica** e/ou Web, com controle de acesso seguro via HTTPS;

3.1.4.18. Permitir acesso via **SSH** para gerenciamento remoto via linha de comando;

3.1.4.19. Permitir **integração** do gerenciamento do equipamento ao **AD**;

3.1.4.20. O equipamento deverá implementar funcionalidades de **compressão e deduplicação** em nível de Bloco e sistema de arquivos;

Nossa solução de armazenamento híbrida possibilita a deduplicação/compressão no pool All Flash, diferentemente de alguns concorrentes.

Quando implementamos a redução de dados, o pool com as demais camadas de armazenamento são criados separadamente em outro pool.

Com isso, conseguimos atender a este requisito e o de tierização (3.1.4.2) da seguinte forma :

1 – Pool all flash (discos de 7.6TB) com dedup/comp + pool SAS+NLSAS com tierização entre estes dois tipos de disco, ou:

2 – Pool com discos de 3.2 eMLC + SAS + NLSAS com a tierização entre as 3 camadas, porém neste caso, não conseguimos fazer a redução de dados (dedup/compress).

3.1.4.21. Suportar o protocolo **NDMP**;

3.1.4.22. Deverá implementar a operação de **hot-“spare”**, para a reconstrução automática de um conjunto de discos em caso de falha em algum dos discos pertencentes a um arranjo pré-configurado, substituindo imediatamente e exclusivamente o disco em falha por um outro disco ou espaço de **hot-“spare”**, isento de falha. Os discos ou espaço de **hot-“spare”** podem ser fisicamente destinados para esta função;

3.1.4.23. Permitir a alteração da controladora responsável do disco lógico (LUN);

Nossa solução trabalha com as tuas controladoras operando de modo ativo x ativo.

Com isso, o próprio storage é quem faz o balanceamento de carga entre as controladoras, não sendo necessário qualquer intervenção manual para este ajuste.

Esta funcionalidade se aplica a todos os fabricantes de storage que possuem controladoras ativas tanto no ““front-end”” quanto no “back-end”.

Equipamentos que possuem controladoras ativo x passivo, toda carga será concentrada em apenas um dos módulos controlador de tal forma que, somente em situações de falha que a segunda controladora será utilizada.

3.1.4.24. Possibilitar que os compartilhamentos CIFS possam ser **gerenciados via AD**, incluindo a possibilidade de verificação de sessões abertas de arquivos por usuários via gerenciamento de console remoto da microsoft;

A verificação de sessões abertas é suportado via alguns sistemas Microsoft de acordo com a nossa matriz de compatibilidade.

3.1.4.25. Suportar, no mínimo, 100.000.000 (cem milhões) de **inodes** em Sistemas de Arquivos;

3.1.4.26. Deverá possuir **monitoração** de performance (mínimo processamento, latência e vazão), diagnóstico de falhas, e realizar criação de aviso automático de call-home por e-mail e/ou rede privada (VPN) para uma central de suporte reportando os problemas ocorridos;

Recomendamos que os chamados sejam abertos diretamente na central do fabricante. Tal funcionalidade é comum a todos os fabricantes, garantindo a agilidade no processo de diagnóstico e solução de possíveis problemas.

3.1.4.27. Todas as **funcionalidades** descritas nesta especificação deverão estar devidamente **licenciadas e habilitadas** para a capacidade total do equipamento;

Recomendamos que os chamados sejam abertos diretamente na central do fabricante. Tal funcionalidade é comum a todos os fabricantes, garantindo a agilidade no processo de diagnóstico e solução de possíveis problemas.

3.1.4.28. **Não** será aceito solução de contorno através de gateways ou qualquer camada externa ao subsistema para prover estas funcionalidades, exceto as que estão especificadas no subitem 3.1.4.24;

Alguns fornecedores implementam as soluções de armazenamento através do conceito de federação.

Para diminuir o custo, compõem a solução proposta com um conjunto de equipamentos menores, interligados via uma rede dedicada.

Tal implementação ocasiona a segmentação dos workloads em grupo controladoras distintas, limitando o acesso de uma aplicação a 100% dos recursos adquiridos.

Supondo que sejam fornecidas seis controladoras, uma aplicação somente terá acesso a 1/3 dos recursos no máximo, pois esta arquitetura não soma os recursos de cada um dos pares de controladoras federados.

Cada unidade de armazenamento ofertada deverá ser composta de um único equipamento de no máximo duas controladoras, não sendo aceitas soluções baseadas em federação, conjunto de equipamentos/controladoras de menor porte ou qualquer combinação de equipamentos com requisitos inferiores aos solicitados, para atendimento ao lote em questão.

3.1.4.29. Fornecer **ferramenta de monitoramento** centralizado do storage, com detecção de falha e abertura de chamado automático com o fornecedor.

Recomendamos que os chamados sejam abertos diretamente na central do fabricante. Tal funcionalidade é comum a todos os fabricantes, garantindo a agilidade no processo de diagnóstico e solução de possíveis problemas.

Compatibilidades:

3.1.5.1. Servidores de virtualização com **virtualizador VMWare ESXi 6.x** ou superiores;

3.1.5.2. Servidores com sistema operacional **Windows Server 2016** ou superiores;

3.1.5.3. Servidores de virtualização com virtualizador **OVM** versão 3.4.6 ou superiores;

3.1.5.4. Servidores com sistema operacional **CentOS 7** ou superiores;

3.1.5.5. Servidores com sistema operacional **Red Hat 7** ou superiores;

3.1.5.6. Software **Veritas Netbackup versão 8.x** ou superiores;

3.1.5.7. Prover interface de gerenciamento com pelo menos uma das tecnologias: SMI-S (Storage Management Initiative Specification) versão 1.5 ou superior, SNMP versão 2 ou superior ou API REST.

Software de múltiplos caminhos:

3.1.6.1. Deverá ser fornecido junto com o equipamento, **software de múltiplos caminhos padrão do fabricante**;

Estamos entendendo com o termo “padrão do fabricante”, as soluções suportadas e homologadas para operarem com o subsistema de disco proposto. Está correto o entendimento?

3.1.6.2. O software deverá prover as seguintes funcionalidades:

3.1.6.2.1. Prover **gerenciamento** de múltiplos caminhos entre os servidores e o storage ofertado;

3.1.6.2.2. Prover funcionalidade de **“failover”** em evento de falha de um ou mais caminhos;

3.1.6.2.3. **Balanceamento dinâmico** entre os múltiplos caminhos;

3.1.6.2.4. Deve permitir visualizar os discos lógicos (LUNs) entregues pelo storage ao sistema operacional com possibilidade de verificar, no mínimo, os seguintes dados da LUN: **Nome da LUN e identificador único**;

3.1.6.2.5. O licenciamento, se aplicável, deverá ser suficiente para habilitar o software para os seguintes quantitativos:

3.1.6.2.5.1. Ao todo **80 (oitenta) servidores físicos** divididos em:

3.1.6.2.5.1.1. 40 (quarenta) servidores com sistema operacional ESXi 6.7 ou superiores;

3.1.6.2.5.1.2. 19 (dezenove) servidores com sistema operacional Oracle Linux 6.7 ou superiores

3.1.6.2.5.1.3. 16 (dezesesseis) servidores com sistema operacional Windows Server 2016 ou superiores;

3.1.6.2.5.1.4. 2 (dois) servidores com sistema operacional Red Hat 7 ou superiores;

Somatório total de núcleos de processamento é de **3304 (três mil trezentos e quatro) núcleos**.

Solicitamos que sejam informados o número de processadores/cores por sistema operacional para cotação do licenciamento a ser fornecido.

Ex.: Windows Server 2016 – 16 servidores / 32 processadores / 128 cores

Requisitos elétricos:

3.1.8.1. O equipamento deve possuir sistema de proteção em caso de falha de alimentação elétrica, com **baterias** de capacidade suficiente para a proteção dos dados por tempo suficiente para que seja garantida a integridade e disponibilidade dos dados em disco rígido, após o restabelecimento da alimentação elétrica.

Existem dois tipos de implementação de proteção de dados em caso de falha de alimentação elétrica. Uma é via baterias que mantem o ambiente online durante algumas horas e a outra é via de-stage ou seja, no caso de falha de alimentação, os I/Os são interrompidos, as baterias mantem o storage ligado durante o período de destage, os dados de escrita são gravados em memória não volátil e em seguida o equipamento é desligado automaticamente preservando os dados nele armazenados.

Considerando tal requisito, sugerimos que tal requisito seja reescrito da seguinte forma :

2.1.7.1.O equipamento deve possuir sistema de proteção em caso de falha de alimentação elétrica, com baterias de capacidade suficiente para a proteção dos dados por tempo suficiente ou via funcionalidade de de-stage, garantindo a integridade e disponibilidade dos dados em disco rígido, após o restabelecimento da alimentação elétrica.

3.1.8.2. O equipamento deverá operar com **voltagem 220v**;

3.1.8.3. Todos os **cabos de alimentação** para energizar todos os componentes do storage devem ser fornecidos, bem como fontes, ventiladores, PDUs, réguas, tomadas e adaptadores necessários à operacionalização total do equipamento.

3.1.8.4. A **ligação elétrica** do quadro de energia do CPD local até a posição de instalação do equipamento será de responsabilidade do CONTRATANTE;

Em função dos diversos ataques a base de dados do governo, sugerimos a inclusão de requisitos de compliance do equipamento como FIPS 140-2, certificado SHA2, TLS 1.2. SEC 17A – 4, dentre outros.

Serviço de prestação de garantia:

3.1.9.1. A garantia do equipamento deverá ser de **60 meses** a partir do termo de recebimento definitivo emitido pelo CONTRATANTE;

3.1.9.2. Deverá ser disponibilizados **canais de comunicação** para abertura de chamados via telefone em regime de 24x7 e sistema online para acompanhamento dos chamados registrados;

3.1.9.3. O serviço contemplado pela garantia inclui:

3.1.9.3.1. **Troca de peças** e componentes sempre que houver qualquer falha ou mal funcionamento do equipamento;

3.1.9.3.2. Suporte de **tira-dúvidas** que permita que o CONTRATANTE possa implementar funcionalidades dentro das melhores práticas do fabricante;

3.1.9.3.3. Suporte com a **investigação de problemas** de performance do equipamento e possíveis soluções em nível lógico e físico;

3.1.9.3.4. **Atualização** de firmware **de forma online** e funcionalidades importantes do equipamento conforme necessidade e acompanhamento de evolução do mesmo;

3.1.9.4. Atendimento dentro dos prazos definidos em edital;

3.2. ITEM 7 – Expansão de armazenamento de performance

A expansão de armazenamento de performance deverá ser fornecida com as seguintes características:

3.2.1.1. Volumetria **bruta** mínima de **84 TB** em armazenamento de alta performance **Flash** distribuídos em, no mínimo, **11 discos SSD**;

Para atendimento ao requisito de tierização e garantir a performance da solução, utilizamos discos eMLC de 3.2TB para o atendimento a este requisito.

A fim de **possibilitar a nossa participação**, gostaríamos que este requisito fosse revisto, possibilitando o fornecimento de no mínimo 11 discos para o atendimento ao requisito.

Para o TRF1, quanto mais discos SSD's maior a performance do ambiente.

3.2.1.1.1. Os **discos SSD** devem ser do tipo eMLC (Enterprise Multi-Level Cell), TLC (Triple-Level Cell) ou SLC (Single-Level Cell);

3.2.1.1.2. Todos os discos ou módulos devem ser de igual especificação de volumetria;

3.2.1.2. Volumetria bruta mínima de **115 TB** em discos de performance (**SAS de 10K RPM**) distribuídos em, no mínimo, **64 discos**;

3.2.1.3. Caso necessário, deverão ser fornecidas **gavetas** adicionais para comportar a expansão:

3.2.1.3.1. Em caso de fornecimento de novas gavetas todo o **cabeamento, componentes e equipamentos** necessários à interligação da expansão ao equipamento-base deverá ser fornecido;

3.2.1.3.2. As **novas gavetas** deverão seguir o mesmo padrão de configuração de conectividade de "back-end", redundância de energia e demais características;

3.2.1.4. Todas as **funcionalidades** descritas para no subitem 3.1.4 deverão ser contempladas com a nova volumetria total do equipamento-base expandido;

3.2.1.5. Todos os **discos** ofertados devem ser **idênticos**, de mesmo modelo e compatíveis com o mesmo fabricante do equipamento- base;

3.2.1.6. A expansão deverá ser contemplada na **garantia** do equipamento-base, sem que haja custo adicional para troca de componentes desta expansão;

3.2.1.7. Deverá ser fornecido com **proteções físicas frontais** das gavetas de disco/módulos e controladoras.

Entendemos que tal requisito deverá ser atendido através do fornecimento das tampas de proteção frontais ou bezzels. Esta correto?

3.3. **ITEM 8 – Expansão de armazenamento de capacidade**

A expansão de armazenamento de capacidade do equipamento-base deverá ser fornecida com as seguintes características:

3.3.1.1. Volumetria bruta mínima de **192 TB** em discos de capacidade (NL-SAS de 7.2K RPM) distribuídos em, no mínimo, **24 discos**;

Nossa solução utiliza discos NLSAS padrão de mercado de 4, 6 e 12TB. Como o requerimento pediu discos de 8TB, solicitamos que seja flexibilizada a possibilidade de entrarmos com discos de 6TB ou que seja possibilitado o atendimento a capacidade acima requerida mediante o fornecimento de 32 discos.

3.3.1.2. Caso necessário, deverão ser fornecidas **gavetas** adicionais para comportar a expansão:

3.3.1.2.1. Em caso de fornecimento de novas gavetas todo o **cabeamento, componentes e equipamentos** necessários à interligação da expansão ao equipamento-base deverá ser fornecido;

3.3.1.2.2. As **novas gavetas** deverão seguir o mesmo padrão de configuração de conectividade de “*back-end*”, redundância de energia e demais características;

3.3.1.3. Todas as **funcionalidades** descritas para no subitem 3.1.4 deverão ser contempladas com a nova volumetria total do equipamento-base expandido;

3.3.1.4. Todos os **discos** ofertados devem ser **idênticos**, de mesmo modelo e compatíveis com o mesmo fabricante do equipamento- base ;

3.3.1.5. A expansão deverá ser contemplada na **garantia** do equipamento-base, sem que haja custo adicional para troca de componentes desta expansão;

3.3.1.6. Deverá ser fornecido com **proteções físicas frontais** das gavetas de disco/módulos e controladoras.

Entendemos que tal requisito deverá ser atendido através do fornecimento das tampas de proteção frontais ou bezels. Está correto o entendimento?

3.4. ITEM 9 – Treinamento

Treinamento **O treinamento oficial ou prestado por empresa parceira do produto ofertado**, ministrado em idioma português, deve possibilitar a instalação, configuração, operação, gerenciamento e solução de problemas da solução ofertada,

O treinamento deve ser realizado no **período** de segunda a sexta-feira (dias úteis), entre 8h (oito horas) e 18h (dezoito horas);

O treinamento deve ter **carga horária** mínima de 40 (quarenta) horas;

A turma será **composta** por 5 integrantes;

A CONTRATADA deverá fornecer o **material didático** em mídia digital até a data de início do treinamento;

O treinamento deverá ser na forma **telepresencial**, permitindo a interação dos alunos com instrutor em tempo real;

O treinamento deverá envolver **conteúdo** teórico e prático, abordando todas as funcionalidades da ferramenta, em especial:

3.4.7.1. **Apresentação** da arquitetura da solução e dos conceitos fundamentais;

3.4.7.2. **Instalação** da solução;

3.4.7.3. **Configuração** e gerenciamento da solução;

3.4.7.4. **Operação** completa da solução;

3.4.7.5. **Análise** de problemas;

3.4.7.6. Geração e customização de **relatórios**, caso aplicável;

3.4.7.7. **Alertas** e ações.

O **instrutor** do treinamento deverá ser **certificado** pela fabricante na solução contratada;

A CONTRATADA deverá fornecer aos participantes do treinamento os **certificados** de conclusão de curso contendo, **no mínimo**:

3.4.9.1. Nome da instituição de ensino;

3.4.9.2. Nome do curso;

3.4.9.3. Nome do servidor capacitado;

3.4.9.4. Data de início e término da capacitação;

3.4.9.5. Carga horária;

3.4.9.6. Conteúdo programático;

3.4.9.7. Aproveitamento, se for o caso.

Os certificados deverão ser entregues no **prazo de 10 (dez) dias corridos** contados após o término do treinamento;

Ao final do treinamento, os servidores participantes efetuarão uma **avaliação** do conteúdo ministrado. A qualidade será medida de 1 (um) a 10 (dez) pontos em cada um dos seguintes critérios:

3.4.11.1. Pontualidade;

3.4.11.2. Didática do instrutor;

3.4.11.3. Eficiência no repasse do conteúdo;

3.4.11.4. Adequação do treinamento ao conteúdo exigido no item 20;

3.4.11.5. Adequação da carga horária;

Caso a **média das avaliações** seja inferior a 7 (sete) pontos, a CONTRATADA deverá refazer o treinamento, após as adequações necessárias, especialmente de substituição do Instrutor, e sem qualquer custo adicional para a JF1, sendo que esse novo treinamento também será submetido aos mesmos critérios de avaliação;

A realização de **novo treinamento** substitutivo deverá ocorrer em até 60 (sessenta) dias corridos, em data proposta pela CONTRATADA e aprovada pela JF1;

A CONTRATADA arcará com **despesas** de encargos tributários, bem como transporte e alimentação do instrutor.

LOTE 4 - Solução de armazenamento objeto

4.1. Item 10 - Solução de armazenamento objeto Características gerais:

4.1.1.1. Deverá ser fornecida em **rack padrão** do fabricante;

4.1.1.2. A solução deverá ser composta por um **cluster** de, no mínimo, **3 (três) nós**:

Entendemos que apesar de serem solicitados mínimos de 3 ou 2 nós, as soluções que se distribuem de forma desacoplada (nós de processamento + nós de Armazenamento) ou seja, deverão ser fornecidos 3 nós para processamento e mais 2 nós para armazenamento dos dados, totalizando 5 nós para atendimento a toda a solução.

Como cada arquitetura é específica do fabricante e buscando a equalização do certame e participações em condições iguais por todos os fornecedores, recomendamos que todas as soluções independentes de seu formato, tenham o mínimo de 5 (cinco) nós para o Data Center 1, garantindo, como está caracterizado nos itens supra-citados, a equalização das soluções independente de sua arquitetura.

4.1.1.2.1. Caso os nós para **acesso e armazenamento** sejam **distintos**, o cluster deverá possuir, no mínimo, **3 (três) nós** para **acesso** e **2 (dois)** nós para **armazenamento** de objetos;

4.1.1.2.2. O cluster **não** pode ficar **indisponível** caso um único nó de armazenamento venha a falhar. Desta forma, o cluster deve ser capaz de se manter funcional com, pelo menos, **N-1 nós de armazenamento**, onde N é o total de nós de armazenamento do cluster;

4.1.1.3. O acesso aos dados, a recuperação de dados e a conectividade da solução deverão ser distribuídos de maneira **balanceada** entre todos os nós de acesso do cluster;

Geralmente durante o processo de implementação da solução objeto, o cliente se depara com uma situação que, para os dois sites funcionarem como um único “*global namespace*”, faz-se necessário o fornecimento de um balanceador de carga camada 7 para a solução que não havia sido previsto anteriormente.

Diante deste fato, recomendamos que seja explicitamente solicitado, balanceadores locais para as duas localidades do edital, além dos balanceadores de carga Globais para que, os dados em modo ativo-ativo geograficamente dispersos, possam ter alta disponibilidade de sites em caso de falhas em uma das localidades.

Tais balanceadores geralmente são fornecidos em servidores físicos ou virtuais que podem ou não ser fornecidos pelo TRF1 mas o mais importante é que as licenças e o suporte do produto ofertado acompanhe a solução a ser fornecida.

Que tais balanceadores sejam em servidores físicos ou virtuais e que tenham o licenciamento e suporte fornecidos junto com a solução.

4.1.1.4. Os nós que compõem o cluster devem ter as seguintes características:

4.1.1.4.1. Devem possuir **sistema próprio**, desenvolvido pelo mesmo fabricante do hardware;

4.1.1.4.2. As fontes e ventiladores de cada nó devem ser redundantes;

4.1.1.4.3. As **fontes** devem possuir **tensão elétrica** nominal de até 240V;

4.1.1.4.4. A **velocidade** mínima aceitável de discos é de **7.2K RPM**;

A descrição acima gera uma certa fragilidade em relação a solução a ser adquirida. Tal requisito apenas trata da velocidade de spinning dos discos físicos utilizados pela solução. Esse requisito não garante nenhum nível de desempenho para o TRF1, o que pode ocasionar um gargalo quanto ao acesso intensivo das aplicações.

Ambientes de Armazenamento Objeto são medidos por capacidade de transação de Objetos por Segundo para leitura e escrita. Em ambientes de armazenamento de dados para Backup ou S3 diretamente, o tamanho médio do objeto tem tamanhos médios acima de 1MB.

Se considerarmos uma referencia de mercado, a Amazon AWS por exemplo, utiliza 8MB ou 16MB para garantia de desempenho do seu armazenamento S3 (Storage Objeto).

<https://docs.aws.amazon.com/AmazonS3/latest/userguide/optimizing-performance-guidelines.html>
[docs.aws.amazon.com]

"Typical sizes for byte-range requests are 8 MB or 16 MB. If objects are PUT using a multipart upload, it's a good practice to GET them in the same part sizes (or at least aligned to part boundaries) for best performance. GET requests can directly address individual parts; for example, GET ?partNumber=N."

Dessa forma recomendamos a inclusão do seguinte requisito de performance descritos abaixo. Caso os números não sejam suficientes para atendimento aos requisitos do TRF1, sugerimos ajusta-los de acordo com as necessidades eminentes.

A solução a ser proposta deverá entregar um desempenho mínimo de 1000 transações de objetos por segundo para leitura e 500 objetos de transações por segundo para escrita, garantindo um throughput de 1000MB/s (mill megabytes por segundo) para leitura e 500MB/s (quinhentos megabytes por segundo) para escrita.

O calculo de throughput é feito multiplicando o tamanho medio do objeto pelo número de operações. No texto acima foi considerado objetos de 1MB.

4.1.1.4.5. Deverão possuir, no mínimo, os seguintes pré-requisitos: 8 (oito) CPUs, 64 (sessenta e quatro) GB de RAM, 4 (quatro) interfaces 10 Gbps e 1 (uma) interface de 1 Gbps para gerenciamento;

Como pode ser observado no subitem acima, entendemos que o texto acima se refere a cores de processamento e não a processadores (Sockets).

A título de informação, a solução a ser proposta possui 20 cores de processamento distribuídos em dois processadores por nodes.

Outro ponto é a velocidade de conexão das portas. A solução a ser proposta já trabalha com portas mais novas, operando a 10/25 Gbps tanto no "front-end" quanto no "back-end".

Como é um "appliance", o equipamento opcionalmente pode ser fornecido com os switches de interconexão ou não. Na nossa proposta já iremos considerar estes ativos, a fim de evitar qualquer problema de incompatibilidade e segurança, garantindo a banda necessária para atender aos requisitos das aplicações do TRF1.

Com a possibilidade de fornecimento de portas 10/25, a solução poderá ser conectada a rede interna do TRF via velocidade de 10Gbps ou via 25Gbps. Caso o TRF1 futuramente venha a fazer o upgrade da rede interna, o "appliance" já esta preparado para tal.

Considerando os pontos apresentados, sugerimos o seguinte ajuste no subitem em questão :

4.1.1.4.5. Deverão possuir no mínimo os seguintes pré- requisitos: mínimo de 8 (oito) cores de processamento distribuídos em no mínimo dois processadores (sockets), 64 (sessenta e quatro) GB de RAM, 4 (quatro) interfaces de no mínimo 10 Gbps e 1 (uma) interface de 1 Gbps para gerenciamento.

Todos os switches ou ativos de redes necessários para a interligação entre os nodes tanto no "back-end" quanto no "front-end" deverão estar inclusos na solução proposta.

4.1.1.5. A solução poderá utilizar nós para acesso e nós para armazenamento de objetos, porém devem ser respeitadas as seguintes características:

4.1.1.5.1.1. **Nós de acesso** são aqueles que estarão visíveis via rede LAN;

4.1.1.5.1.2. **Nós para armazenamento** de objetos são aqueles que serão utilizados pelos nós de acesso para armazenar os objetos;

4.1.1.6. Todos os **periféricos** necessários para o pleno funcionamento e instalação da solução deverão ser **contemplados**;

Volumetria e proteção de dados:

4.1.2.1. Os objetos deverão ser **distribuídos** entre os nós de armazenamento através de técnicas específicas como *erasure coding* e/ou replicação. Sendo vedadas soluções com proteção de dados baseadas **unicamente** em arranjo de discos (ex: RAID-5, RAID-6, RAID-DP, RAID-TP, etc);

4.1.2.2. O armazenamento de um objeto deve ser distribuído entre diversos discos através de algoritmo ***erasure coding***;

4.1.2.3. Deverá implementar mecanismo de **integridade** dos objetos armazenados no sistema através de *checksum* ou mecanismo similar;

4.1.2.4. O **acesso** aos dados deverá ocorrer de maneira **concorrente**;

4.1.2.5. A solução deverá implementar técnicas de **autorrecuperação**, gerando novos objetos idênticos através de suas réplicas e/ou paridades, quando da identificação de objetos ausentes e/ou **corrompidos**;

4.1.2.6. Os **metadados** de cada objeto deverão ser armazenados de maneira **distribuída** entre os discos;

4.1.2.7. A solução deverá ter uma **volumetria líquida** total de **1 PB** (um petabyte):

Existem várias formas de atendimento ao requisito de volumetria líquida, sendo esta podendo ser fornecida em base 2 e em base 10. O problema do fornecimento da volumetria em base 10 é que, quando o volume é entregue as aplicações, a área a ser disponibilizada será bem menor do que a requerida.

Diante deste fato, recomendamos que a área líquida de 1PB (um petabyte) seja fornecida em base 2 (1PB = 1024TB; 1TB = 1024GB; 1GB = 1024 MB; 1MB = 1024KB; 1KB = 1024B)

4.1.2.7.1. Volumetria líquida é aquela disponível para as aplicações-clientes gravarem os seus objetos, **excetuando-se** os espaços para journal e/ou cache, se aplicável;

4.1.2.7.2. **Não** devem ser considerados espaços obtidos através de técnica de deduplicação e/ou compressão de dados;

4.1.2.7.3. Não devem ser considerados para cálculo da volumetria líquida os espaços reservados para **paridade** de dados e/ou **proteção de falhas**;

4.1.2.8. Um único *bucket* deverá suportar, pelo menos, **2 (dois) bilhões** de objetos armazenados;

Funcionalidades:

4.1.3.1. A solução deverá suportar a **API S3** e **API REST** através do protocolo **HTTP/HTTPS**;

4.1.3.2. Deve permitir, pelo menos, a utilização dos **comandos** HTTP: PUT, GET, POST, DELETE e HEAD;

4.1.3.3. Cada cluster deverá ser capaz de prover um **endereço único** de acesso (*namespace*) para a aplicação-cliente;

4.1.3.4. A solução deverá ter a capacidade de prover **múltiplos** *namespaces*, *tenants* e *buckets* para diferentes aplicações-clientes;

4.1.3.5. A solução deverá ser capaz de efetuar **replicação assíncrona** de todos os dados armazenados;

4.1.3.6. **Todas as funcionalidades** de software e/ou volumetria do cluster deverão estar **licenciadas de forma perpétua**;

Segurança:

4.1.4.1. A solução deverá suportar, pelo menos, um algoritmo de **autenticação** de **128 (cento e vinte e oito) bits**, sendo que por meio desse algoritmo de autenticação o sistema deverá ser capaz de:

4.1.4.1.1. Garantir que quando um objeto for inserido no sistema seja gerada uma **assinatura digital única**, usando o próprio conteúdo do objeto como base;

A nossa solução a ser proposta garante que cada objeto possui sua própria assinatura porém a implementação desta assinatura é feita de acordo com o algoritmo (Hash), proprietário de cada fabricante garantindo, baseado no padrão MD5 a segurança total aos dados armazenados.

De acordo com a descrição anterior, solicitamos o seguinte ajuste no subitem 4.1.4.1.1 :

4.1.4.1.1. Garantir que quando um objeto for inserido no sistema seja gerada uma assinatura digital única, garantindo a integridade e segurança do dado armazenado;

4.1.4.1.2. Garantir que 2 (dois) objetos distintos não tenham a mesma assinatura digital;

4.1.4.2. A solução deverá suportar mecanismo de **criptografia** e descryptografia (AES 256 bits) para os objetos armazenados na solução;

4.1.4.3. A solução deverá ter mecanismo de **autenticação** de modo que objetos não sejam acessados por usuários (sistemas e/ou pessoas) não autorizados;

4.1.4.4. A solução deverá prover **controle de acesso** de usuários em nível de *namespace* e/ou *tenant*;

Gerenciamento:

4.1.5.1. Todos os nós de um cluster deverão ser gerenciados e administrados por uma **interface única**;

4.1.5.2. O acesso a interface deverá ser via **navegador** web em protocolo HTTPS;

4.1.5.3. O gerenciamento deverá prover acesso aos **logs da solução** e possibilitar sua **exportação**;

4.1.5.4. Através da interface de gerenciamento, deverá ser possível verificar as seguintes informações:

4.1.5.4.1. Informações sobre: namespaces, tenants, buckets e objetos;

4.1.5.4.2. Informações sobre a capacidade da solução, no mínimo:

4.1.5.4.2.1. Volumetria líquida disponível, utilizada e total;

4.1.5.4.2.2. Volumetria bruta disponível, utilizada e total;

4.1.5.4.3. Informações sobre **transações**, tais como número de transações (leitura e escrita) por unidades de tempo;

4.1.5.4.4. Informações sobre **desempenho**, no mínimo:

4.1.5.4.4.1. latência de leitura e escrita;

4.1.5.4.4.2. Vazão de escrita e leitura na solução;

4.1.5.4.4.3. Tráfego de saídas e entradas nas **interfaces** de rede dos nós;

4.1.5.4.5. Informações de **saúde** dos nós, discos, processamento e memória;

4.1.5.5. A interface de gerenciamento deve permitir a configuração de **provisionamento** de espaço;

4.1.5.6. A interface de gerenciamento deve permitir a configuração da **criptografia**;

Conectividade:

4.1.6.1. Cada nó de acesso do cluster deverá ter interfaces de *“front-end”* e *“back-end”*;

4.1.6.1.1. As interfaces de *“front-end”* serão responsáveis pela conexão do *cluster* com a aplicação-cliente;

4.1.6.1.2. As interfaces de *“back-end”* serão responsáveis pela conexão entre os nós do cluster;

4.1.6.2. Todos os nós da solução devem ser ligados a um **switch** para *“front-end”* e/ou a um **switch** para *“back-end”*. Será aceito que a solução utilize o mesmo equipamento para *“front-end”* e *“back-end”*;

Reiteramos conforme mencionado anteriormente que, como não existe nenhuma exigência de desempenho descrita no certame, a fim de garantir uma maior segurança, garantir a compatibilidade e banda agregada de transferência, recomendamos que o TRF1 proteja sua rede de “back-end” de comunicação dos nodes através da utilização de switches exclusivos e dedicados a esta funcionalidade, não permitindo o compartilhamento entre as portas de “front-end” e “back-end” dos nodes, onde pode ter degradação e gargalos de desempenho em seu ambiente.

4.1.6.2.1. **Toda a estrutura de conectividade** do *cluster* deverá ser **fornecida** junto à solução, como *transceivers*, *switches* de “front-end”, *switches* de “back-end” e cabos;

4.1.6.3. A solução deverá ser composta de *switches* redundantes de “front-end” e de “back-end” a fim de garantir a **alta-disponibilidade** dos equipamentos de rede;

4.1.6.4. Cada nó do *cluster* deverá possuir as portas utilizadas em modo redundante com **velocidade mínima de 10 Gbps**, sejam elas “front-end” e/ou “back-end”;

4.1.6.4.1. Para soluções que utilizam as portas de “back-end” somente para tráfego de **metadados**, será aceito o uso portas de 1 Gbps para as interfaces “back-end”;

4.1.6.5. Os *switches* de “front-end” se interligarão com os *switches cores* do TRF1 (*uplink*) utilizando, no mínimo, **2 (duas) portas** com cada *switch core* a velocidade de 10 Gbps por porta;

4.1.6.5.1. A portas ethernet 10 Gbps utilizadas nos switches core do TRF1 são do **tipo SFP+**.

4.2. **ITEM 11 – Storage Replicação da solução de armazenamento objeto Características gerais**

4.2.1.1. Deverá ser fornecida em **rack padrão** do fabricante;

4.2.1.2. A solução deverá ser composta por um **cluster** de, no mínimo, 2 (dois) nós:

Entendemos que apesar de serem solicitados mínimos de 3 ou 2 nós, as soluções que se distribuem de forma desacoplada (nós de processamento + nós de Armazenamento) ou seja, deverão ser fornecidos 3 nós para processamento e mais 2 nós para armazenamento dos dados, totalizando 5 nós para atendimento a toda a solução.

Como cada arquitetura é específica do fabricante e buscando a equalização do certame e participações em condições iguais por todos os fornecedores, recomendamos que todas as soluções independente de seu formato, tenham o mínimo 5 (cinco) nós para o cluster de Replicação, garantindo, como está caracterizado nos itens supra-citados, a equalização das soluções independente de sua arquitetura.

4.2.1.2.1. Caso os nós para **acesso e armazenamento** sejam **distintos**, o cluster deverá possuir, no mínimo, **2 (dois) nós para acesso e 2 (dois) nós para armazenamento** de objetos;

4.2.1.2.2. O cluster **não** pode ficar **indisponível** caso um único nó de armazenamento venha a falhar. Desta forma, o cluster deve ser capaz de se manter funcional com, pelo menos, **N-1 nós de armazenamento**, onde N é o total de nós de armazenamento do cluster;

4.2.1.3. O acesso aos dados, a recuperação de dados e a conectividade da solução deverão ser distribuídos de maneira **balanceada** entre todos os nós de acesso do cluster;

Geralmente durante o processo de implementação da solução objeto, o cliente se depara com uma situação que, para os dois sites funcionarem como um único “*global namespace*”, faz-se necessário o fornecimento de um balanceador de carga camada 7 para a solução que não havia sido previsto anteriormente.

Diante deste fato, recomendamos que seja explicitamente solicitado, balanceadores locais para as duas localidades do edital, além dos balanceadores de carga Globais para que, os dados em modo ativo-ativo geograficamente dispersos, possam ter alta disponibilidade de sites em caso de falhas em uma das localidades.

Tais balanceadores geralmente são fornecidos em servidores físicos ou virtuais que podem ou não ser fornecidos pelo TRF1 mas o mais importante é que as licenças e o suporte do produto ofertado acompanhe a solução a ser fornecida.

Que tais balanceadores sejam em servidores físicos ou virtuais e que tenham o licenciamento e suporte fornecidos junto com a solução.

4.2.1.4. Os nós que compõem o cluster devem ter as seguintes características:

4.2.1.4.1. Devem possuir **sistema próprio**, desenvolvido pelo mesmo fabricante do hardware;

4.2.1.4.2. As fontes e ventiladores de cada nó devem ser redundantes;

4.2.1.4.3. As **fontes** devem possuir **tensão elétrica** nominal de até 240V;

4.2.1.4.4. A **velocidade** mínima aceitável de discos é de **7.2K** RPM;

A descrição acima gera uma certa fragilidade em relação a solução a ser adquirida. Tal requisito apenas trata da velocidade de spinning dos discos físicos utilizados pela solução. Esse requisito não garante nenhum nível de desempenho para o TRF1, o que pode ocasionar um gargalo quanto ao acesso intensivo das aplicações.

Ambientes de Armazenamento Objeto são medidos por capacidade de transação de Objetos por Segundo para leitura e escrita. Em ambientes de armazenamento de dados para Backup ou S3 diretamente, o tamanho médio do objeto tem tamanhos médios acima de 1MB.

Se considerarmos uma referencia de mercado, a Amazon AWS por exemplo, utiliza 8MB ou 16MB para garantia de desempenho do seu armazenamento S3 (Storage Objeto).

<https://docs.aws.amazon.com/AmazonS3/latest/userguide/optimizing-performance-guidelines.html>
[docs.aws.amazon.com]

"Typical sizes for byte-range requests are 8 MB or 16 MB. If objects are PUT using a multipart upload, it's a good practice to GET them in the same part sizes (or at least aligned to part boundaries) for best performance. GET requests can directly address individual parts; for example, GET ?partNumber=N."

Dessa forma recomendamos a inclusão do seguinte requisito de performance descritos abaixo. Caso os números não sejam suficientes para atendimento aos requisitos do TRF1, sugerimos ajusta-los de acordo com as necessidades eminentes.

A solução a ser proposta deverá entregar um desempenho mínimo de 1000 transações de objetos por segundo para leitura e 500 objetos de transações por segundo para escrita, garantindo um throughput de 1000MB/s (mill megabytes por segundo) para leitura e 500MB/s (quinhentos megabytes por segundo) para escrita.

O calculo de throughput é feito multiplicando o tamanho medio do objeto pelo número de operações. No texto acima foi considerado objetos de 1MB.

4.2.1.4.5. Deverão possuir, no mínimo, os seguintes pré- requisitos: **4 (quatro) CPUs, 32 (trinta e dois) GB de RAM, 4 (quatro) interfaces 10 Gbps e 1 (uma) interface de 1 Gbps** para gerenciamento;

Como pode ser observado no subitem acima, entendemos que o texto acima se refere a cores de processamento e não a processadores (Sockets).

A título de informação, a solução a ser proposta possui 20 cores de processamento distribuídos em dois processadores por nodes.

Outro ponto é a velocidade de conexão das portas. A solução a ser proposta já trabalha com portas mais novas, operando a 10/25 Gbps tanto no "front-end" quanto no "back-end".

Como é um "appliance", o equipamento opcionalmente pode ser fornecido com os switches de interconexão ou não. Na nossa proposta já iremos considerar estes ativos, a fim de evitar qualquer problema de incompatibilidade e segurança, garantindo a banda necessária para atender aos requisitos das aplicações do TRF1.

Com a possibilidade de fornecimento de portas 10/25, a solução poderá ser conectada a rede interna do TRF via velocidade de 10Gbps ou via 25Gbps. Caso o TRF1 futuramente venha a fazer o upgrade da rede interna, o "appliance" já esta preparado para tal.

Considerando os pontos apresentados, sugerimos o seguinte ajuste no subitem em questão :

4.1.1.4.5. Deverão possuir no mínimo os seguintes pré- requisitos: mínimo de 4 (quatro) cores de processamento distribuídos em no mínimo dois processadores (sockets), 32 (trinta e dois) GB de RAM, 4 (quatro) interfaces de no mínimo 10 Gbps e 1 (uma) interface de 1 Gbps para gerenciamento.

Todos os switches ou ativos de redes necessários para a interligação entre os nodes tanto no "back-end" quanto no "front-end" deverão estar inclusos na solução proposta.

4.2.1.5. A solução poderá utilizar nós para acesso e nós para armazenamento de objetos, porém devem ser respeitadas as seguintes características:

4.2.1.5.1.1. Nós de acesso são aqueles que estarão visíveis via rede LAN;

4.2.1.5.1.2. Nós para armazenamento de objetos são aqueles que serão utilizados pelos nós de acesso para armazenar os objetos;

4.2.1.6. Todos os **periféricos** necessários para o pleno funcionamento e instalação da solução deverão ser **contemplados**;

Volumetria e proteção de dados:

4.2.2.1. Os objetos deverão ser **distribuídos** entre os nós de armazenamento através de técnicas específicas como *erasure coding* e/ou replicação. Sendo vedadas soluções com proteção de dados baseadas **unicamente** em arranjo de discos (ex: RAID-5, RAID-6, RAID-DP, RAID-TP, etc);

4.2.2.2. O armazenamento de um objeto deve ser distribuído entre diversos discos através de algoritmo ***erasure coding***;

4.2.2.3. Deverá implementar mecanismo de **integridade** dos objetos armazenados no sistema através de *checksum* ou mecanismo similar;

4.2.2.4. O **acesso** aos dados deverá ocorrer de maneira **concorrente**;

4.2.2.5. A solução deverá implementar técnicas de **autorrecuperação**, gerando novos objetos idênticos através de suas réplicas e/ou paridades, quando da identificação de objetos ausentes e/ou **corrompidos**;

4.2.2.6. Os **metadados** de cada objeto deverão ser armazenados de maneira **distribuída** entre os discos;

4.2.2.7. A solução deverá ter uma **volumetria líquida** total de **1 PB** (um petabyte):

Existem várias formas de atendimento ao requisito de volumetria líquida, sendo esta podendo ser fornecida em base 2 e em base 10. O problema do fornecimento da volumetria em base 10 e que, quando o volume é entregue as aplicações, a área a ser disponibilizada será bem menor do que a requerida.

Diante deste fato, recomendamos que a área líquida de 1PB (um petabyte) seja fornecida em base 2 (1PB = 1024TB; 1TB = 1024GB; 1GB = 1024 MB; 1MB = 1024KB; 1KB = 1024B)

4.2.2.7.1. Volumetria líquida é aquela disponível para as aplicações-clientes gravarem os seus objetos, **excetuando-se** os espaços para journal e/ou cache, se aplicável;

4.2.2.7.2. **Não** devem ser considerados espaços obtidos através de técnica de deduplicação e/ou compressão de dados;

4.2.2.7.3. Não devem ser considerados para cômputo da volumetria líquida os espaços reservados para **paridade** de dados e/ou **proteção de falhas**;

4.2.2.8. Um único *bucket* deverá suportar, pelo menos, **2 (dois) bilhões** de objetos armazenados;

Funcionalidades:

4.2.3.1. A solução deverá suportar a **API S3** e **API REST** através do protocolo **HTTP/HTTPS**;

4.2.3.2. Deve permitir, pelo menos, a utilização dos **comandos** HTTP: PUT, GET, POST, DELETE e HEAD;

4.2.3.3. Cada cluster deverá ser capaz de prover um **endereço único** de acesso (*namespace*) para a aplicação-cliente;

4.2.3.4. A solução deverá ter a capacidade de prover **múltiplos namespaces, tenants e buckets** para diferentes aplicações-clientes;

4.2.3.5. A solução deverá ser capaz de efetuar **replicação assíncrona** de todos os dados armazenados;

4.2.3.6. **Todas as funcionalidades** de software e/ou volumetria do cluster deverão estar **licenciadas de forma perpétua**;

Segurança:

4.2.4.1. A solução deverá suportar, pelo menos, um algoritmo de **autenticação** de **128 (cento e vinte e oito) bits**, sendo que por meio desse algoritmo de autenticação o sistema deverá ser capaz de:

4.2.4.1.1. Garantir que quando um objeto for inserido no sistema seja gerada uma **assinatura digital única**, usando o próprio conteúdo do objeto como base;

A nossa solução a ser proposta garante que cada objeto possui sua própria assinatura porém a implementação desta assinatura é feita de acordo com o algoritmo (Hash), proprietário de cada fabricante garantindo, baseado no padrão MD5 a segurança total aos dados armazenados.

De acordo com a descrição anterior, solicitamos o seguinte ajuste no subitem 4.1.4.1.1 :

4.2.4.1.1. Garantir que quando um objeto for inserido no sistema seja gerada uma assinatura digital única, garantindo a integridade e segurança do dado armazenado;

4.2.4.1.2. Garantir que 2 (dois) objetos distintos não tenham a mesma assinatura digital;

4.2.4.2. A solução deverá suportar mecanismo de **criptografia** e descryptografia (AES 256 bits) para os objetos armazenados na solução;

4.2.4.3. A solução deverá ter mecanismo de **autenticação** de modo que objetos não sejam acessados por usuários (sistemas e/ou pessoas) não autorizados;

4.2.4.4. A solução deverá prover **controle de acesso** de usuários em nível de *namespace* e/ou *tenant*;

Gerenciamento:

4.2.5.1. Todos os nós de um cluster deverão ser gerenciados e administrados por uma **interface única**;

4.2.5.2. O acesso a interface deverá ser via **navegador** web em protocolo HTTPS;

4.2.5.3. O gerenciamento deverá prover acesso aos **logs da solução** e possibilitar sua **exportação**;

4.2.5.4. Através da interface de gerenciamento, deverá ser possível verificar as seguintes informações:

4.2.5.4.1. Informações sobre: namespaces, tenants, buckets e objetos;

4.2.5.4.2. Informações sobre a capacidade da solução, no mínimo:

4.2.5.4.2.1. Volumetria líquida disponível, utilizada e total;

4.2.5.4.2.2. Volumetria bruta disponível, utilizada e total;

4.2.5.4.3. Informações sobre transações, tais como número de transações (leitura e escrita) por unidades de tempo;

4.2.5.4.4. Informações sobre desempenho, no mínimo:

4.2.5.4.4.1. Latência de leitura e escrita;

4.2.5.4.4.2. Vazão de escrita e leitura na solução;

4.2.5.4.4.3. Tráfego de saídas e entradas nas **interfaces** de rede dos nós;

4.2.5.4.5. Informações de saúde dos nós, discos, processamento e memória;

4.2.5.5. A interface de gerenciamento deve permitir a configuração de **provisionamento** de espaço;

4.2.5.6. A interface de gerenciamento deve permitir a configuração da **criptografia**;

Conectividade:

4.2.6.1. Cada nó de acesso do cluster deverá ter interfaces de *“front-end”* e *“back-end”*;

4.2.6.1.1. As interfaces de *“front-end”* serão responsáveis pela conexão do *cluster* com a aplicação-cliente;

4.2.6.1.2. As interfaces de *“back-end”* serão responsáveis pela conexão entre os nós do cluster;

4.2.6.2. Todos os nós da solução devem ser ligados a um **switch** para *“front-end”* e/ou a um **switch** para *“back-end”*. Será aceito que a solução utilize o mesmo equipamento para *“front-end”* e *“back-end”*;

Reiteramos conforme mencionado anteriormente que, como não existe nenhuma exigência de desempenho descrita no certame, a fim de garantir uma maior segurança, garantir a compatibilidade e banda agregada de transferência, recomendamos que o TRF1 proteja sua rede de “back-end” de comunicação dos nodes através da utilização de switches exclusivos e dedicados a esta funcionalidade, não permitindo o compartilhamento entre as portas de “front-end” e “back-end” dos nodes, onde pode ter degradação e gargalos de desempenho em seu ambiente.

4.2.6.2.1. **Toda a estrutura de conectividade** do *cluster* deverá ser **fornecida** junto à solução, como *transceivers*, *switches* de “front-end”, *switches* de “back-end” e cabos;

4.2.6.3. A solução deverá ser composta de *switches* redundantes de “front-end” e de “back-end” a fim de garantir a **alta-disponibilidade** dos equipamentos de rede;

4.2.6.4. Cada nó do *cluster* deverá possuir as portas utilizadas em modo redundante com **velocidade mínima de 10 Gbps**, sejam elas “front-end” e/ou “back-end”;

4.2.6.4.1. Para soluções que utilizam as portas de “back-end” somente para tráfego de **metadados**, será aceito o uso portas de 1 Gbps para as interfaces “back-end”;

4.2.6.5. Os *switches* de “front-end” se interligarão com os *switches cores* do TRF1 (*uplink*) utilizando, no mínimo, **2 (duas) portas** com cada *switch core* a velocidade de 10 Gbps por porta;

4.2.6.5.1. A portas ethernet 10 Gbps utilizadas nos switches core do TRF1 são do **tipo SFP+**.

4.3. ITEM 12 – Treinamento

Treinamento oficial ou prestado por empresa parceira do produto ofertado, ministrado em idioma português, deve possibilitar a instalação, configuração, operação, gerenciamento e solução de problemas da solução ofertada,

O treinamento deve ser realizado no **período** de segunda a sexta-feira (dias úteis), entre 8h (oito horas) e 18h (dezoito horas);

O treinamento deve ter carga horária mínima de 24 (vinte e quatro) horas; A turma será **composta** por 5 integrantes;

A CONTRATADA deverá fornecer o **material didático** em mídia digital até a data de início do treinamento;

O treinamento deverá ser na forma **telepresencial**, permitindo a interação dos alunos com instrutor em tempo real;

O treinamento deverá envolver **conteúdo** teórico e prático, abordando todas as funcionalidades da ferramenta, em especial:

4.3.7.1. Apresentação da arquitetura da solução e dos conceitos fundamentais;

4.3.7.2. Instalação da solução;

4.3.7.3. Configuração e gerenciamento da solução;

4.3.7.4. Operação completa da solução;

4.3.7.5. Análise de problemas;

4.3.7.6. Geração e customização de **relatórios**, caso aplicável;

4.3.7.7. Alertas e ações.

O **instrutor** do treinamento deverá ser **certificado** pela fabricante na solução contratada;

A CONTRATADA deverá fornecer aos participantes do treinamento os **certificados de conclusão de curso** contendo, **no mínimo**:

4.3.9.1. Nome da instituição de ensino;

4.3.9.2. Nome do curso;

4.3.9.3. Nome do servidor capacitado;

4.3.9.4. Data de início e término da capacitação;

4.3.9.5. Carga horária;

4.3.9.6. Conteúdo programático;

4.3.9.7. Aproveitamento, se for o caso.

Os certificados deverão ser entregues no **prazo de 10 (dez) dias corridos** contados após o término do treinamento;

Ao final do treinamento, os servidores participantes efetuarão uma **avaliação** do conteúdo ministrado.

A qualidade será medida de 1 (um) a 10 (dez) pontos em cada um dos seguintes critérios:

4.3.11.1. Pontualidade;

4.3.11.2. Didática do instrutor;

4.3.11.3. Eficiência no repasse do conteúdo;

4.3.11.4. Adequação do treinamento ao conteúdo exigido no item 20;

4.3.11.5. Adequação da carga horária;

Caso a **média das avaliações** seja inferior a 7 (sete) pontos, a CONTRATADA deverá refazer o treinamento, após as adequações necessárias, especialmente de substituição do Instrutor, e sem qualquer custo adicional para a JF1, sendo que esse novo treinamento também será submetido aos mesmos critérios de avaliação;

A realização de **novo treinamento** substitutivo deverá ocorrer em até 60 (sessenta) dias corridos, em data proposta pela CONTRATADA e aprovada pela JF1;

A CONTRATADA arcará com **despesas** de encargos tributários, bem como transporte e alimentação do instrutor.

Instalação

- A instalação do equipamento deverá ocorrer nos locais conforme distribuição no Anexo II – Endereço das Localidades;
- Todo **ferramental necessário** para execução dos serviços de instalação, configuração inicial, incluindo softwares, equipamentos ou ferramentas, bem como eventuais materiais necessários para ligações temporárias, são de inteira responsabilidade da CONTRATADA;
- **A CONTRATANTE disponibilizará** o espaço no CPD, refrigeração suficiente para comportar os equipamentos a serem adquiridos, assim como, a infraestrutura elétrica até a posição onde será instalado o rack, com capacidades (corrente e tensão) suficientes de suportar todos os equipamentos.
- Entende-se por **instalação**, para efeito deste projeto:
- **Adequação das tomadas elétricas**, caso necessário, aos requisitos do equipamento e características do ambiente, englobando fornecimento de materiais (cabeario elétrico, régua, adaptadores etc.) necessários ao perfeito funcionamento da solução ofertada;
- **Instalação física e lógica do equipamento**, com fornecimento de cabos UTP Cat. 6 para a totalidade das portas UTP, FC e de gerenciamento, interligando o mesmo às redes SAN iSCSI, e LAN nos tamanhos abaixo:
 - Cabos UTP cat 6: 5 (cinco) metros;
 - Cabos de fibra ótica LC-LC: 20 metros;
- O equipamento deverá ser instalado na **última versão** de firmware disponível pelo fabricante;
- A instalação do equipamento deverá ser executada pelo fabricante ou por **profissional** certificado pelo fabricante na solução ofertada;

- Entende-se por **configuração inicial**, para efeito deste projeto:
- Elaboração em conjunto com a equipe técnica do CONTRATANTE, de **projeto de configuração**, segundo as melhores práticas do fabricante e considerando as demandas e características dos serviços do CONTRATANTE;
- **Realização da configuração** inicial do equipamento ofertado, segundo projeto, e conforme padrão de endereçamento IP a ser fornecido pelo CONTRATANTE;