

Anexo I-A - Especificações Técnicas da Solução

1. DO GRUPO 1

GRUPO 1					
ITEM	QUANT.	UNIDADE	DESCRIÇÃO	Preço unitário	Preço total
1	02	UND	Fornecimento do Sistema de Armazenamento (STORAGE)-ALL-FLASH NVMe 200TiB efetivos, taxa de redução máxima 1,5:1.	R\$	R\$
2	02	UND	Serviço de Instalação, Configuração e Migração de Dados (Preço fixo e total pelo serviço de implantação), incluindo licenças de softwares por 72 meses referentes ao item 1	R\$	R\$
3	02	UND	Suporte Técnico Especializado, Garantia On-Site, Treinamento e Repasse de Conhecimento por 72 meses referentes ao item 1	R\$	R\$
TOTAL GERAL					R\$

2. DO GRUPO 2

GRUPO 2					
ITEM	QUANT.	UNIDADE	DESCRIÇÃO	Preço unitário	Preço total
4	02	UND	Fornecimento de Módulo de Expansão para LAN Switch HPE Networking ARUBA CX6400. RF. P/N S0E48A - HPE Aruba Networking CX 6400 32p 25G SFP28 4p 100G QSFP28 MACsec v2 Extended Tables.	R\$	R\$
TOTAL GERAL					R\$

GRUPO 1.

1. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DADOS ALL-FLASH NVMe

1.1. Característica do Sistema de Armazenamento de dados All-Flash NVMe

- 1.1.1. As capacidades citadas para todos os itens deste documento referentes a tamanho de módulos flash e memória utilizam base binária: 1TB = 1024GB. Ou, considerando-se nomenclatura própria, 1 (um) Tebibyte = 1024 GiB;
- 1.1.2. Todos os equipamentos ou componentes a serem fornecidos de todos os itens deverão ser novos, estar em linha de produção e fabricação, com a embalagem original de fábrica lacrada. Não serão aceitos equipamentos reconicionados ou já utilizados anteriormente;

- 1.1.3. O equipamento ofertado deverá ser ofertado em todos os mercados que o fabricante possui representatividade, ou seja, não serão aceitos equipamentos ou versões de equipamentos criados especificamente para atendimento a um mercado, edital ou cliente. Isso é válido também para os softwares do equipamento, incluindo o firmware;
- 1.1.4. Todas as capacidades foram especificadas em seu requisito mínimo, sempre podendo ser entregue capacidade superior;
- 1.1.5. Todos os requisitos de compatibilidade devem garantir o suporte às versões especificadas e as superiores;
- 1.1.6. Todos os requisitos da contratação devem ser entregues licenciados e palavras como deve, permite, suporta, efetua, proporciona, possui etc. significam que a funcionalidade deve ser entregue operacional, sem ônus adicional;
- 1.1.7. Todos os serviços devem ser executados de forma completa e integral para a solução a ser fornecida e todos os seus elementos adicionais;
- 1.1.8. O equipamento fornecido deverá pertencer à geração mais recente da família ofertada, com data de lançamento não superior a 36 meses da data de publicação deste edital e não possuindo carta de “end of sale” publicada;
- 1.1.9. O storage ofertado e seus componentes deverão ser novos, sem utilização anterior e em linha de fabricação na data da entrega. Não serão aceitos equipamentos usados, remanufaturados ou de demonstração;
- 1.1.10. O storage deve ter garantia não inferior a 72 (sessenta) meses a partir da emissão do Termo de Recebimento Definitivo;
- 1.1.11. Possuir criptografia nativa e habilitada para todos os dados armazenados nos dispositivos Flash NVMe, do tipo “Data at Rest”, via hardware ou software e utilizando algoritmo AES-256;
- 1.1.12. Possui conformidade com FIPS 140-2. Federal Information Processing Standard (FIPS) Publication 140 é um padrão que define requisitos mínimos de segurança para módulos criptográficos em produtos e sistemas. Esta funcionalidade visa disponibilizar ao CONTRATANTE o reforço nos recursos para implementação de práticas de LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados;
- 1.1.13. Caso seja necessário o fornecimento de hardware e/ou software para gerenciamento externo das chaves de criptografia em conformidade com o padrão FIPS 140-2, o mesmo deverá ser fornecido respeitando os níveis de redundância exigidos para o storage e as cláusulas de garantia e SLA do edital;
- 1.1.14. Deve realizar snapshots (cópias point-in-time) com tecnologia ROW (redirect on write). Deve suportar a criação de cópias independentes a partir dos snapshots, permitindo operações de leitura e escrita nessa cópia, sem que os dados originais sejam afetados. A criação de snapshots não deve causar perda de desempenho, independentemente do tamanho da LUN, do tempo de permanência do snapshot ou da quantidade existente no equipamento;

- 1.1.15. O equipamento ofertado deve permitir o envio dos snapshots para target de armazenamento EXTERNO ao storage, em repositórios do tipo objeto em pelo menos um dos principais fornecedores de Cloud, como Amazon AWS, Microsoft Azure ou Google Cloud, através de interfaces ethernet;
- 1.1.16. Possuir mecanismos de clonagem de volumes/LUNs e snapshot sem necessidade de reserva de espaço;
- 1.1.17. Permitir que a criação de snapshots seja realizada através de agendamentos via interface gráfica, onde seja possível definir data e periodicidade para criação automatizada de snapshots, devendo suportar um intervalo mínimo de 5 minutos entre eles e que ainda seja possível configurar a retenção desses snapshots por, ao menos, 90 dias ou indefinidamente;
- 1.1.18. Permitir a criação de, mínimo, 100 grupos de consistência de snapshots, ou seja, permitir que o snapshot de todas as LUNs dentro de um grupo de consistência sejam tirados exatamente ao mesmo tempo;
- 1.1.19. O uso simultâneo das funcionalidades especificadas: deduplicação e compressão, expansão (LUN e pool), snapshot, clone, thin-clone e migração entre áreas de armazenamento internas ao storage devem ser possíveis de serem utilizadas sem restrições entre si;
- 1.1.20. Deverá fornecer funcionalidade de mitigação contra-ataques de ransomware e deleção intencional de dados, permitindo ao CONTRATANTE a restauração rápida dos dados criptografados ou deletados, com um RTO (Recovery Time Objective) de, no máximo, 15 minutos e RPO (Recovery Point Objective) de pelo menos 15 minutos e período de retenção máxima deve ser de, no mínimo, 30 dias, mediante uma das duas seguintes alternativas:
 - 1.1.20.1. Imutabilidade que impeça a alteração e deleção de cópias de proteção de dados (snapshots), independentemente do nível de acesso do usuário/administrador, ou seja, nenhum usuário individualmente, mesmo que administrador ou engenheiro do fabricante, deverá ter permissão para excluir um snapshot marcado como imutável. A definição de imutabilidade de uma cópia instantânea deverá vir acompanhada da definição de um período de retenção que não possa ser alterado posteriormente, protegendo o volume até o cumprimento da retenção. Neste caso o equipamento deve permitir a criação de no mínimo 200.000 (duzentos mil) snapshots;
 - 1.1.20.2. Isolamento usando cópias protegidas por meio de um “air gap” físico, ou seja, um dispositivo de proteção que é fisicamente isolado da internet e de outros dispositivos de rede. Os dados críticos são armazenados neste dispositivo e só podem ser acessados por meio de uma conexão segura:
 - 1.1.20.2.1. O dispositivo de “air gap” deverá possuir capacidade de proteção de todo o storage no volume de dados solicitado pela escalabilidade mínima exigida para cada equipamento;
 - 1.1.20.2.2. Não será permitido o uso da infraestrutura da CONTRATANTE além da energia elétrica. A solução deverá caber dentro do limite

de espaço especificado e possuir conectividade própria com o storage, sem impactar em qualquer outro requisito deste edital;

- 1.1.21. Em ambos os casos, o RTO (Recovery Time Objective) máximo exigido deve ser independente do volume de dados protegidos, até a capacidade de escalabilidade mínima exigida para cada equipamento;
- 1.1.22. Em ambos os casos, deverá permitir a recuperação dos dados para a LUN original (protegida) com intervalo máximo de recuperação (RTO) exigido, independente do volume de LUNs que se deseja recuperar. Deverá ser possível recuperar os dados para outra LUN que não a original com o mesmo RTO;
- 1.1.23. Em ambos os casos, a funcionalidade poderá ser nativa do sistema ofertado ou externa. Em caso de funcionalidade externa, a mesma poderá ser composta por mais de um produto, inclusive de fabricantes diferentes, desde que comprovadas as homologações de todos os fabricantes envolvidos. O fornecimento de hardware computacional e armazenamento externo caso necessários, bem como serviços de implementação e configuração, deverão ser considerados para o limite de capacidade exigida, respeitando os mesmos níveis de resiliência, suporte e prazos de garantia desta especificação;

1.2. Requisitos de Capacidade

- 1.2.1. O equipamento fornecido deverá possuir, no mínimo, 200 TiB (duzentos tebibytes) de capacidade utilizável;
- 1.2.2. Entende-se por capacidade de armazenamento utilizável: capacidade líquida, considerando-se os ganhos com as tecnologias de desduplicação e compressão de dados. Não será considerado como capacidade utilizável os ganhos com provisionamento virtual dos volumes SAN e/ou NAS (thin provisioning);
- 1.2.3. Entende-se por capacidade de armazenamento líquida: capacidade de armazenamento bruta menos as áreas utilizadas, entre outras, para armazenamento de dados em processo de desduplicação, áreas utilizadas para reservas de hot-spare, nível de proteção com paridade, área destinada ao sistema operacional, metadados, áreas pré-alocadas para snapshots (inclusive seguros e/ou imutáveis) ou replicação, formatação e demais overheads (demais áreas dedicadas para o completo funcionamento da solução). É a capacidade disponível, dedicada e exclusiva para o armazenamento de dados de usuários e aplicações. Caso a solução ofertada necessite de área adicional para implementação de qualquer funcionalidade, esta área deverá ser fornecida adicionalmente à capacidade utilizável solicitada;
- 1.2.4. Entende-se por capacidade de armazenamento bruta: soma da capacidade dos dispositivos físicos fornecidos;
- 1.2.5. Para fins de dimensionamento do volume utilizável, deve-se considerar os seguintes parâmetros:
 - 1.2.5.1. A taxa de redução utilizada para fins de cálculo da área utilizável deverá constar na proposta comercial enviada pela licitante;

1.2.5.2. A taxa ofertada para o equipamento deverá ser a mesma ofertada para todos os módulos de expansão, ainda que esses módulos sejam adquiridos em momentos distintos durante a vigência da ATA;

1.2.5.3. Caso a aferição da taxa de redução do volume utilizável, após 12 meses contados do recebimento definitivo, indique taxa inferior à informada na proposta comercial, a CONTRATADA deve adicionar todos os componentes necessários, como controladoras, dispositivos flash e demais componentes visando atingir a capacidade utilizável CONTRATADA. Tais componentes devem ser descritos em sua proposta comercial no caso de eventual necessidade de adição e/ou substituição de componentes;

1.2.6. A solução ofertada deverá possuir arquitetura unificada suportando bloco e arquivo (SAN e NAS) para toda a capacidade ofertada, ou seja, deverá ser possível alocar qualquer área incluindo a funcionalidade de “thin provisioning” para qualquer tipo de protocolo;

1.2.7. Caso o equipamento atinja taxas de redução melhores do que os previstos na proposta ofertada, o volume utilizável não deverá possuir limite para o volume máximo efetivo, ou seja, não deverá haver limite para licenciamento de volume. No caso de o equipamento possuir, necessariamente, licença para volume máximo utilizável, esse deverá ser de, no mínimo, 5 vezes o volume líquido ofertado. Ex.: Se o volume líquido ofertado for de 100 TiB, o volume utilizável deverá ter a licença de, no mínimo, 500 TiB;

1.2.8. Para cálculo da taxa de redução, deverá ser considerado a seguinte distribuição de dados:

Aplicação	Tipo	Capacidade Desejada TiB
Banco de Dados tipo 1	Oracle	30
Banco de Dados tipo 2	SQL Server	15
Virtualização	Servidores Virtuais	45
Servidor de Arquivos	Binários (imagens, PDFs, backup, etc.)	20
Servidor de Arquivos	Arquivos (txt, xml, logs, etc.)	40

1.2.9. A taxa máxima de redução admitida varia conforme as tecnologias de redução de dados empregadas na solução ofertada, conforme os seguintes parâmetros:

1.2.9.1. Para soluções que possuam tecnologia de redução de dados, compressão e desduplicação, aplicadas de forma global, ou seja, comparando o conteúdo de toda escrita com os dados já armazenados em um "pool global", sem distinção de protocolo (NAS e SAN): 2,7:1;

1.2.9.2. Soluções que possuam não possuam desduplicação e compressão aplicável a todos os dados da solução, ou seja, que sejam aplicadas no contexto individual de pools, raid groups, agregações, ou similar, ou

ainda que sejam aplicadas de forma distintas para volumes NAS e SAN:
1,9:1;

- 1.2.10. Entende-se por “redução de dados global”, tecnologias que realizam a redução comparando todos os dados armazenados no storage, sem distinção, não havendo conceito de “pools” de deduplicação onde a funcionalidade só é aplicada a um determinado conjunto de dados de forma individualizada;
- 1.2.11. A taxa de redução de dados utilizada para compor a capacidade utilizável, fornecida pelas tecnologias de compressão e deduplicação, devem ser consideradas habilitadas e operando de forma in-line (em linha) para o dimensionamento do desempenho;
- 1.2.12. Caso o equipamento oferecido tenha a possibilidade de habilitar ou desabilitar as tecnologias de redução de dados não poderá ser considerado uma tecnologia sem redução (1:1) e outra com a redução total (2:1), as duas devem compor a taxa solicitada para os cálculos de desempenho e devem estar habilitadas;
- 1.2.13. Nos casos em que o fabricante da solução ofertada recomendar algum percentual máximo de utilização de área por questões de desempenho, o mesmo deve ser levado em conta para o cálculo da capacidade utilizável. Por exemplo, se o % da capacidade máxima recomendada pelo fabricante for de 80%, deve ser ofertada uma capacidade utilizável de $200/80\% = 250$ TiB;

1.3. Requisitos de Performance

- 1.3.1. Os valores de performance devem ser comprovados através de relatórios obtidos nas ferramentas de modelagem/simuladores (sizing) do próprio fabricante. Este relatório deve fazer parte da proposta apresentada pela licitante, contendo todo o detalhamento dos parâmetros utilizados;
- 1.3.2. A solução ofertada deverá alcançar, no mínimo, os seguintes parâmetros de performance:
 - 1.3.2.1. Deverá alcançar, no mínimo, de 150.000 (cento e cinquenta mil) IOPS, possuindo latência média igual ou menor a 3 ms (três milissegundos), considerando percentual de 50% de leitura e 50% de escrita, ambos não sequenciais, com tamanho médio de bloco de 32 KiB (trinta e dois KiBytes) e taxa de batimento do cache (hit rate) de 0% (zero por cento), tanto para leitura como para escrita. Considerar as funcionalidades de deduplicação e de compressão ativas.
 - 1.3.2.2. Para o mesmo cálculo devem ser consideradas as funcionalidades de deduplicação e de compressão ativas.
- 1.3.3. Para os relatórios de aferimento de desempenho, será considerado:
 - 1.3.3.1. Para os que possuem informações distintas do tempo de respostas sobre escrita e leitura, será considerado a média ponderada entre os dois (50% de leitura e 50% de escrita);
 - 1.3.3.2. Latência média = (Percentual de I/O de escrita) * (latência de escrita) + (percentual de I/O de leitura) * (latência de leitura);

- 1.3.3.3. Para os que possuem faixas de mínimo e máximo em alguma métrica, será considerado o pior caso, ou seja, o mínimo na escala quando a métrica for “quanto maior, melhor” e o máximo na escala quando a métrica for “quanto menor, melhor”;
- 1.3.3.4. Caso a ferramenta de modelagem/simuladores (sizing) não possua mecanismo para aferir o desempenho no tamanho de bloco desejado, o tamanho do bloco a ser considerado deverá ser o tamanho imediatamente superior ao tamanho solicitado;
- 1.3.3.5. Para os equipamentos que possuam arquitetura onde todas as controladoras operam em conjunto para entregar o desempenho (ativo/ativo no backend), para atender ao requisito “A indisponibilidade de uma controladora pode comprometer, no máximo, 50% da capacidade máxima de throughput do storage”, o equipamento não poderá estar com uso de CPU superior a 50% nas condições de desempenho exigidas para o equipamento;
- 1.3.3.6. O cálculo de desempenho deverá ser realizado com a criptografia ativa;

1.4. Funcionalidades de replicação de dados

- 1.4.1. O storage deverá possuir a funcionalidade de replicação de dados entre dois equipamentos do mesmo fabricante, no mesmo site ou em sites distintos.
- 1.4.2. Deve possuir funcionalidade de replicação síncrona e assíncrona remota, em modo “ativo-ativo” e “ativo-passivo” para volumes/LUNs do tipo bloco (SAN);
- 1.4.3. Deverá possuir funcionalidade de replicação assíncrona para volumes do tipo NAS;
- 1.4.4. O storage deverá suportar a replicação dos dados de um volume/LUN SAN entre localizações físicas diferentes, mínimo duas localizações, de forma transparente, sem parada das aplicações que estejam acessando estes volumes/LUNs;
- 1.4.5. Possuir funcionalidades para replicação síncrona nativa entre unidades lógicas com unidades controladoras semelhantes, garantindo a consistência entre os dados replicados;
- 1.4.6. Para viabilizar a alta disponibilidade, deverá implementar a tecnologia de replicação bidirecional síncrona entre os storages instalados em cada localidade;
- 1.4.7. A funcionalidade de replicação síncrona deverá suportar implementações em redes FC e Ethernet.
- 1.4.8. A funcionalidade de replicação síncrona na modalidade “ativo-ativo” deverá possuir compatibilidade com os seguintes virtualizadores:
 - 1.4.8.1. Vmware ESXi 7.0 e superiores;
 - 1.4.8.2. Microsoft Hyper-V versões 2016, 2019 e 2022;
 - 1.4.8.3. Oracle Linux VM 4.0 e superiores;

- 1.4.8.4. RHEL/oVIRT versão 4.0 e superiores;
- 1.4.8.5. Deve suportar a migração de máquinas virtuais entre os nós de um cluster (vMotion para VMware) instalados no mesmo Site e em Sites diferentes, sem impacto no acesso aos dados;
- 1.4.9. As operações de I/O devem ser síncronas e a escrita dos blocos de dados deve ser replicada para ambos os sites. Assegurar que a escrita em um volume/lun do storage principal só ser confirmada após a escrita no storage secundário;
- 1.4.10. Garantir RPO (Recovery Point Objective) ZERO e failover automático e transparente entre os sites na replicação síncrona bidirecional.
- 1.4.11. Suporta a replicação síncrona bidirecional de, no mínimo, 2.000 (dois mil) volumes/LUNs;
- 1.4.12. Não será aceita solução que requeira reconfiguração dos servidores clientes do storage em caso de failover entre os sites, de forma planejada ou não;
- 1.4.13. As LUNs replicadas devem ser apresentadas para ambos os sites através de identificar único WWNN e caminhos distintos na rede SAN-FC de front-end, será permitida a utilização do software de multipath dos servidores;
- 1.4.14. Permite a criação de grupos de consistência para replicação de dados;
- 1.4.15. Devem possuir mecanismos para evitar que ocorram situações conhecidas como “split brain”;
- 1.4.16. Caso seja necessária a instalação de componentes adicionais para evitar o “split brain” além da infraestrutura física dos datacenters principais e do site secundário, pode-se utilizar a infraestrutura física disponível no Site da CONTRATANTE (espaço em rack e energia elétrica). Neste caso, cabe à CONTRATADA fornecer todo o hardware, software, licenças e serviço de instalação, configuração e suporte dos componentes adicionais. A indisponibilidade de comunicação entre os mecanismos de “split brain” e os datacenters da Sede e do site secundário não deve gerar impacto no funcionamento do cluster de storages quando a comunicação entre o site da Sede e o site secundário estiver operando normalmente;
- 1.4.17. A detecção da indisponibilidade deve ocorrer pela concordância entre o storage que permanece disponível e um sistema de “árbitro”, integrado a solução, evitando o cenário de “split brain”;
- 1.4.18. Em caso de indisponibilidade planejada de um storage, as operações de I/O devem permanecer ocorrendo, sem perda de desempenho, no storage disponível. Após o restabelecimento do storage indisponível, as operações de I/O devem retornar o sincronismo de forma automática e transparente para os servidores e clientes;
- 1.4.19. Em caso de indisponibilidade não planejada de um storage, a solução deve detectar esta indisponibilidade mantendo, de forma automática, as operações de I/O no storage disponível, sem perda de desempenho;

- 1.4.20. Permite que, se interrompida, a replicação ocorra apenas para os dados modificados a partir do momento da interrupção, sem a necessidade de nova replicação completa, exceto quando a área de buffer for utilizada completamente;
- 1.4.21. A CONTRATADA deverá fornecer licenças em quantidade suficiente para permitir a replicação de dados para, no mínimo, a capacidade utilizável total ofertada nos storages;

1.5. Requisitos de compatibilidade

- 1.5.1. Possuir compatibilidade e vir licenciado para integração com os seguintes produtos da Suite VMware nas versões 6.7, 7.0, 7.0 U1, 7.0 U2, 7.0 U3, 8.0 e 8.0 U1 do ESXi:
 - 1.5.1.1. VMware vCenter Server;
 - 1.5.1.2. VMware vSphere Web Client (vWC);
 - 1.5.1.3. vStorage API for Array Integration (VAAI);
 - 1.5.1.4. VMware vSphere Virtual Volume (vVOL) e vVOL Replication;
 - 1.5.1.5. VMware vSphere Virtual Volume (vVOL);
 - 1.5.1.6. VMware vRealize Operations Manager (vROps);
 - 1.5.1.7. VMware vRealize Orchestrator (vRO);
 - 1.5.1.8. VMware vSphere utilizando a VAAI (vStorage APIs for Array Integration) ou VASA (vStorage APIs for Storage Awareness) e o driver MPIO nativo;
 - 1.5.1.9. VMware vRealize Log Insight.
- 1.5.2. Permitir operações dos Datastore VMware de provisionamento e redimensionamento, a criação e gerenciamento de snapshots, a visualização das métricas de capacidade e performance e o gerenciamento de vVols diretamente a partir da interface de gerenciamento do VMware vCenter;
- 1.5.3. Possuir suporte às APIs VVol (VMware vSphere Virtual Volumes) (modo bloco), VAAI (vStorage API for Array Integration) e VASA (vStorage APIs for Storage Awareness) para integração com soluções VMware;
- 1.5.4. A compatibilidade com os softwares da VMware será verificada por meio de consulta ao VMware Compatibility Guide (<http://www.vmware.com/resources/compatibility/>);
- 1.5.5. Possuir compatibilidade e licenças ilimitadas (independentemente do número de hosts) para funcionamento com, no mínimo, as plataformas e tecnologias seguintes:
 - 1.5.5.1. Deve possuir suporte aos sistemas operacionais Red Hat Enterprise Linux (RHEL) Server 7, 8 e superiores e Oracle Linux 7, 8 e superiores, utilizando o driver MPIO nativo;
 - 1.5.5.2. Deve possuir suporte aos sistemas operacionais para servidor Ubuntu 20.04 e superiores;

- 1.5.5.3. Compatível com sistemas operacionais Microsoft Windows Server 2016, 2019 e 2022.
- 1.5.6. Possuir suporte a NVMe-OF para o protocolo FC (NVMe/FC) e Ethernet (NVMe/TCP), dos seguintes sistemas operacionais:
 - 1.5.6.1. VMware Vsphere 7.0U3 e 8.0;
 - 1.5.6.2. SLES15 SP1 ou SP2;
 - 1.5.6.3. RHEL 8.6 ou superiores;
- 1.5.7. Possuir suporte nativo a ambientes containerizados de Kubernetes e Red Hat OpenShift, permitindo integração para gerenciamento de contêineres persistentes;
- 1.5.8. Possuir plugin de provisionamento dinâmico de volumes (Dynamic Volume Provisioning) para a plataforma de orquestração de contêineres Kubernetes;
- 1.5.9. Para os itens de compatibilidade em que o Sistema Operacional/software não é mais suportado pelo fabricante (EOS), não será exigida a sua presença na matriz de compatibilidade;

1.6. Funcionalidades de gerenciamento e monitoramento

- 1.6.1. Os softwares deverão estar licenciados para toda a capacidade, inclusive expansões, e ter caráter perpétuo, ou seja, deverá manter o funcionamento mesmo após o fim do período da garantia e suporte;
- 1.6.2. As funcionalidades poderão ser providas pela composição de software embarcado nas próprias controladoras, nuvem do fabricante da solução (na modalidade SaaS) ou ainda como software externo à solução ofertada. No caso da utilização de softwares externos, caso se aplique, a CONTRATADA deverá prever o fornecimento de toda os acessórios necessários para a correta implementação tais como servidores redundantes e compatíveis com rack 19”, cabos, interfaces de rede e demais licenças necessárias para a correta instalação e ativação (Sistema operacional, virtualizadores, banco de dados etc.). A CONTRATANTE só se responsabilizará pelo fornecimento da energia elétrica;
- 1.6.3. Deve possuir análise e monitoramento da performance de seus componentes como módulos flash, interfaces de rede (SAN e LAN), processador, tanto em tempo real (no máximo 5 minutos de intervalo) como embasada por dados históricos;
- 1.6.4. Deve possuir a funcionalidade de realização de snapshots de um volume pela GUI, tanto por execução direta como por agendamentos;
- 1.6.5. Deve possuir análise e monitoramento do uso e desempenho dos sistemas de entrada/saída e utilização dos demais recursos da solução, tanto em tempo real (no máximo 5 minutos de intervalo) como embasada por dados históricos (mínimo de um ano);
- 1.6.6. Deve possuir análise preditiva da capacidade e desempenho

- 1.6.7. Deve possuir portal de gerenciamento contendo Dashboard com informações de configuração, performance, health-check, capacidade e eficiência;
- 1.6.8. Deve possuir recursos para monitoramento, gerenciamento, administração e operação por meio de interfaces gráfica (GUI) e de linha de comando (CLI). A GUI (Graphic User Interface) deve ser baseada em HTML5 e com controle de acesso seguro (HTTPS). A CLI (Command Line Interface) deve possuir controle de acesso seguro;
- 1.6.9. Deve integrar-se com o Microsoft Active Directory e permitir a associação de usuários externos (AD) com usuários e grupos de usuários internos da solução, inclusive importando a hierarquia de subgrupos do AD. Esta associação deve permitir a criação de perfis de usuários que possibilite o controle de níveis de acesso à solução de armazenamento;
- 1.6.10. Demonstrativo da eficiência de utilização de sua capacidade de armazenamento, indicando a taxa de redução global da solução ofertada, assim como a taxa de redução aferida por volume;
- 1.6.11. Apresentar painel com, ao menos, as 10 principais LUNS quanto às métricas de desempenho, latência, IO e largura de banda;
- 1.6.12. Apresentar painel contendo as políticas de snapshots adotadas de todos os volumes/LUNs dos storages monitorados assim como o estado da imutabilidade dos mesmos;
- 1.6.13. Ter funcionalidade de detecção de anomalia da taxa de redução histórica de cada volume (ou LUN). Deverá alertar ao administrador variações significativas que possam indicar ataques de ransomwares;
- 1.6.14. Deverá monitorar volumes replicados e grupos de consistência, seja para replicação síncrona (ativa-ativa ou ativa-passiva) e replicação assíncrona.
- 1.6.15. Suportar o envio automático de alertas/notificações (ao menos por e-mail) em caso de falhas;
- 1.6.16. Suportar o ajuste de níveis de alertas do crescimento de volumes;
- 1.6.17. Permitir monitoramento através de SNMP versão 2c e/ou 3 ou Rest API permitindo consultar o estado de, no mínimo, os seguintes componentes do storage: tamanho e utilização de volumes e/ou LUNs, aggregates/raid pools e/ou raid groups e utilização de CPU ou dos recursos do equipamento;
- 1.6.18. Mecanismo de auto-chamado (“call-home”, “auto-suporte” ou similar) que permita ao sistema enviar ao fabricante do equipamento, por meio eletrônico, sem interferência humana, alertas de eventos permitindo a abertura de chamados sem intervenção da equipe técnica da CONTRATANTE;
- 1.6.19. Monitorar "fim-a-fim" o desempenho do ambiente de VMware, incluindo as informações de latência, IOPS e largura de banda dos componentes: storage, volume/LUN, host, máquina virtual e disco virtual;
- 1.6.20. Acessar todos os chamados de suporte gerados e criados para o storage;

1.6.21. Todas as funcionalidades futuras incluídas na solução devem ser incorporadas e fornecidas sem custo adicional;

1.7. Característica Gerais

1.7.1. O storage deve ser fornecido com todos os elementos necessários para sua correta fixação em rack existente, padrão 19”.

1.7.2. A contratada deverá disponibilizar PDU’s, sem custo adicional à Universidade Federal Fluminense, no caso se as PDU’s instaladas no(s) rack(s) disponibilizado(s) pela CONTRATANTE não forem compatíveis com o equipamento ofertado;

1.7.3. A contratada disponibilizará todos os cabos, conectores, tomadas e demais elementos necessários ao perfeito acondicionamento, interligação, comunicação e alimentação elétrica de seus componentes no Datacenter da Universidade Federal Fluminense;

1.7.4. Os conectores “macho” e “fêmea”, necessários à conexão elétrica da solução ofertada aos quadros elétricos ou PDU’s da Universidade Federal Fluminense, deverão ser fornecidos pela empresa adjudicada. Esses conectores deverão ser compatíveis entre si e atender a todos os requisitos técnicos dos equipamentos fornecidos;

1.7.5. O software do sistema deve ser entregue com licença “All Inclusive Feature Licensing” com duração “Lifetime”, permitindo a utilização de todos os recursos de software do sistema indefinidamente, independente do tempo de garantia contratado;

1.7.6. A solução ofertada deverá possuir arquitetura NVMe e suportar a implementação “fim-a-fim” do protocolo, ou seja, não serão aceitas soluções híbridas que suportem discos mecânicos e/ou módulos SSD com interface SAS ou SATA;

1.7.7. As controladoras de processamento de I/O (entrada/saída) e gavetas de expansão devem suportar exclusivamente os dispositivos flash NVMe (arquitetura Full NVMe);

1.7.8. Deverá suportar a implementação NVMe para o frontend nos seguintes meios: Ethernet (NVMe-OF), FC (NVMe/FC) e IP (NVMe/TCP);

1.7.9. Deve possuir no mínimo duas controladoras de processamento de I/O (entrada/saída) totalmente redundantes e com as seguintes características:

1.7.10.1. Será aceita a agregação de mais de duas controladoras desde que se mantenham os requisitos individuais de cada unidade e sejam instaladas no mesmo chassi;

1.7.11. 2. Devem suportar mecanismo de multipath dinâmico, sendo este do próprio sistema operacional ou do fabricante da solução de armazenamento de dados;

1.7.12. 3. Devem operar em modo ativo/ativo simétrico no front-end, com balanceamento de carga, com visibilidade do volume por qualquer controladora e porta da solução, sem que exista a figura de owner do volume. Esta funcionalidade deve permanecer disponível na solução não importando

qual a configuração do equipamento em termos de quantidade de controladoras;

- 1.7.13. 4. As controladoras devem ser conectadas entre si por meio de conexões dedicadas. Todos os componentes necessários para essa conexão devem estar inclusos e não será permitido o compartilhamento de recursos da rede de armazenamento de dados (SAN) e/ou da rede Ethernet;
- 1.7.14. 5. A indisponibilidade de uma controladora pode comprometer, no máximo, 50% da capacidade máxima de throughput do storage. A capacidade de armazenamento não deve ser comprometida e as métricas de performance exigidas (IOPS e latência) deverão continuar sendo atendidas. A capacidade máxima de throughput a ser considerada será a somatória da capacidade individual de cada porta de conexão no front-end;
- 1.7.15. 6. Caso a solução seja composta por agregação de unidades com controladoras, ela deve trabalhar como um sistema único. As LUNs não deverão ser exclusivas de uma unidade e deverão estar disponíveis para todas elas. No caso de falha de uma das controladoras de um equipamento, todas as LUNs deverão continuar acessíveis e operacionais através das outras unidades e caminhos.
- 1.7.16. Fica a cargo da LICITANTE dimensionar a quantidade de memória cache nos equipamentos, tendo por base os requisitos de desempenho solicitados neste edital e as melhores práticas do fabricante
 - 1.7.16.1. Não serão aceitos dispositivos de memória Flash para realizar a função de cache;
 - 1.7.16.2. O storage deverá possuir mecanismos de tolerância a falhas da memória DRAM implementados por códigos de correção de erro (ECC) ou similares;
- 1.7.17. Todos os módulos fornecidos deverão ser do tipo SSD NVMe (Non-Volatile Memory Express), de tamanhos equivalentes, com as seguintes características:
 - 1.7.17.1. Tecnologia SLC, incluindo eMLC e QLC, ou 3D TLC Nand ou superiores;
 - 1.7.17.2. Não serão aceitos SSDs com interface SATA/SAS sob quaisquer condições;
 - 1.7.17.3. Não serão admitidos SSDs do tipo cMLC, TLC planar, ou similar.
- 1.7.18. No caso de falha, os dados de escrita deverão ser gravados em módulos flash antes de seu desligamento. Caso a proteção do cache de escrita não seja feita através de cópia em NVRAM (non-volatile RAM), o subsistema de armazenamento deverá possuir funcionalidade de cache destage e realizar a proteção por meio de baterias redundantes, sendo estas do mesmo fabricante da solução ofertada, com autonomia mínima de 72 horas e que garantam a preservação dos dados ainda não gravados em mídia de armazenamento;

- 1.7.19. Possuir, no mínimo, 20 portas para conexão com o front-end e replicação, com as seguintes características:
 - 1.7.19.1. 08 portas FC (fibre channel) com suporte aos padrões FC32 e FC64. As interfaces deverão estar populadas com transceptores ópticos com suporte a velocidades de 8, 16 e 32 Gbps;
 - 1.7.19.2. 08 portas do tipo Ethernet para NAS e SAN iSCSI, com suporte aos padrões 25GbE e 10GbE. As interfaces deverão estar populadas com transceptores ópticos no padrão 25Gbase-SR;
 - 1.7.19.3. 04 portas do tipo Ethernet para replicação, com suporte aos padrões 25GbE e 10GbE. As interfaces deverão estar populadas com transceptores ópticos no padrão 10Gbase-SR;
 - 1.7.19.4. Todas as interfaces devem suportar o conector do tipo LC e fibras ópticas multimodo;
 - 1.7.19.5. Para obter a capacidade agregada não deve ser considerado o modo full-duplex, ou seja, o requisito deve ser atingido somando-se as velocidades nominais da interface;
 - 1.7.19.6. Possuir distribuição equânime de portas entre as controladoras de processamento, ou seja, no mínimo 10 portas para cada controladora;
- 1.7.20. As interfaces ethernet deverão suportar iSCSI e NAS simultaneamente, caso a solução não suporte esta característica, deverá prever ao menos 08 interfaces para cada tipo de protocolo (NAS e iSCSI) com as mesmas características presentes no item 3.2.13 e seus subitens;
- 1.7.21. Possuir, no mínimo, duas interfaces de rede (RJ45) de 1 (um) Gbps ou superior para gerenciamento com, no mínimo, 1 (uma) interface por controladora;
- 1.7.22. Possuir mecanismo de eficiência “thin provisioning”;
- 1.7.23. Possuir mecanismos nativos de redução de dados: desduplicação e compressão de dados “in-line”. Entende-se por “in-line” que a solução ofertada efetue estas funções durante a recepção dos dados, antes de escrevê-los nos seus discos/módulos de forma definitiva para todos os dados. Tais mecanismos devem ser nativos das controladoras, não sendo aceitas soluções externas às controladoras para a execução das funcionalidades de compressão e desduplicação;
- 1.7.24. Possuir mecanismos de garantia de QoS definidos pelo usuário, permitindo controlar o número de operações em “IOPs” ou em “MB/s” dos clientes;
- 1.7.25. Suporta, nativamente os protocolos:
 - 1.7.25.1. FC (“Fibre Channel Protocol”);
 - 1.7.25.2. SCSI;
 - 1.7.25.3. SMB/CIFS: 3.0 ou superior;
 - 1.7.25.4. NFSv3 e NFSv4.1c;
- 1.7.26. As interfaces ethernet deverão suportar:

- 1.7.26.1. VLAN tagging;
- 1.7.26.2. NIC teaming (LACP);
- 1.7.26.3. IPv6 e IPv4;
- 1.7.26.4. Jumbo frames;
- 1.7.27. Deve implementar mecanismos de proteção entre volumes/LUNS (LUN masking), de forma que sejam visíveis ou utilizáveis apenas pelos servidores para os quais estejam mapeados;
- 1.7.28. A funcionalidade de NAS (servidor de arquivos) deverá possuir as seguintes características:
 - 1.7.28.1. Possuir funcionalidade multi-protocol access, que permite o acesso dos clientes por meio dos protocolos SMB/CIFS e NFS ao mesmo sistema de arquivos;
 - 1.7.28.2. Suportar recurso de controle de acesso - ACL (access-control list) para os protocolos compatíveis;
 - 1.7.28.3. Suportar integração aos serviços de diretório Microsoft Active Directory e OpenLDAP;
 - 1.7.28.4. Suportar serviço de autenticação kerberos em NFS: krb5, krb5i e krb5p;
 - 1.7.28.5. Suportar 500 milhões de arquivos;
 - 1.7.28.6. Suportar 1 milhão de arquivos por diretório;
 - 1.7.28.7. Suportar arquivos de 64TB (sessenta e quatro terabytes);
 - 1.7.28.8. Suportar nome de arquivo com 255 caracteres;

1.8. Demais requisitos obrigatórios

- 1.8.1. O equipamento deve ser fornecido com todos os elementos necessários para sua correta fixação e instalação elétrica em rack padrão 19”.
- 1.8.2. O equipamento deverá ocupar, no máximo, 3U de espaço em rack. Caso a solução ocupe espaço superior ao determinado, deverá ser fornecido rack no padrão 19” com altura máxima de 42U, equipado com PDUs redundantes, dimensionadas para suportar o storage e suas expansões;
- 1.8.3. Permitir atualização de hardware e software sem interrupção de serviço (non-disruptive) e mantendo a performance especificada neste instrumento;
- 1.8.4. Possuir, pelo menos, duas fontes de energia por equipamento, e permitir a substituição “a quente” (hot swap) das fontes do sistema. O sistema deve conseguir continuar funcionando caso ocorra defeito em uma de suas fontes de energia, e as fontes de energia deverão funcionar em 220V monofásico para ligação com o datacenter;
- 1.8.5. Caso o equipamento sofra atualização de qualquer de seus componentes (processador, memória, portas etc.) durante a vigência da ata de registro de preços, a CONTRATADA deverá comprovar que a substituição proporcionou

melhoria de performance e/ou desempenho, ficando a critério da CONTRATANTE a aceitação do modelo atualizado;

1.G. Atualização Tecnológica

1.9.1. Condições da atualização tecnológica

- 1.9.1.1. Com fins de manter os equipamentos atualizados e de garantir a proteção do investimento inicial, deverá ser prevista ao menos uma atualização tecnológica dos equipamentos durante o período de garantia de forma a evitar condições de EOL (end of life) dos storages ofertados ao final do contrato;
- 1.9.1.2. A atualização deverá ocorrer no quarto ano da garantia e suporte, ou seja, entre o 37º (trigésimo sétimo) e o 42º (quadragésimo segundo) mês da vigência do contrato;
- 1.9.1.3. A atualização deverá prever a substituição das controladoras de processamento de I/O da solução ofertada para uma versão das controladoras mais recente e disponível no momento pelo fabricante, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE;
- 1.9.1.4. A atualização deverá prever a substituição de interfaces de front-end, módulos de armazenamento NVMe e qualquer componente de hardware que seja necessário para manter os equipamentos atualizados até o final do contrato;
- 1.9.1.5. Para assegurar a entrega da atualização tecnológica, a mesma deve fazer parte do programa de garantia do fabricante da solução ofertada e o LICITANTE deverá evidenciar em sua proposta a inclusão desta oferta compatível com os requisitos de atualização tecnológica do hardware.
- 1.9.1.6. Qualquer atualização deverá ocorrer de forma totalmente não disruptiva, ou seja, manter o acesso dos hosts aos dados e não prever qualquer tipo de reconfiguração nas redes ethernet e SAN.
- 1.9.1.7. Caso tecnicamente não seja possível realizar a atualização de acordo com os requisitos solicitados, a CONTRATADA deverá prever todos os recursos adicionais necessários para manter o ambiente funcional durante as atividades, tais como, e não se limitando a: um segundo storage, servidores e softwares.
- 1.9.1.8. Todo e qualquer custo envolvido na atualização deverá ocorrer sem ônus para a contratante;

2. Condições de Garantia e Suporte do Fabricante

- 2.1. Para o modelo de solução de hardware e software para armazenamento de dados e seus demais componentes ofertados do Item 1 para compor a Solução de Armazenamento de Dados “All-Flash” NVMe, devem possuir contratos de “Garantia” e “Suporte do Fabricante” pelo período mínimo de 72 (setenta e dois) meses pelo(s) seu(s) fabricante(s), incluindo os serviços de central de atendimento e suporte para a equipe técnica designada. O contrato deve cobrir os bens e materiais (hardwares e softwares) empregados, e ainda, para os chamados técnicos abertos, devem ser considerados os seus tipos, níveis, serviços e prazos:

- 2.1.1. Os serviços de assistência técnica para trocas, substituição ou reparo de peças, ou seja, para os componentes de hardware, devem possuir prazo de 24 (vinte e quatro) horas, após formalização de diagnóstico realizado a partir da análise com base no chamado registrado e aberto, junto ao(s) seu(s) fabricante(s) relacionado(s);
 - 2.1.2. Os serviços de suporte e assistência técnica para serviços de reparo, correção, manutenção e atualização, ou seja, para os componentes de software que compõem o modelo de solução de hardware e software para armazenamento de dados e seus demais componentes ofertados, os quais, esses serviços poderão ser prestados, 24x7, localmente ou remotamente.
 - 2.2. A garantia e suporte do fabricante ofertados pela empresa licitante, durante toda sua vigência, deverá incluir peças de reposição, mão de obra, atualizações, correções e manutenções junto ao modelo de solução de hardware e software para armazenamento de dados e seus demais componentes (hardwares, acessórios, softwares e seus licenciamentos) adquiridos através do Item 1, prevendo ainda, licenciamento que permita acesso quando disponibilizadas, pelo(s) fabricante(s), de novas versões de softwares ou firmwares por necessidade de correção de problemas, e ainda:
 - 2.2.1. A modalidade de garantia ofertada, deve permitir que a equipe técnica designada, possa realizar a abertura e acompanhamento dos chamados diretamente junto a central de atendimento disponibiliza pelo fabricante do modelo de solução de hardware e software para armazenamento de dados ofertada;
 - 2.2.2. Deverá constar nas documentações, e comprovações conforme as demais condições previstas e solicitadas os “Services Tags”, ou “Partnumbers” ou “SKU’s” (Códigos/Números de Serviços ou Peças) e suas descrições, os quais, serão ofertados para compor o contrato de “Garantia” e “Suporte do Fabricante” ofertado;
 - 2.2.3. Deverá, ainda, constar nas documentações, e comprovações conforme as demais condições previstas e solicitadas, o manual ou guia de suporte do(s) fabricante(s) relacionado(s), o qual, deverá constar as informações relacionadas às condições e formas que são disponibilizados os serviços de relacionamento e suporte do(s) mesmo(s).

3. SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE ARMAZENAMENTO

3.1. Requisitos de Projeto e Implementação

- 3.1.1. Deverá ser elaborado um plano de projeto detalhando as ações necessárias, os responsáveis envolvidos, o cronograma, o plano de implantação e a análise do risco associado às atividades de fornecimento, implantação da solução, observando as boas práticas de mercado;
 - 3.1.2. O plano de projeto deverá ser elaborado pela CONTRATADA em até 20 (vinte) dias úteis após a abertura da Ordem de Serviço e validado e aprovado pela equipe de fiscalização do contrato. São atividades que serão executadas:
 - 3.1.2.1. Abertura do projeto: realização de reunião inicial (kick-off) com os responsáveis da CONTRATADA e da CONTRATANTE que atuarão diretamente na gestão do Projeto;

- 3.1.2.2. Na reunião a CONTRATADA deverá apresentar sua equipe de trabalho, bem com o Gerente de Projetos que será o ponto focal para tratativa de assuntos relativos à execução dos serviços, sendo este o responsável por coordenar e orientar todos os técnicos para execução dos serviços, de forma que os prazos e qualidade estabelecidos sejam respeitados. Caberá ainda ao Gerente de Projetos apresentar na reunião uma lista de contatos de comunicação para esclarecimento de dúvidas ou apoio de itens relacionados ao projeto;
- 3.1.2.3. Apresentação do escopo do serviço: consiste na elaboração e apresentação do Escopo do Projeto;
- 3.1.2.4. Definição do Cronograma do Projeto: consiste na etapa em que a CONTRATADA deverá apresentar o Cronograma de Execução Detalhado, que conste atividades, subatividades e marcos, em cada uma das fases, contemplando ainda todas as ações previstas para o fornecimento da solução, datas de entrega da documentação, datas das reuniões de ponto de controle, dentre qualquer outro evento que se julgar relevante e necessário;
- 3.1.2.5. Apresentação dos participantes do projeto: etapa que ocorrerá em até 7 (Sete) dias consecutivos após emissão da ordem de serviço, onde a CONTRATADA deverá agendar reunião (kick-off) junto aos responsáveis técnicos da CONTRATANTE, objetivando dar início ao acompanhamento da execução do Contrato;
- 3.1.3. As reuniões de controle do projeto deverão ser documentadas e a seu fim registradas em ata com assinatura dos presentes ou gravadas quando on-line. A data e periodicidade de sua realização será definida em comum acordo entre as partes envolvidas no contrato;
- 3.1.4. Caberá ao Gerente de Projetos a responsabilidade por elaborar e entregar a CONTRATADA os relatórios de progresso, bem como apresentar todas as situações pertinentes à situação do projeto (Relatório de Acompanhamento), constando neste a relação de atividades executadas período, pendências e solicitações de mudança no cronograma do projeto, dentre outros assuntos relativos e pertinentes;
- 3.1.5. Os relatórios de progresso e relatórios de acompanhamento deverão ser disponibilizados à CONTRATANTE em data e periodicidade a ser definida em comum acordo entre as partes. A CONTRATADA deverá realizar reuniões de planejamento e consultoria com a CONTRATANTE a fim de se definir os detalhes técnicos requeridos para as configurações e realização da implantação e operação da solução contratada;
- 3.1.6. O Plano de Implantação deverá conter detalhes das atividades de instalação, dos impactos previstos, dos testes necessários, das estratégias de continuidade e as informações de configuração e parametrização da solução;
- 3.1.7. Os requisitos técnicos devem ser coletados através de informações do ambiente computacional do CONTRATANTE, através de reuniões e verificação de informações in-loco, com o objetivo de documentar e analisar as

informações quanto aos componentes de infraestrutura, bem como estabelecer os parâmetros necessários à configuração e integração dos produtos;

- 3.1.8. Deverá conter no Plano de Implantação a identificação dos ativos da solução, detalhando e posicionando todos os ativos que serão utilizados na implementação, bem como as interações com os demais ativos do ambiente computacional do CONTRATANTE;
 - 3.1.9. Deverá conter no Plano de Implantação o desenho da arquitetura lógica da solução, com identificação dos principais recursos e serviços para o ambiente computacional do CONTRATANTE, visão geral da arquitetura da rede, seus componentes e ativos em fornecimento;
 - 3.1.10. Deverá conter no Plano de Implantação o desenho da arquitetura física da solução, com detalhes de todas as conexões físicas e interligações entre os ativos da solução e o ambiente computacional da CONTRATANTE, com destaques para informações de portas, interconexões e endereços de configuração;
 - 3.1.11. Deverá conter no Plano de Implantação o detalhamento das especificações necessárias para a implementação dos serviços - instalação, configuração e integração de todos os produtos da solução;
 - 3.1.12. Deverá conter no Plano de Implantação todo o processo de homologação dos produtos e detalhamento dos testes que serão executados para validar a solução implementada.
 - 3.1.13. Deverá conter no Plano de Implantação o planejamento das estratégias de continuidade para os serviços providos pela solução, sendo previsto a elaboração de documentos com detalhes do contingenciamento dos serviços e descrevendo os procedimentos necessários para restabelecimento do ambiente à normalização, em caso de falha ou indisponibilidade que acarretem interrupção no uso dos serviços em produção.
 - 3.1.14. A CONTRATADA deverá preencher os documentos de requisição de mudança (RDM), sempre que a atividade impactar o ambiente de produção;
 - 3.1.15. Ao término do Projeto de Implantação o Gerente de Projetos deverá consolidar toda documentação gerada e entregá-la em meio eletrônico à CONTRATANTE. A referida documentação estará sujeita à revisão e aprovação pelos membros técnicos designados pela CONTRATANTE.
- 3.2. Requisitos de Implantação:
- 3.2.1. A implantação será iniciada após a aprovação do Plano de Implantação pela CONTRATANTE;
 - 3.2.2. A implementação deverá ser gerenciada de tal forma que incidentes de indisponibilidade ou interrupção dos serviços presentes no ambiente de produção sejam mínimos e gerenciados, com as devidas tratativas para restabelecimento em caso de falha, bem como documentado e aprovado pela CONTRATANTE. É de responsabilidade da CONTRATADA, com supervisão de membro designado pela CONTRATANTE, a instalação e

configuração de todos os produtos adquiridos no contrato, sejam estes hardwares, softwares ou tenham relacionamento ao processo de licenciamento da solução;

- 3.2.3. A CONTRATADA deverá prover equipe adequadamente capacitada para a implantação das soluções adquiridas;
- 3.2.4. Os serviços deverão ser executados por técnicos certificados pelo fabricante da solução ofertada;
- 3.2.5. É de total responsabilidade da CONTRATADA, com supervisão de membro designado pelo CONTRATANTE, a movimentação física, instalação e configuração de todos os produtos da solução contratada, sejam estes hardwares, softwares ou licenciamento da solução;
- 3.2.6. Deverá contemplar a instalação física e lógica da Solução de Armazenamento, incluindo a execução das seguintes atividades:
 - 3.2.6.1. Avaliação, levantamento, cabeamento, preparação e interligação da rede elétrica para alimentação dos equipamentos, devendo fornecer e instalar, se necessário, as Power Distribution Units (PDU's) para ligação dos gabinetes/gavetas que possibilitem a expansão prevista.
 - 3.2.6.2. Avaliação, levantamento, integração, cabeamento, preparação, instalação e adequação das condições de rede de dados física e lógica para interconexão dos equipamentos ao ambiente existente na CONTRATANTE, inclusive observando as preparações e condições necessárias para eventuais expansões.
 - 3.2.6.3. Atualização de firmware, configuração de rede, configuração de monitoramento (incluindo eventuais configurações nas ferramentas de monitoramento existentes na CONTRATANTE) e sincronização de horário, configuração de autenticação integrada com LDAP e AD, configuração de volumes lógicos, criação de RAID's, configurações de funcionalidades e migração dos dados de ambientes virtualizados, dentre outras ações que visem adequar o funcionamento inicial do equipamento ao ambiente da CONTRATANTE.
 - 3.2.6.4. Instalação física, cabeamento físico e lógico e adaptações elétricas necessárias para interligação ao sistema nos Datacenters da CONTRATANTE, acompanhados e aprovados por suas equipes técnicas responsáveis;
 - 3.2.6.5. Configuração Inicial do sistema, incluindo configuração de acesso de gerenciamento ao sistema (usuários e senhas) e caso se aplique, configuração inicial dos módulos NVMe.
 - 3.2.6.6. Será de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de cabos, abraçadeiras, etiquetas, velcros e demais componentes necessários à interligação de todos os produtos de hardware ofertados;
 - 3.2.6.7. Todos os cabos e conectores fornecidos deverão ser certificados por órgãos competentes e deverão possuir o comprimento adequado para interligar todos os equipamentos fornecidos;

- 3.2.6.8. O fornecimento de toda e qualquer ferramenta, instrumento, material e equipamento de proteção, bem como materiais complementares necessários à instalação são de inteira responsabilidade da CONTRATADA e não deverá gerar ônus à CONTRATANTE;
 - 3.2.6.9. A falta de peças ou equipamentos não será considerada como alegação de motivo de força maior e não eximirá a CONTRATADA das penalidades a que estará sujeita pelo não cumprimento dos prazos estabelecidos;
 - 3.2.6.10. A CONTRATADA deverá atuar em qualquer movimentação de ativos dentro do datacenter - entre espaços e racks, dentro do ambiente da CONTRATANTE, e de fora deste, que se fizer necessário;
 - 3.2.6.11. Instalação e configuração na estrutura de rede SAN (Storage Area Network) e LAN (Local Area Network), conforme parâmetros a serem definidos em conjunto com a CONTRATANTE, considerando o cabeamento distribuído igualmente e a configuração de cada controladora do equipamento de armazenamento aos fabrics legados e simultaneamente, mantendo a redundância e a resiliência;
 - 3.2.6.12. Configuração de sincronismo de horário quando existir servidor de sincronismo de horário da CONTRATANTE, configuração de monitoramento SNMP/Syslog, configuração de notificação de eventos por e-mail;
 - 3.2.6.13. Configuração de rede/VLAN, incluindo configuração de bridge aggregation/link aggregation;
 - 3.2.6.14. Realização de testes de funcionamento de compartilhamentos CIFS/SMB, NFS
 - 3.2.6.15. Realização de testes de funcionamento de acesso a LUN/Volumes;
 - 3.2.6.16. Realização de testes de criação e recuperação de snapshot e clonagem de volumes;
 - 3.2.6.17. Realização de configuração e testes de replicação remota assíncrona entre equipamentos e ambientes principal e de contingência.
 - 3.2.6.18. Demais atividades necessárias para o perfeito funcionamento do sistema.
- 3.2.7. O Gerente de projeto deverá, em até 15 (quinze) dias úteis após a implantação da solução (entrega, instalação, configuração e migração dos dados, este último no caso do Grupo 1), entregar documentação “as built” em meio eletrônico, contendo todas as informações relativas à instalação, configuração, localização física no datacenter da CONTRATANTE, conexões físicas utilizadas, endereços IPs e nomenclaturas utilizadas, topologia de implantação, completa e atualizada, onde deverá ser demonstrada as velocidades e qualidade da transmissão de dados, conforme plano de testes,

de modo a sinalizar a conclusão da etapa de implantação e solicitará a validação para fins de recebimento definitivo;

4. Serviço de Migração de Dados

4.1. Do Planejamento da Migração

- 4.1.1. A contratada deverá documentar, previamente à execução, plano técnico detalhado contendo:
- 4.1.2. metodologia de migração e ferramentas a serem utilizadas;
- 4.1.3. cronograma de execução com etapas e prazos definidos;
- 4.1.4. análise de riscos com identificação de pontos críticos e medidas de mitigação;
- 4.1.5. estratégias de contingência, a fim de assegurar a continuidade operacional.

4.2. Da Execução da Migração

- 4.2.1. realizar a transferência e validação dos dados entre os ambientes de armazenamento, assegurando integridade e consistência;
- 4.2.2. executar a migração de forma escalonada e controlada, garantindo a disponibilidade de sistemas críticos;
- 4.2.3. empregar técnicas de replicação ou sincronização, quando aplicável, para minimizar indisponibilidades.
- 4.2.4. A contratada será responsável por restaurar os dados, sem ônus adicional, em caso de falhas durante a migração.

4.3. Dos Testes de Validação

- 4.3.1. A contratada deverá realizar testes pós-migração, que deverão comprovar:
- 4.3.2. integridade e acessibilidade dos dados transferidos;
- 4.3.3. pleno funcionamento dos sistemas integrados;

4.4. Da Documentação e Entrega

- 4.4.1. Ao término da migração, a contratada deverá fornecer:
 - 4.4.1.1. documentação técnica com a topologia final do ambiente, configurações aplicadas e registros do processo;

5. SERVIÇOS DE TREINAMENTO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

5.1. Requisitos de Capacitação

- 5.1.1. Em até 15 dias após a assinatura do contrato, a CONTRATADA deverá apresentar à CONTRATANTE um plano de treinamento contendo a ementa a ser apresentada para cada dia de treinamento;
- 5.1.2. As horas de treinamento poderão ser divididas, a critério da CONTRATANTE, em no mínimo 4h por dia e no máximo 8 horas por dia;
- 5.1.3. A carga horária não poderá ser inferior a 20 horas por turma;
- 5.1.4. A transferência de conhecimento deverá se dar em grupos de até 05 pessoas;

- 5.1.5. A transferência de conhecimento deverá ser realizada de forma remota. A critério da CONTRATANTE e em comum acordo com a CONTRATADA, o treinamento poderá ser realizado nas dependências da CONTRATANTE;
- 5.1.6. O treinamento deverá ser baseado no treinamento oficial do fabricante (material e ementa);
- 5.1.7. O conteúdo programático deverá abordar, no mínimo:
 - 5.1.7.1. Configuração e operação básica;
 - 5.1.7.2. Comandos básicos;
 - 5.1.7.3. Melhores práticas de configuração e uso;
 - 5.1.7.4. Conceitos básicos e avançados como: criação e manipulação de volumes, LUNs, acesso a LUNs, configuração de acesso (usuários e senhas), configuração de rede LAN incluindo bridge/link aggregation e VLAN, configuração de monitoramento SNMP, configuração de alerta de eventos via e-mail, automatização de ações através de script, configuração e manipulação de snapshots, clonagem de volumes, replicação, configuração de mecanismos de redundância do sistema, procedimentos para backup das configurações do sistema, configuração de mecanismo de aceleração de escrita, configuração de alta disponibilidade de rede, configuração de alta disponibilidade do sistema;
 - 5.1.7.5. Uso dos componentes NAS e seus protocolos.
- 5.1.8. A CONTRATADA arcará com todas as despesas relativas aos seus profissionais e técnicos envolvidos nas atividades relativas ao treinamento;
- 5.1.9. Todo material didático deverá ser fornecido pela CONTRATADA e deverá estar incluso no escopo do treinamento;
- 5.1.10. A CONTRATADA deverá fornecer a cada participante certificado que comprove a realização do treinamento contendo o período, o nome do participante, a carga horária e o conteúdo ministrado.

GRUPO 2:

1. **MÓDULO DE EXPANSÃO PARA LAN SWITCH HPE NETWORKING ARUBA CX6400 - REF.: P/N S0E48A - HPE Aruba Networking CX 6400 32p 25G SFP28 4p 100G QSFP28 MACsec v2 Extended Tables)**
 - 1.1. Característica do Módulo de Expansão
 - 1.1.1. Módulo de tabelas estendidas HPE Aruba Networking CX 6400 v2 32p SFP28 25G 4p QSFP28 100G MACsec (S0E48A);
 - 1.1.2. Deve integrar LAN Switches modulares de Camada 3 de alto desempenho com suporte a BGP, EVPN, VXLAN, VRF e OSPF;
 - 1.1.3. Deve possuir suporte à segurança robusta permitindo criptografia MACsec;
 - 1.1.4. Deve suportar QoS;
 - 1.1.5. Deve oferecer até 28 Tbps em largura de banda sem bloqueio;

- 1.1.6. Deve possuir 32 portas de 1/10/ 25 GbE e 4 portas 40/100 GbE, de alta velocidade, sem bloqueio, com monitoramento, visibilidade e correção inteligentes com o Network Analytics Engine;
- 1.1.7. Deve ser capaz de suportar segmentação dinâmica oferecendo segurança avançada e acesso simples para usuários e IoT;

2. Instalação e configuração

- 2.1. Instalação e configuração dos novos módulos, visam garantir a operacionalização do ambiente. O serviço de instalação deverá ser realizado pela CONTRATADA ou fabricante do equipamento, com acompanhamento da equipe técnica do CONTRATANTE;
- 2.2. A atividade de instalação e configuração dos novos módulos deverá ser feita por profissional certificado pelo fabricante, HPE Networking, pertencente ao quadro da CONTRATADA e sua certificação deverá ser apresentada na fase de assinatura do contrato.
- 2.3. Este profissional deverá reunir-se com a equipe técnica da CONTRATANTE para garantir que os requerimentos de hardware e infraestrutura sejam atendidos;
- 2.4. Deverá realizar o planejamento e estimar as atividades de instalação e configuração;
- 2.5. Realizar o levantamento de informações, análise e definição junto à equipe técnica do CONTRATANTE para configuração completa dos novos módulos e suas conexões;
- 2.6. Realizar a instalação física dos módulos no ambiente do CONTRATANTE;
- 2.7. Realizar a atualização do produto, incluindo firmware, patches, upgrades e demais correções disponibilizadas pelo fabricante;
- 2.8. Realizar a configuração e ativação do equipamento no ambiente de produção, incluindo integração com a rede LAN e SAN;
- 2.9. Configuração e customização do sistema de armazenamento, considerando criação dos parâmetros necessários para as redes LAN e SAN;
- 2.10. Documentação de todo o ambiente de hardware e software implantado, abordando métodos de instalação e processos relacionados às funcionalidades descritas neste item.