



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA DO TRABALHO
TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO 14ª REGIÃO
SECRETARIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Solução de Hiperconvergência

Estudos Técnicos Preliminares - ETP

Maio/2022

Versão do documento

Versão	Mudança	Responsáveis
1.0	versionamento inicial	José Nogueira Neto/ Rômulo Ferreira
1.1	alteração de especificação de rede, item 4.1.1.7, 35	Andrus Sandres/ José Nogueira Neto / Rômulo Ferreira
1.2	página 44 adicionado o endurance class e também na tabela 4	José Manoel/ José Nogueira Neto / Rômulo Ferreira
1.3	página 45, obs.1, mudado de base 2 para base 10 ¹ / página 45, tabela 4, alterado o texto referente às portas de conexão / página 18, item 35, adicionado o texto “ou superior” / item 4.1.1.3, alteramos os textos de “fabricante” para “contratada” em relação à central de atendimento. e inclusão do item 16 / página 20, item 4.2.2.5, alteração com relação aos profissionais que farão a implantação / página 26, 4.2.5 inserimos a permissão de acompanhamento remoto após implantação.	José Nogueira Neto / Rômulo Ferreira
1.4	páginas 17 e 40, incluída a topologia em anel do empilhamento entre switches e a interconexão de 40Gbps por porta do empilhamento	Andrus Sandres
1.5	página 11, item 15, ajuste no texto sobre compressão e deduplicação / página 18, item 4.1.1.7.11, alterado de 2.5 ms para 1.5 ms / página 18, item 13 e 14 ajustado as capacidade de comutação e encaminhamento / página 18, item 4.1.1.7.17, IV alteração portas agregadas / página 18, item 4.1.1.7.18, alterado o total de portas agregadas / página 46, item Memória (total da solução) alterado de TB para GB / página 16, 5, i, acrescentado texto para explicar melhor a necessidade relativa a memória / página 17, 4.1.1.7, item 12, melhor explicação da memória dos switches / página 18, 4.1.1.7, item 25 / página 17, item 4.1.1.7, xi	Andrus Sandres/ José Manoel / José Nogueira Neto / Rômulo Ferreira
1.6	página 11, item 4.1.1.1.5, alterado texto relativo a alta disponibilidade	Rômulo Ferreira
1.7	página 11, item 4.1.1.1.5 e página 44, Disponibilidade, adicionado RAIN	José Nogueira Neto/ Rômulo Ferreira

¹ <https://wiki.ubuntu.com/UnitsPolicy>

Equipe de Planejamento da Contratação

José Nogueira da Costa Neto	jose.nogueira@trt14.jus.br
José Manoel Junior	jose.manoel@trt14.jus.br
Marcus Vinicius Alencar Terra	marcus.terra@trt14.jus.br
Rafael Genovez Idalgo	rafael.idalgo@trt14.jus.br
Robert Armando Rosa	robert.armando@trt14.jus.br
Rômulo Valente Ferreira	romulo.ferreira@trt14.jus.br
Roosevelt de Almeida Justo	roosevelt.justo@trt14.jus.br
Wainner Brum Caetano	wainner.caetano@trt14.jus.br

Tabela 1: Equipe de contratação

1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o estudo técnico preliminar que constitui a primeira etapa do planejamento de uma contratação (planejamento preliminar), e serve essencialmente para assegurar a viabilidade técnica da contratação, e, conseqüentemente, embasar o termo de referência ou o projeto básico, conforme previsto na **Lei 8.666/1993, Art. 6º, Inciso IX**. Além disso, é requisito da **Resolução CNJ Nº 182/2013**, que dispõe sobre diretrizes para as contratações de Solução de Tecnologia da Informação e Comunicação pelos órgãos submetidos ao controle administrativo e financeiro do Conselho Nacional de Justiça (CNJ).

A estrutura deste documento baseia-se nas orientações constantes do Guia de Boas Práticas em Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação v1.0, publicado pelo Tribunal de Contas da União e, por conseguinte, encontra-se respaldado no arcabouço técnico legal acerca das contratações de bens e serviços de Tecnologia da Informação.

2 NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO²

O presente estudo trata da aquisição de **Solução de Hiperconvergência**, isto é, infraestrutura de processamento, memória, intercomunicação e armazenamento em solução integrada, através de virtualização baseada em software, para modernização do datacenter da Instituição, a fim de bem atender às demandas de seus usuários internos, externos e da própria sociedade. A escolha da solução ocorre em momento oportuno para reanálise e prospecção das soluções existentes, que serão utilizadas em toda infraestrutura de tecnologia de informação e comunicação do Tribunal nos próximos anos.

Existem, dentro do parque tecnológico da Instituição, equipamentos adquiridos anteriormente³ que, devido ao seu ciclo de vida, tornam o ambiente obsoleto rapidamente frente às demandas crescentes por processamento e armazenamento de dados dos diversos sistemas do Tribunal.

No ano de 2015, o TRT 14^a realizou a aquisição de licenças de software/solução de virtualização e gestão de infraestrutura (PROAD 11615/2015 e Contrato TRT 44/2015 - VMWare). A aquisição de tal software possibilitou a expansão de serviços hospedados no datacenter do TRT 14^a, utilizando a tecnologia da virtualização de servidores. Por meio dessa tecnologia, é possível criar diversos servidores virtuais independentes (*virtual machines* ou VMs), os quais compartilham recursos do servidor físico, como processador (cada VM passa a ter um ou mais vCPUs), memória, etc.

Além do uso de solução de virtualização, em 2016 o TRT 14^a firmou o Termo de Cooperação Técnica nº 005/2016 (PROAD 15077/2016) com o Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia - TJ/RO, a fim de utilizar o datacenter deste órgão como local para

²Segundo o GCSTI/TCU, a necessidade da contratação é a justificativa da contratação da solução de TI, decorrente da necessidade de atender a uma demanda do negócio.

³Blade DELL: Contratos 12/2012, 04/2015 e PROAD 17735/2016. Blade Huawei: PROADs 30837/2018 e 19118/2017. Storage HP/3PAR: PROAD 23981/2017. Storage IBM V5K: PROADs 852/2014, 19615/2017 e 27470/2018.

resguardo de equipamentos e dados, tornando possível uma recuperação mais eficiente em caso de desastre.

Nesta mesma toada de melhoramento contínuo, o Tribunal adquiriu mais equipamentos de processamento (PROAD 30837/2018) e de armazenamento (PROAD 23981/2017) e, como passo seguinte, caminha para o aperfeiçoamento da disponibilidade dos serviços, procurando formas de aumentar a alta disponibilidade entre os datacenters existentes.

Essa infraestrutura de TIC, no entanto, é composta por diferentes tecnologias, em geral provenientes de muitos fornecedores, tornando mais complexo seu gerenciamento, suporte e garantias, podendo gerar desperdício de tempo e eventual fragilidade da solução. Além disso, soluções de redundância e backup são de difícil implementação, monitoramento e de elevado custo.

Nessa infraestrutura tradicional de datacenter, os componentes de armazenamento, rede e processamento (servidores) encontram-se em "camadas" de hardware diferentes (racks e lâminas), ocupando mais espaço e consumindo mais energia bem como carga térmica superior, cuja complexidade de manutenção onera sobremaneira as equipes técnicas. Tal estrutura em rack é também uma limitação física para futuras expansões por necessidade de mais recursos.

De maneira diferente, a Infraestrutura Hiperconvergente (HCI) representa a combinação de componentes virtuais e físicos, tais como servidores, redes e hardware de armazenamento, resultando em menos dispositivos controlados por software (nós). O objetivo é "unir forças" para reduzir a complexidade do datacenter e aumentar sua escalabilidade. A estrutura agrega benefícios, como fornecer gerenciamento mais simplificado e centralizado, otimizar recursos, aumentar a eficiência operacional, proporcionar um ambiente escalável e seguro, entre outros.

Considerando todos esses pontos, uma solução mais centralizada, tanto em nível de hardware quanto de software, poderá prover um gerenciamento facilitado, diminuindo os diversos custos envolvidos (equipamentos, equipe, etc.). Importante salientar que um dos objetivos de tal solução é a atualização tecnológica do ambiente e sua consequente renovação de ciclo de vida. Tal solução proposta é baseada em armazenamento definido por software, ou seja, servidores de rede que possuem armazenamento e processamento integrados, juntos formando um único ambiente, trazendo muitas vantagens em relação ao atual modelo de armazenamento e processamento utilizado por esta Instituição, como o balanceamento de carga eficiente entre todos os servidores, gestão de armazenamento com possível uso de tecnologias de compressão, deduplicação e proteção dos dados, além dos pontos mencionados nos parágrafos anteriores.

Com a possibilidade da escalabilidade horizontal (*scale-out*), elimina-se a necessidade de substituição do ambiente sempre que se extinguir o serviço de suporte do fabricante, pois existe a possibilidade de inserção de novos nós que complementarão o ambiente, mantendo-o distribuído em diversos equipamentos.

A solução apontada encontra-se atualmente em adoção também por outros órgãos governamentais das diversas esferas⁴, o que demonstra ir ao encontro de tecnologias de mercado para solução em data centers com core de negócio equivalente.

Dentre os serviços em produção disponibilizados por este Tribunal atualmente, destaca-se o sistema de Processo Judicial Eletrônico (PJe) e seus sistemas “satélites”, totalizando 30 servidores virtuais (VMs) em produção, os quais se utilizam de 230 vCPUs do ambiente. Seu armazenamento atual está em torno de 7 TB, crescendo 1,5 TB nos últimos 12 meses, em banco de dados PostgreSQL. Com tal crescimento de 3 TB a cada 2 anos, em 10 anos de uso tem-se um valor ocupado de cerca de 25 TB (5x3 TB + 7 TB atuais + 3 TB para eventuais diferenças da média de crescimento) somente para a infraestrutura de banco de dados de produção, pois na realidade a infraestrutura inteira do PJe ocupa um espaço muitas vezes maior, visto possuir ambiente de homologação, treino, bugfix e desenvolvimento, que tanto em servidor de aplicação quanto em banco de dados utilizam recursos computacionais, isso sem contar ainda com as réplicas de banco para aumento de desempenho (somente leitura) ou com a finalidade de cópia segura em outro site.

Além do PJe, existem os demais sistemas da Instituição, como PROAD, SIGEP, etc., bem como serviços de infraestrutura (VPN, acesso remoto - RDWeb, etc.), a quase totalidade virtualizados, os quais não possuem um consumo tão robusto de recursos quanto o PJe. Com relação ao armazenamento, são atualmente 2,2 TB ocupados, crescimento de 0,4 TB nos últimos 12 meses. No geral, são cerca de 80 TB de armazenamento total somente para produção.

Outro fator importante a ser considerado é que, a par do volume de dados acima, que podemos estimar, também temos uma certa imprevisibilidade de uso futuro de recursos, pois diversos sistemas são nacionalizados e necessariamente implantados em nosso ambiente sem que, num momento anterior, saibamos mesmo de seu desenvolvimento e quais suas demandas por recursos. Não existe um planejamento a longo prazo (pensando num ciclo de vida de 5 a 7 anos em média destes recursos computacionais) por parte do CSJT, por exemplo, com relação à implantação de novos sistemas e satélites, que possa ser utilizado para embasar contratações desse tipo. Deste modo, além do uso atual que já possuímos, é necessário haver uma margem razoável de recursos para suprir as demandas crescentes do negócio, sob risco de até mesmo parar operações por insuficiência de recursos computacionais.

Conforme levantamento realizado, o total de servidores virtuais ativos (VMs) no VMWare VCenter nos datacenters são de 223 VMs (além de 238 VMs em desuso no momento guardadas para eventual recuperação de informações ou reativação), as quais se utilizam de 1265 vCPUs. No Oracle OVirt, temos mais 20 máquinas. No HyperV, são mais 20 VMs. Esses servidores virtuais estão hospedados sobre uma infraestrutura de 26 *hosts* físicos (entre 14 servidores Dell e 12 servidores Huawei). Os servidores Huawei são mais recentes e naturalmente possuem poder computacional maior que aqueles da Dell. Temos ainda a distribuição dos servidores Huawei em dois chassis em diferentes sites (TRT14 e

⁴ Pregão Eletrônico N.º 0040.SRP.2021.0030.Mppe (Procuradoria Geral De Justiça Do Estado De Pernambuco), Pregão Presencial N.º 08/2021 (Tribunal De Contas Do Estado Do Amazonas), Edital N.º 135/2021 (Tribunal De Justiça Do Estado De Rondônia)

TJRO), a fim de aumentar a disponibilidade. No entanto, nosso “calcanhar de Aquiles” vem sendo a parte de storage de aplicação (pois os storages de banco de dados - dois IBM V5K - já possuem redundância em ambos os sites e podem ser mudados por intervenção - o banco secundário para principal - em caso de sinistro), que não possui tecnologia de replicação entre sites. Para agravar um pouco esta situação dentro de pouco tempo os V5K não poderão mais ser utilizados com garantia por conta do EOL (end of life) alcançado.

A hiperconvergência, em especial utilizando-se a tecnologia VMWare VSAN (ou equivalente) como espinha dorsal, visa garantir justamente uma melhor disponibilidade, afastando alguns pontos frágeis da nossa infraestrutura atual.

3 ALINHAMENTO ENTRE A CONTRATAÇÃO E OS PLANOS DO ÓRGÃO GOVERNANTE SUPERIOR, DO ÓRGÃO E DE TI DO ÓRGÃO⁵

A necessidade da presente contratação encontra-se respaldada no Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação (PETIC 2017-2020⁶) do TRT 14^a Região, aprovado em 14 de dezembro de 2016, por meio da Resolução Administrativa do Tribunal Pleno nº 129/2016, em especial alinhada aos objetivos estratégicos abaixo citados:

- Primar pela satisfação dos usuários de TIC;
 - 1 - SCSIS - Índice de Satisfação dos Clientes com os Sistemas de TIC;
- Garantir a infraestrutura de TIC apropriada aos serviços judiciais e administrativos;
 - 13 - IAEG - Índice de Ativos Estratégicos de TI em Garantia;
- Gestão de Riscos;
 - 10 - ISECGR - Índice de Serviços Estratégicos de Negócio Cobertos pela Gestão de Riscos de TIC;

Além do instrumento de Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação (PETIC 2017-2020), observa-se também o atendimento ao Plano Estratégico Participativo do TRT 14^a (2021/2026) (Resolução Administrativa nº 061, de 26 de maio de 2021) nos seguintes tópicos:

1. Perspectiva: Aprendizado e Conhecimento;
2. Macrodesafio: Fortalecimento da Estratégia Nacional de TIC e de proteção de dados.
3. Objetivo: Aprimorar a gestão, governança de TIC e a proteção de dados

⁵Segundo o GCSTI/TCU, o alinhamento entre a contratação e os planos do órgão governante superior, do órgão e de TI do órgão é a indicação exata do alinhamento da contratação com elementos dos planos estratégicos e de TI do órgão governante superior ao qual o órgão está vinculado (e.g. CNJ ou SLTI), dos planos do órgão (e.g. planos estratégicos e diretores) e de TI do órgão (e.g. PDTI), bem como com as metas do Plano Plurianual (PPA).

⁶Atualmente a estratégia é nacional - Resolução CNJ nº 370/2021 (ENTIC-JUD 2021-2026), disponível em <https://atos.cnj.jus.br/files/compilado1544032021061060c2334377544.pdf>: “§ 3o Os órgãos que possuem em seu planejamento o Plano Estratégico de TIC (PETIC) poderão utilizar este Instrumento até um ano após o início da vigência desta Resolução. Decorrido o prazo, as linhas estratégicas de atuação deverão ser contempladas no Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação, com objetivo de manter a continuidade do trabalho e alinhamento da estratégia”.

4. Descrição: Garantir o aprimoramento, a integridade e a disponibilidade dos sistemas de informação e dos bancos de dados mantidos pela Justiça do Trabalho, por meio de mecanismos de controle consistentes, bem como a modernização de ativos e tecnologias que visem à implementação de grandes bases de dados e aplicação de inteligência artificial para a melhoria dos processos de trabalho e da qualidade dos serviços prestados à sociedade.

Os seguintes fatores motivam essa contratação:

1. Proximidade do fim da garantia/suporte de alguns de hardwares fornecidos pelos fabricantes das soluções atuais;
2. Necessidade de atualização de equipamentos (storages), blades e switches SAN do ambiente, por estarem se tornando obsoletos tecnologicamente, oferecendo riscos de segurança da informação para a Instituição;
3. Redução do uso do espaço físico: a utilização da solução hiperconvergente permite a redução do espaço físico à medida que considera o uso de menos servidores físicos;
4. Necessidade de modernização da tecnologia utilizada no datacenter do Tribunal, por meio de contratação de solução de tecnologia hiperconvergente para prover maior escalabilidade, sustentabilidade e gestão de serviços de TI, além da diminuição da complexidade do datacenter, proporcionando a redução do custeio das seguintes contratações: garantia/manutenção de hardware; licenciamento de software; energia elétrica; climatização.

4 REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO⁷

4.1 REQUISITOS INTERNOS FUNCIONAIS

4.1.1 REQUISITOS TÉCNICOS

O objeto do presente contrato trata da aquisição de Solução de Hiperconvergência para este Tribunal, a fim de ser mais centralizado o gerenciamento do ambiente de datacenter, bem como otimizada sua estrutura. A solução pretendida é uma solução padrão de mercado.

No caso de *appliances*, de acordo com análise de mercado realizada pelo Gartner (2018), existe um número grande de soluções de hiperconvergência disponíveis no mercado, sendo as principais (líderes) as soluções da Dell (Dell EMC), HP (HPE), Nutanix, Cisco e VMWare. A escolha das soluções que constam neste ETP pode ser feita usando um critério de mercado, em que o *market share* represente indiretamente a qualidade, o suporte e a longevidade dos concorrentes.

Tendo em vista que o mercado de TIC adota tradicionalmente a pesquisa Gartner com os quadrantes mágicos para estabelecer a posição de mercado, é salutar utilizar-se dessa linha de corte para ter condições de tempo e eficiência, em um estudo que

⁷Segundo o GCSTI/TCU, os requisitos da contratação são os requisitos que a solução contratada deverá atender, incluindo os requisitos mínimos de qualidade, de modo a possibilitar a seleção da proposta mais vantajosa mediante competição.

fomente uma escolha fundamentada. Além desta pesquisa como fundamento de corte, podemos utilizar o cenário atual (equipamentos e softwares já adquiridos e implantados no ambiente), experiência da equipe (tanto de treinamento quanto operacional) e visão particular de futuro das soluções para balizar essa linha de corte.

Os equipamentos servidores antigos serão, após contratação da solução, utilizados preferencialmente em atividades **fora da produção**, que utilizem menos recursos e que não demandem suporte ativo ou como redundâncias off-line de backup, por exemplo, visto terem processamento limitado, menor espaço de armazenamento e/ou alguns estarem fora de garantia. Em suma, ainda poderão ter aproveitamento em outras soluções, ou mesmo, se necessário ocasionalmente, como sobressalente na mesma finalidade atual, porém, sem mais dispêndios de garantia e suporte por parte da Administração.

Os principais benefícios resultantes de tal solução são:

- Simplificação e mais centralização do gerenciamento e manutenção;
- Redução de TCO (custo total de propriedade);
- Possibilidade de um ambiente de alta disponibilidade: os diversos sistemas/serviços não terão interrupção (ou terão de forma drasticamente reduzida) em caso de falha em um dos “nós” da solução, provendo melhoria gerencial com relação à solução de “recuperação de desastres”;
- Redução do consumo de energia e espaço do datacenter;
- Redução da “superfície de ataque”, uma vez que haveria menos ativos com serviços expostos (redução de riscos);
- Potencial menor latência em função das operações de E/S acontecerem diretamente nos discos que estão conectados ao servidor, isto é, possível aumento de desempenho geral;
- Baixo custo operacional devido à simplicidade de operação da solução e pequena curva de aprendizado;
- Nivelamento de conhecimento da equipe de infraestrutura numa mesma tecnologia, com abrangência de storage à VM;
- Expansão da solução, de forma que, quando um novo “nó” é adicionado ao cluster (grupo), é iniciada uma nova instância do software de hiperconvergência, garantindo que o salto de desempenho ocorra de maneira linear, sem “gargalos” e sem parada do ambiente de produção;
- Eliminação da SAN e dos custos associados, além dos componentes especializados, tais como HBAs, *fiber channel*, controladoras de storage, switches SAN, etc.

Os principais requisitos técnicos são:

1. Infraestrutura de computação deve ser baseada em tecnologia de processadores x86 de 64 bits;
2. Todos os produtos ofertados deverão ser novos, de primeiro uso, constar na linha de produção do fabricante, **sem data de descontinuidade (end of life) definida na época da realização da licitação**, e ser da versão mais recente adequada a esta especificação;

3. **Todos os cabos, transceivers e outros produtos necessários à plena operação da solução deverão ser fornecidos;**
4. Todos os produtos ofertados devem ter assistência técnica em **garantia pelo período de, no mínimo, 60 meses**, nos termos do edital.
5. A solução deverá ser composta por *appliances* do mesmo tipo e especificação, com possibilidade de formar um cluster único de armazenamento;
6. **Cada nó deverá ser fornecido com licenciamento do VMware vSphere Enterprise Plus e VSAN (ou equivalente) adequado à quantidade de processadores oferecidos, em plena compatibilidade e conformidade com o hardware ofertado⁸;**
7. O suporte do software de virtualização deverá ser do fabricante do hardware ou do software, com cobertura 24x7, acompanhando o mesmo período de garantia do nó, ou seja, subscrição de 60 (sessenta) meses, com suporte e atualizações do fabricante do software pelo período de 60 (sessenta) meses, 24 (vinte e quatro) horas por dia, 07 (sete) dias por semana. Deverá ser fornecida a última versão considerada estável pelo fabricante;
8. Todos os softwares necessários para o armazenamento da solução hiperconvergente, bem como gerenciamento, backup (caso haja), replicação, alta disponibilidade e qualquer outro aspecto necessário para o completo funcionamento e atendimento de todas as exigências abaixo descritas, deverão ser fornecidos em conjunto com os nós e licenciados de acordo com a capacidade da solução e de cada nó;
9. **A solução deverá permitir a implementação de cluster estendido (*Stretched Cluster*) entre dois locais físicos (sites), utilizando rede metropolitana de baixa latência, suportando a recuperação de desastres e continuidade de negócios;**
10. **Os equipamentos devem permitir a configuração de um cluster estendido com proteção local e entre dois sites geograficamente separados, replicando os dados entre os sites de modo síncrono, para que uma falha do site inteiro possa ser tolerada, bem como falhas de componentes locais, sem perda de dados e com tempo de inatividade o mais próximo de zero.**

4.1.1.1 Requisitos da Arquitetura

1. A infraestrutura de computação deverá permitir escalabilidade horizontal, isto é, a adição de novos nós ao cluster, sem a parada do ambiente de produção (interrupção de serviços), aumentando linearmente a capacidade e desempenho de armazenamento, processamento, rede e memória disponibilizados ao *hypervisor*;
2. A solução deverá suportar a escalabilidade linear, permitindo a adição de nós com crescimento de capacidade de recursos de memória, processamento, rede e performance de armazenamento, sem interrupção dos serviços;

⁸Existe uma página para verificação do hardware homologado para o melhor desempenho da solução:
https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php?deviceCategory=ssd&details=1&vsan_type=vsanssd&ssd_partner=41&ssd_releases=518&ssd_devicetype=22&perfclass=6&vsanmcomp=true&page=1&display_interval=10&sortColumn=Partner&sortOrder=Asc

3. A solução deve permitir o **agrupamento** de, no mínimo, 16 (dezesesseis) equipamentos do mesmo tipo, em um cluster único de armazenamento;
4. A solução deve permitir agregação de pelo menos 16 (dezesesseis) nós em uma única instância convergente mediante instalação de software de virtualização;
5. **A solução deverá ser constituída de recursos de proteção e alta disponibilidade em configuração de cluster, para garantir a continuidade dos serviços com, no mínimo, 4 (quatro) nós por site, mesmo em caso de falha parcial dos equipamentos, sem que os dados sejam perdidos. A solução deverá suportar falha total de um site (por meio de RAID-1 entre os sites), a falha de 1 (um) disco de capacidade por nó e a falha de 1 (um) nó em cada um dos sites que compõem o cluster. Para disponibilidade no mesmo site poderá ser utilizado tecnologia RAID-5 EC, RAIN ou equivalente que forneça proteção local. A falha isolada de um componente da solução não pode impactar a disponibilidade de infraestrutura de armazenamento para as máquinas virtuais. Será aceito solução que possua desenho próprio de disponibilidade, desde que atenda as mesmas especificações de proteção e de alta disponibilidade.;**
6. A volumetria a ser ofertada deverá abranger 100% dos dados líquidos da especificação, independente do eventual uso do armazenamento para fins da própria solução, mesmo que sejam necessários a inclusão de mais nós/servidores para que esta seja atendida;
7. O controlador de armazenamento deverá ser baseado no conceito de **Software Defined Storage**;
8. A solução deverá estar estruturada de forma a suportar a implementação de ambiente de virtualização em alta disponibilidade, conforme as boas práticas do fabricante da solução de virtualização;
9. **A solução deverá ser compatível com software de virtualização VMware 7 ou superior para consolidação de servidores**, além de garantir recursos de recuperação automática em caso de falhas de hardware, evitando tempo de parada para manutenção;
10. A solução poderá prover recursos de otimização de WAN, sendo facultado o suporte nativo ou a utilização de dispositivos externos, sem a necessidade de aquisição de licenças de softwares adicionais. Caso sejam necessárias, deverão ser fornecidas em quantidade que suportem o ambiente da Instituição;
11. A solução deve possuir Portal para alocação de recursos, criação de máquinas virtuais e remoção das mesmas ou integração de plugin instalado no **vCenter**;
12. A solução deve ser integrada física e logicamente, com seus componentes interligados sem ponto único de falha e de acordo com as melhores práticas do fabricante;
13. A licitante **não** poderá cotar soluções baseadas em Ready Nodes ou hardware genérico com instalação do software vSan ou similares.
14. A solução deverá realizar a replicação síncrona de todas as gravações para, no mínimo, 4 (quatro) nós do cluster por site, utilizando interfaces de no mínimo de 10 Gigabit Ethernet (com redundância) presentes em cada um dos

nós. Não serão aceitas soluções tradicionais ou convergentes baseadas em SAN;

- 15. A solução deve suportar compressão e deduplicação, recurso que deve ser desconsiderado na contabilização do armazenamento líquido;**

4.1.1.2 Requisitos para Alta Disponibilidade

1. Deverá ser permitida a troca de discos avariados, sem interrupção das operações de I/O das aplicações que estão acessando os dados;
2. A falha isolada de um componente da solução não pode impactar a disponibilidade da infraestrutura de armazenamento para as máquinas virtuais;
3. A solução deverá ser dimensionada de forma a prover o maior nível de resiliência por *cluster*, seguindo as melhores práticas do fabricante;
4. Para fins de **tolerância a falhas** será aceito o **mínimo de 1** componente (por site) falhar e não haver perda de dados; já quanto ao item **tolerância a desastre de sites**, será aceita somente a solução que **permitir operação mesmo com a total paralisação de um dos sites**.

4.1.1.3 Requisitos para Gerenciamento e Atualização

1. A ferramenta de gerenciamento deve permitir upgrade com a inclusão de novos *appliances* no cluster, sem downtime das aplicações;
2. O sistema hiperconvergente deverá permitir atualizações de todos os nós do cluster de forma automatizada, eliminando a necessidade de parada completa do ambiente. Tal funcionalidade deverá atualizar os seguintes componentes:
 - i. 1.8.2.1. Software Defined Storage;
 - ii. 1.8.2.2. Hypervisor;
 - iii. 1.8.2.3. Firmware;
 - iv. 1.8.2.4. BMC/IPMI e BIOS;
3. Com o objetivo de facilitar o monitoramento e visualização das informações do cluster, ao menos as seguintes informações deverão estar disponíveis no cluster:
 - i. Sumário do *hypervisor*;
 - ii. Sumário do hardware;
 - iii. Desempenho do sistema de armazenamento do cluster e das máquinas virtuais em IOPS (*Input/Output Operations Per Second*);
 - iv. Consumo de banda do cluster e das máquinas virtuais;
 - v. Latência do cluster e das máquinas virtuais;
 - vi. Alertas e eventos do ambiente.
4. O sistema de gerenciamento deve ser capaz de suportar múltiplos clusters e cenários de cluster e/ou federações, em mais de um site. Essa funcionalidade deve estar ativa e licenciada;
- 5. A solução de hiperconvergência deve possuir e implementar funcionalidade para prover replicação síncrona entre o site primário e o site secundário;**
6. Deve haver forma de acesso à Central de Abertura de Chamados da CONTRATADA, para a realização do contato com o suporte remoto, para

- todos os componentes de hardware e software da solução, incluindo o software de virtualização;
7. Deve a solução oferecer Portal de acesso do próprio fabricante do equipamento, para download de atualizações e de softwares agregados;
 8. Deverá possuir função de acesso remoto para diagnóstico pelo fabricante, em caso de falhas ou defeitos. A função deve estar disponível para toda a solução, de modo integral (servidores, armazenamento, chassis, software). Os dispositivos necessários para a implementação dessa funcionalidade são de responsabilidade da CONTRATADA da solução, à exceção de eventual linha telefônica comum ou conexão à Internet, que será fornecida pela Instituição.
 - i. Ao ser acionada para acesso remoto de resolução de problemas, a CONTRATADA deve emitir relatório com os passos executados a fim de resolver o problema, em até 24 horas a partir da solução;
 - ii. O diagnóstico e resolução de problemas deverá ser assistido pela equipe da Instituição;
 9. O acesso remoto será controlado pela Instituição, e só poderá ser habilitado com autorização expressa desta;
 10. O gerenciador do cluster deverá enviar periodicamente informações e estatísticas, automaticamente, para o suporte do fabricante, funcionalidade conhecida como call-home. Este recurso tem por objetivo aplicar análises avançadas para otimizar a implementação da solução ou atuar proativamente na identificação de problemas;
 11. A CONTRATADA deve informar, antecipadamente à Instituição, qualquer necessidade de acesso remoto;
 12. Os appliances deverão possuir função de “call-home”, através de linha VPN (Virtual Private Network) ou acesso seguro, e diagnóstico remoto em caso de erros/defeitos, para a central do fabricante;
 13. Deverá ser fornecido número telefônico do tipo “0800”, com atendimento na central de suporte da CONTRATADA, 24x7 para a abertura de chamados técnicos;
 14. Todos os chamados serão atendidos e gerenciados pela central de atendimento da CONTRATADA da solução de hardware e software, através de número telefônico “0800” (item 10 acima) ou equivalente, de ligação gratuita, em língua portuguesa, fornecendo neste momento o número, data e hora da abertura do chamado;
 15. A solução deverá possuir meio de verificação interna que identifique proativamente eventuais problemas de funcionamento no cluster.
 16. Em caso de chamados abertos diretamente com o fabricante, o mesmo deverá ser acompanhado pela CONTRATADA, pois é a responsável contratualmente pelos serviços que forem prestados.

4.1.1.4 Requisitos Físicos

1. O hardware da solução deverá ser composto por um ou mais chassis/gabinetes, com no máximo 2 (duas) unidades de rack de altura - 2RU (dois *rack units*), devendo ser instalável em rack padrão de 19 polegadas, doravante denominado “nó”;

2. Deverá ser fornecido kit de trilhos do mesmo fabricante do equipamento ofertado, para fixação do equipamento em *rack* 19 polegadas;
3. Os equipamentos deverão ser fornecidos com todos os acessórios necessários para sua instalação, incluindo, mas não se limitando, a: acessórios para montagem em *rack*, cabos de alimentação elétrica, parafusos, etc.;
4. Os equipamentos devem possuir LED/Painel indicador de *status* que permita monitorar as condições de funcionamento do equipamento;
5. Todas as funcionalidades da referida unidade deverão estar devidamente licenciadas.

4.1.1.5 Requisitos de Alimentação Elétrica e Ventilação

1. A solução deve possuir conjunto de fontes de alimentação, que possam ser substituídas sem interrupção do funcionamento do equipamento, sendo capazes de suprir individualmente as necessidades do chassis em sua configuração máxima com, no mínimo, 50% das fontes instaladas;
2. A solução deve possuir módulos de energia redundantes, fontes de alimentação *Hot-Pluggable* e *Hot-Swappable*, em redundância (1+1);
3. Cada fonte de alimentação deve possuir potência suficiente para suportar os *appliances* em sua configuração máxima;
4. As fontes de alimentação devem ser bifásicas, operando nas faixas de tensão entre 200 a 240 VAC em 60 Hz, e devem apresentar certificado de eficiência energética 80 PLUS Platinum ou superior;
5. Todo sistema integrado deve ser alimentado por dois circuitos distintos 220v AC, com conector padrão C13. Para tanto, devem ser fornecidas ao todo 4 PDUs instaláveis horizontalmente em rack padrão 19", com no mínimo 10 tomadas do Padrão Brasileiro de Plugues e Tomadas (NBR 14136) cada, compatíveis com a potência, corrente e tensão dos equipamentos a serem instalados e com taxa de ocupação máxima de 50%;
6. Deve haver ventilação redundante tipo *Hot-Plug*;
7. A ventilação deve ser adequada para a refrigeração do sistema interno do equipamento na sua configuração máxima, e dentro dos limites de temperatura indicados pelo fabricante para correta operação do equipamento;
8. **O fluxo de ar deverá ser da parte frontal para a parte traseira do equipamento.**

4.1.1.6 Requisitos dos Servidores/Nós

1. O chipset deve ser da mesma marca do fabricante dos processadores;
2. A BIOS ou uEFI deve possuir o número de série/serviço do equipamento e campo editável que permita inserir identificação de ativo, podendo ser consultada por software de gerenciamento;
3. Cada unidade de servidor fornecerá **2 (dois) processadores de no mínimo 16 (dezesesseis) núcleos (cores) físicos de processamento**, em processadores de arquitetura x86_64 da família Intel Xeon Gold ou superior

- (ou equivalente da marca AMD da 3ª geração) lançado no Q1'20 ou mais recente⁹;
4. Cada núcleo de processamento deve possuir, para cada unidade de servidor:
 - i. Clock mínimo de 2.1 (dois ponto um) GHz (sem *overclocking* ou qualquer outro meio de otimização ou ajuste fino);
 - ii. Memória cache mínima de 22 (vinte e dois) MB L3;
 - iii. Compatibilidade com a tecnologia de virtualização Intel VT-x ou equivalente da AMD.
 5. A memória principal da infraestrutura de computação deverá possuir as seguintes características:
 - i. **No mínimo 768 (setecentos e sessenta e oito) GB de memória DDR4 ou mais, cada nó, contanto que a solução tenha a quantidade total somada de 9.216GB ou superior;**
 - ii. Operar na frequência máxima suportada pelos processadores ofertados;
 - iii. Possuir velocidade de, no mínimo, 2.400 MHz/s ou superior;
 - iv. Suportar Advanced ECC (*Advanced Error-Correcting Code*);
 - v. Possuir módulos de memória de mesma capacidade.
 6. Cada nó deverá possuir capacidade de implantação de, pelo menos, 24 (vinte e quatro) slots de discos SSD idênticos, com as seguintes características:
 - i. Capacidade mínima de 1.92 TB para cada disco;
 - ii. Possuir *Hot-Swap* ou *Hot-Plug*;
 - iii. Taxa de transferência de dados mínima de 6 Gb/s por disco;
 - iv. As unidades dedicadas para inicialização do sistema operacional e outras finalidades necessárias para a operação e manutenção do nó não serão consideradas como armazenamento;
 - v. Cada nó deve tolerar a falha de 1 disco sem a interrupção dos serviços, de modo que o cluster possa se recuperar quando ocorra indisponibilidade de um dos nós, executando o *failover* automático das VMs deste nó para os nós remanescentes do cluster;
 - vi. Caso a solução trabalhe com o software VSAN, deverá suportar falha total de um site - por meio de RAID-1 entre os sites - e falha de ao menos um nó por site - mínimo de RAID-5 entre os nós de cada site. Sendo o caso de uma solução proprietária, diferente de VSAN, deverá oferecer suporte a falhas de maneira equivalente ou superior, nas mesmas situações.
 - vii. Os discos devem ser do tipo "Flash", não sendo aceitos discos mecânicos ou soluções híbridas;
 - viii. A capacidade de armazenamento total líquida é de, no mínimo, 160 (cento e sessenta) TB, para um conjunto de 8 (oito) nós ou mais.
 - ix. Para a configuração da solução e cálculo da volumetria não poderão ser considerados discos de sistema operacional e cache, otimizações como compressão, deduplicação, Erasure Coding. Deverá ser abatido ainda todo overhead de sistema e proteção dos dados (incluindo replicação) de acordo com as melhores práticas do fabricante;

⁹ Dentro da família Intel são os codinomes Ice Lake (3ª geração) ou Cascade Lake (2ª geração)

7. Devem ser fornecidas, **no mínimo, 2 (duas) interfaces Ethernet, com banda de, no mínimo, 10 Gb/s por interface, em SFP+ incluindo os transceivers;**
8. As interfaces fornecidas deverão:
 - i. Suportar a utilização de *Jumbo Frame* para transmissão de pacotes com, no mínimo, 9 KB (9.000 bytes MTU);
 - ii. Suportar IPv4 e IPv6;
 - iii. Suportar os protocolos:
 1. 802.3ae;
 2. 802.1Q;
 3. 802.3x;
 4. 802.1p;
 5. 802.3ad/LACP;
 6. 802.1AB(LLDP);
 7. 802.1Qbg;
 8. 802.1Qbb;
 9. 802.1Qaz;
 10. 802.3az;
 11. 802.3AS;
 12. 802.1Qau;
 13. 802.1p QoS.
9. Deverão ser fornecidos todos os cabos necessários com, no mínimo, 3 metros de comprimento;
10. Não serão aceitas soluções de armazenamento baseada em SAN. Caso o hardware suporte SAN, os recursos da SAN serão desconsiderados;
11. Caso existam licenças específicas para quaisquer recursos ou funcionalidades mencionadas neste documento, a solução deverá estar licenciada;
12. Deverá ser provido licenciamento perpétuo de software, para a volumetria máxima da solução.

4.1.1.7 Requisitos do Switch de Interconexão

1. O switch de interconexão dos nós deverá implementar mecanismo para aplicação de patches de firmware sem interrupção de seu funcionamento e sem necessidade de reinicialização, ou deverá ser configurado de modo que cada switch possa ser atualizado de modo independente, reiniciando um de cada vez, sem causar indisponibilidade no ambiente;
2. O equipamento deve permitir autenticação em servidores RADIUS, TACACS+ ou HWTACACS e LDAP;
3. O switch deve implementar pelo menos os seguintes protocolos:
 - i. 802.1D Bridging and Spanning Tree;
 - ii. 802.1p QoS;
 - iii. 802.1Q VLAN Tagging;
 - iv. 802.1w Rapid Spanning Tree;
 - v. 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol;
 - vi. 802.1AB Link Layer Discovery Protocol;
 - vii. 802.1Qaz ETS;

- viii. 802.1Qbb PFC;
 - ix. 802.3ad Link Aggregation with LACP;
 - x. 802.3ba;
 - xi. 802.3x Flow Control ou outro mecanismo equivalente para priorização de fluxos;
 - xii. 802.3ae 10 Gigabit Ethernet.
4. O equipamento proposto deverá ocupar, no máximo, 1 (um) *rack unit* (RU) de altura;
 5. O equipamento deverá possuir dimensões apropriadas para montagem em *rack* de 19" (dezenove polegadas), devendo vir acompanhado de todos os acessórios necessários para perfeita fixação no *rack*;
 6. O equipamento deverá suportar empilhamento de switches do mesmo modelo, de forma que múltiplos equipamentos operem como um único switch virtual. O conjunto deverá suportar roteamento IP como uma única entidade virtual;
 7. O equipamento deverá permitir a formação de pilhas com até 06 (seis) unidades gerenciadas por um único IP;
 8. A solução deverá suportar empilhamento através de, no mínimo, portas 40 Gigabit Ethernet com topologia anel;
 9. O empilhamento deverá ser realizado utilizando no mínimo 2 portas de 40Gbps de produção do switch solicitadas ou através de portas específicas;
 10. O switch deverá possuir todos os acessórios necessários para empilhamento de interconexão entre os switches de, pelo menos, 40 Gbps por interface;
 11. O equipamento deverá possuir latência de, no máximo, 1.5 microssegundos;
 12. O equipamento deverá possuir ao menos 4 GB de memória SDRAM, e 1 GB de memória flash suportando ao menos 2 (duas) imagens de SO simultaneamente;
 13. O switch deverá possuir capacidade de comutação de, no mínimo, 960Gbps;
 14. O switch deverá possuir capacidade de encaminhamento de, no mínimo, 700 Mpps;
 15. O equipamento deverá possuir fonte de alimentação redundante interna (*hot-swap*) para funcionamento em rede elétrica 220V;
 16. O equipamento deverá possuir FANs redundantes, devendo o fluxo de ar operar da traseira do equipamento (fontes) para a parte frontal (interfaces);
 17. O equipamento deverá apresentar os seguintes recursos de camada 2:
 - i. Suportar *jumbo frames* de, pelo menos, 9.216 bytes em todas as suas portas;
 - ii. Implementar o padrão LACP IEEE 802.3ad para criação de grupos de portas agregadas;
 - iii. Permitir a criação de grupos de LACP utilizando portas próprias e portas de outro equipamento no mesmo *fabric*, dentro do mesmo grupo de portas agregadas;
 - iv. Permitir a criação de pelo menos 1.000 (mil) grupos de portas agregadas;
 - v. Permitir a criação de grupos de LACP contendo pelo menos 16 portas dentro do mesmo grupo.

18. O equipamento deve suportar tabela MAC com capacidade de, pelo menos, 160.000 (cento e sessenta mil) endereços;
19. O switch deve permitir a utilização simultânea de, pelo menos, 4.000 (quatro mil) *VLANs ids*;
20. Deve ser possível a implementação de IGMP Snooping para v2 e v3;
21. Deve ser possível a implementação de, pelo menos, 64 interfaces VLAN;
22. Deverá ser possível suportar, pelo menos, 1.000 (um mil) entradas na tabela de roteamento para IPv4 e 1.000 (um mil) para IPv6;
23. O equipamento deverá implementar VRRP (*Virtual Router Redundancy Protocol*) para IPv4 e IPv6;
24. O equipamento deverá implementar BFD para OSPF;
25. O equipamento deverá implementar BGP4 ou MP-BGP;
26. O equipamento ofertado deverá implementar remarcação de pacotes de acordo com os seguintes critérios: IEEE 802.1p QoS;
27. O equipamento deverá implementar classificação de fluxo baseada nos endereços MAC de origem e destino, endereços IPv4 e IPv6 de origem e destino, portas, protocolo e VLAN;
28. O equipamento deverá possuir, pelo menos, 8 (oito) filas por porta;
29. O equipamento ofertado deverá apresentar os seguintes recursos para gerenciamento e segurança:
 - i. Implementar o protocolo SNTP (*Simple Network Time Protocol*) ou NTP (*Network Time Protocol*);
 - ii. Permitir gerenciamento in-band usando telnet e sshv2;
 - iii. Suportar o protocolo FTP ou TFTP para transferência de arquivos de configuração e imagens de software;
 - iv. Possuir serviço local para autenticação de usuários, permitindo vários níveis de acesso;
 - v. Permitir autenticação e autorização de acesso usando servidores RADIUS externos;
 - vi. Permitir gerência via SNMP v1, v2 e v3;
 - vii. Permitir a configuração de servidores de *syslog*;
 - viii. Implementar ACLs L2-L4 para controle de tráfego baseado nas informações de endereço IP de origem e destino, e portas TCP e UDP de origem e destino.
30. O equipamento deve implementar espelhamento de porta;
31. O equipamento deve implementar *SFlow* ou *NetFlow*. Será aceita ferramenta de software para a entrega deste item caso a funcionalidade não seja realizada nativamente em hardware;
32. O switch deverá possuir, pelo menos, 24 (vinte e quatro) portas 10 Gbps dedicadas para os nós;
33. O switch deverá possuir, ao menos, 1 (uma) porta console no padrão RJ-45;
34. O switch deverá possuir, ao menos 1 (uma) porta Ethernet 1G Base-T, para gerenciamento;
- 35. Para cada switch, deverão ser fornecidos os respectivos transceivers 10Gb/s Short Wave ou superior, bem como os específicos de 40Gb/s Long Range ou superior, conforme especificação da demanda;**
36. Para cada switch, deverão ser fornecidos os respectivos cabos de 3 metros nas velocidades especificadas para conexão aos appliances. Na conexão

entre os switches de interconexão e o switch core já existente será necessário cabos de no mínimo 7 metros. Excluem-se deste item os cabos já fornecidos com o servidores/nós.

4.2 REQUISITOS INTERNOS NÃO FUNCIONAIS

4.2.1. REQUISITOS DE CAPACITAÇÃO

A capacitação poderá ser presencial ou remota. Para quaisquer das opções disponíveis é preciso o repasse de conhecimento do *as built* e de operação adequada das ferramentas de gerenciamento, na modalidade *hands-on*, de preferência no momento subsequente da contratação ou à implantação e antes da operação iniciar. Caso o repasse de conhecimento seja um treinamento, pode ocorrer na modalidade oficial (do fabricante da solução) ou não oficial.

Deve haver demonstração prática de todas as funcionalidades da solução após a implantação. A carga horária mínima desta transferência tecnológica deve ser de no mínimo 16 horas, para no mínimo 4 pessoas.

4.2.2. REQUISITOS DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO (Art. 4, II)

A equipe de servidores do setor de infraestrutura do TRT 14ª deverá verificar se a aquisição está de acordo com as especificações do contrato. Após verificação, não constatando nenhuma inconformidade, deverá seguir o projeto de implantação junto à CONTRATADA.

O responsável pela instalação deverá comunicar ao Secretário com antecedência, informando-lhe a forma e período de instalação. Após a instalação, deverá ser também comunicada a equipe de contratação, para as devidas providências formais de recebimento.

Os seguintes requisitos devem ser observados:

1. Os serviços de instalação física e lógica deverão ser executados pela CONTRATADA, e seguirão as fases de abertura do projeto, de planejamento, de execução e fase de documentação, conforme detalhamento a seguir;
2. Para a fase de abertura:
 - i. Validar e homologar escopo do projeto;
 - ii. Validar objetivos e premissas do projeto;
 - iii. Validar riscos e restrições do projeto;
 - iv. Identificar e validar os requisitos do projeto.
3. Para a fase de planejamento:
 - i. Elaborar plano de projeto;
 - ii. Definir as pessoas envolvidas por parte da Instituição no projeto;
 - iii. Reunir as equipes da CONTRATADA e da Instituição;
 - iv. Apresentação do cronograma do projeto com os prazos e responsabilidades;

- v. Verificar os pré-requisitos do projeto;
 - vi. Apresentar plano do projeto para a homologação por parte da Instituição.
4. O serviço de instalação consiste na colocação do equipamento em pleno funcionamento, em conformidade com o disposto nesta especificação técnica e seus anexos, e em perfeitas condições de operação, de forma integrada ao ambiente de infraestrutura de informática da Instituição e deve contemplar, no mínimo, o seguinte:
- i. Instalação física do *appliance* no local indicado pela Instituição.
 - ii. Conexão e configuração do(s) nó(s) nos equipamentos de rede da Instituição;
 - iii. Atualização de softwares, firmwares e drives que compõem a solução;
 - iv. A fornecedora da solução deverá garantir todos os equipamentos, componentes, acessórios e cabos de conexão para interligar fisicamente todos os componentes da solução entregue;
 - v. Aplicação das licenças **VMware** nos servidores (ou equivalente aplicável);
 - vi. Configuração das funcionalidades de desduplicação, compressão e aceleração (caso aplicável);
 - vii. Testes da solução, incluindo testes de *failover*;
 - viii. Documentação do ambiente configurado e instalado.
5. A instalação física do equipamento será realizada pela fornecedora da solução, com acompanhamento de uma equipe destacada pela Instituição;
- i. A fornecedora da solução deverá providenciar profissionais, conforme especificado nos itens 9.5.9 e 9.5.10, para garantir a conformidade da instalação e a configuração dos equipamentos e softwares que compõem a solução segundo as melhores práticas do fabricante.
6. A instalação, configuração e testes do equipamento deverão ser feitos com o acompanhamento de técnicos da Instituição (assim como no item 5 acima), visando o repasse de conhecimentos e observados os padrões de segurança da Instituição;
7. O equipamento deverá estar com todas as funcionalidades e recursos de hardware e software solicitados disponíveis e configurados. Os sistemas de gerenciamento também deverão estar ativos e em pleno funcionamento, levando em consideração todas as características solicitadas;
8. A instalação e a configuração do equipamento deverão ocorrer preferencialmente em dias úteis, em horário comercial, ficando a cargo da Instituição a definição dos horários para configuração do equipamento em produção. Atividades a serem realizadas fora deste horário, assim como a necessidade de interrupção de serviços em produção, estarão sujeitas à aprovação prévia da equipe técnica da Instituição.

Com a implantação de pelo menos 4 (quatro) nós de hiperconvergência em cada site, existe a necessidade de criação e configuração de 1 (um) cluster de virtualização. Desta forma, a CONTRATADA deverá:

1. Criar e configurar o cluster no datacenter da Instituição, composto pelos nós de hiperconvergência contratados;
2. Aplicar o plano de endereçamento IP proposto pela Instituição;
3. Observar as boas práticas do fabricante, para que sejam configurados os recursos de HA, FT (caso aplicável) e Orquestração da solução, garantindo a disponibilidade do ambiente;
4. Configurar regras de afinidade que definam em quais hosts, dentro de um cluster, uma máquina virtual poderá rodar, conforme orientação da Instituição;
5. Efetuar quaisquer outras configurações necessárias ao perfeito funcionamento do conjunto da solução;
6. Caso a solução possua recurso de múltiplos fatores de autenticação e/ou outro meio de elevar a segurança, efetuar a configuração deste segundo as melhores práticas do fabricante;
7. Após o término das atividades de instalação dos nós e configuração do cluster, a solução deverá estar funcional (instalada e licenciada).

As atividades de instalação deverão ser acompanhadas na modalidade *hands-on*, devendo a CONTRATADA:

1. Efetuar o *hands-on* com carga horária de, no mínimo, 16 (dezesesseis) horas, para o repasse de conhecimento do *as built*, com a transferência das informações básicas de operação e conteúdo de referência de tópicos do treinamento "VMware vSAN: Deploy and Manage", com respectivo certificado;
2. O repasse de informações deverá cobrir conhecimentos necessários para instalação, administração, configuração, otimização, resolução de problemas e utilização da solução;
3. O Tribunal, responsável pela infraestrutura, deverá disponibilizar 4 (quatro) técnicos para o acompanhamento das atividades de *hands-on*;
4. Independente da quantidade contratada, ou do número de nós adquiridos da solução, a atividade de *hands-on* será executada apenas 1 (uma) vez, com relação ao escopo e carga horária definidos;
5. As horas de acompanhamento do *hands-on* deverão ser distribuídas ou organizadas da melhor maneira durante as atividades de instalação/configuração, mediante proposição da equipe técnica do Tribunal;
6. Não serão recebidos os serviços de *hands-on* prestados por profissionais que não estejam hábeis a demonstrar, na prática, as funcionalidades principais dos equipamentos e, particularmente, as atividades relacionadas à operação da solução;
7. A não realização do *hands-on* implicará na não aceitação da entrega definitiva do serviço;
8. Todas as despesas com instrutor(es), seu(s) deslocamento(s) e demais itens relacionados ao repasse do *hands-on* serão de responsabilidade da CONTRATADA;

9. A empresa deverá declarar, na proposta, que não realizará subcontratação para a execução dos serviços.

4.2.2.1 Requisitos da Migração de Dados e Operação Assistida

Os itens abaixo consistem da migração de dados do ambiente atual para a nova solução de hiperconvergência. Deste modo, devem ocorrer as seguintes atividades:

1. Transporte de dados (MVs, discos virtuais, configurações, etc.) do ambiente atualmente em produção para o novo ambiente contratado de hiperconvergência, de ao menos um serviço não crítico (envolvendo até 5 máquinas virtuais com 2 vcpus, 500GB de disco e 32GB de memória), por meio de operação assistida;
2. Validação pela CONTRATADA que o novo serviço atende à disponibilidade desenhada nesta demanda;
3. As demais migrações ficam à cargo da equipe do Tribunal, podendo, em caso de dúvidas ou problemas, utilizar o meio de chamados para o devido atendimento.

4.2.2.2 Requisitos para Instalação de Switchs

Deverá ser realizado serviço para instalação de **2 (dois) switches** de interconexão adquiridos, **por site**, seguindo as especificações elencadas:

1. A CONTRATADA deve prover a desembalagem, conferência, energização, fixação em rack de 19" (dezenove polegadas) e testes iniciais;
2. Devem ser criados/configurados, pela fornecedora da solução, usuários locais do equipamento (administradores);
3. Deve também ser feita configuração de segurança de acesso remoto e via interface serial;
4. O plano de endereçamento (conforme avaliado pelo técnico de redes da CONTRATADA ou necessidade definida pelo Tribunal) será feito contemplando toda a solução implantada;
5. Devem ser criadas VLANs e *Access-lists*, conforme necessidade definida pela Instituição;
6. Configuração de IP de gerenciamento para acesso remoto aos equipamentos, agregações de interface (Port-Channels/ LACP 802.3ad), *Spanning Tree Protocol* (802.3d/s/w), SNMP, Syslog, configuração de interfaces de acesso ou *trunk* (802.1q), devem ser executados conforme orientação do Tribunal;
7. Está coberta no escopo desse serviço a configuração de protocolos que permitam a virtualização lógica de dispositivos, permitindo que os 2 (dois) equipamentos físicos se comportem como um único equipamento lógico;
8. O prazo de execução do serviço será de, no máximo, 3 (três) dias úteis, após a emissão da ordem de serviço para início dos trabalhos.

4.2.3. REQUISITOS DE SEGURANÇA

A instalação e configuração dos equipamentos servidores deverão seguir as normas e políticas de segurança da informação em vigor no Tribunal Regional do Trabalho da 14ª Região.

A solução deve estar em conformidade com a norma ABNT NBR ISO/IEC 27001/2013. A CONTRATADA deve assinar Termo de Compromisso com a Segurança da Informação.

As informações a que a CONTRATADA terá acesso deverão ser utilizadas somente nos processos envolvidos para execução do objeto contratado. O Tribunal deverá adotar precauções e medidas para que as obrigações oriundas do presente instrumento sejam efetivamente observadas por todos os seus representantes.

A CONTRATADA deverá informar imediatamente ao TRT 14ª qualquer violação das regras de sigilo ora estabelecidas que tenha ocorrido por sua ação ou omissão, independentemente da existência de dolo, bem como de seus empregados, prepostos e prestadores de serviço.

A solução deverá proporcionar a disponibilidade, a integridade e a segurança de todas as informações do TRT14 por ela gerenciadas e armazenadas. A manutenção deverá ser realizada, preferencialmente, nas dependências da Instituição. Havendo necessidade de remoção do equipamento para as dependências da CONTRATADA, as despesas de transporte, seguros e embalagens, correrão por conta da empresa CONTRATADA.

4.2.4 REQUISITOS SOCIAIS E AMBIENTAIS E CULTURAIS

A CONTRATADA da solução deverá estar habilitada juridicamente (Art. 28º da Lei nº 8.666/93) e em regularidade fiscal e trabalhista (Art. 29º da Lei nº 8.666/93).

Nenhum dos equipamentos fornecidos poderá conter substâncias perigosas como mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)), cádmio (Cd), bifenil polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs) em concentração acima da recomendada na diretiva RoHS (*Restriction of Certain Hazardous Substances*).

Todos os manuais, guias de instruções, ajuda e interface do software deverão ser disponibilizados preferencialmente para o idioma Português do Brasil (PT-BR) e fornecidos em meio digital.

A abertura de chamados técnicos e encaminhamentos de demandas, bem como todos os relatórios produzidos, deverão ser realizados, preferencialmente, sob a forma eletrônica, evitando-se a impressão de papel.

O modelo do equipamento ofertado deverá possuir certificação EnergyStar, comprovado através do link “www.energystar.org” ou equivalente nacional, como a Certificação Portaria 170/2012 do INMETRO, que trata sobre eficiência energética.

Os equipamentos componentes da solução devem possuir comprovação técnica relacionado ao uso otimizado de energia elétrica.

4.2.4.1 Requisitos para Apresentação da Proposta

1. Somente serão classificadas as propostas cujos produtos/serviços atendam às especificações mínimas descritas neste Termo de Referência;
2. Nos preços propostos, deverão estar inclusos todas as despesas para seu fornecimento, como transportes, tributos, etc;
3. A proposta da licitante deverá vir acompanhada de documentação técnica que comprove o atendimento de todos os requisitos deste termo. Para tal, deverá ser indicado na proposta comercial os *part number*(s) referente(s) a cada equipamento, softwares fornecidos, licenças de uso e garantia do produto. Adicionalmente, a empresa deverá indicar, ponto a ponto, qual seção da documentação técnica comprova o atendimento de cada requisito e conformidade do material proposto com a especificação exigida no termo de referência, evitando a pura transcrição do disposto no termo de referência para a proposta;
4. **A fornecedora da solução deverá indicar em sua proposta os fabricantes, modelos e versões de todos os componentes das soluções, incluindo componentes de hardware e de software, realizando a indicação de todos os códigos de produto. Devem ser entregues prospectos/folders/folhetos com as características técnicas dos equipamentos, softwares e licenças. Devem ser apresentadas, de forma clara e detalhada, as descrições das soluções com todos os seus componentes (hardware e software), podendo ser complementadas por documentações integrantes da proposta (preferencialmente em meio digital), tais como brochuras, catálogos, manuais técnicos, manuais de operação, etc. Na especificação técnica, devem ser destacados e referenciados pelo licitante os requisitos mínimos exigidos no termo de referência, com a indicação do documento e página onde se encontra grifada a comprovação, sob pena de não recebimento;**
5. A CONTRATADA garantirá que o bem, quer seja de sua fabricação ou integralmente ou parcialmente de subfornecedores, estará exatamente de acordo com estas especificações, isentos de defeitos de fabricação, de matéria prima ou mão de obra. Deverá, também, ser informado o prazo de garantia, conforme especificado neste termo;
6. A proposta deve certificar que nenhum dos equipamentos fornecidos contenha substâncias perigosas, conforme elencado no *caput* da Seção 4.2.4 acima, sendo que, para efeitos de avaliação das propostas e aceitação do produto, deverá ser fornecida certificação emitida por instituição credenciada pelo INMETRO ou por documentação oficial do fabricante, sendo aceita, ainda, a comprovação deste requisito por intermédio da certificação EPEAT (www.epeat.net), se houver referência no referido site para a solução de TI associada ao objeto;
7. A proposta deverá possuir validade mínima de 60 (sessenta) dias;
8. A CONTRATADA deverá apresentar, após assinatura do contrato, no prazo de até 10 (dez) dias contados da publicação do extrato do contrato no Diário Oficial da União, a documentação associada ao(s) profissional(is) envolvidos na execução dos serviços;

9. A lista a seguir apresenta as certificações mínimas exigidas:
 - i. **VMware Certified Professional 6**, ou superior;
 - ii. Certificação ou treinamento oficial do fabricante na infraestrutura de hiperconvergência ofertada, ou de servidores do mesmo fabricante;
 - iii. Certificação ou treinamento oficial do fabricante para implantação da infraestrutura de rede Ethernet ofertada.
10. A CONTRATADA deverá apresentar analista(s) integrador(es) – conjunto com um ou mais profissionais que, individualmente ou conjuntamente, serão responsáveis pelos serviços de implantação, migração e transferência tecnológica;
11. As certificações profissionais serão auditadas no início dos serviços pela fiscalização do contrato;
12. No caso da CONTRATADA não apresentar as certificações, ou as certificações apresentadas não corresponderem às solicitadas, a Instituição terá autonomia para solicitar a troca do(s) profissional(is) indicado(s) a qualquer tempo;
13. O TRT 14^a não autorizará o início dos serviços enquanto não for apresentado técnico certificado;
14. Após o recebimento do pedido de instalação, a CONTRATADA terá 5 (cinco) dias úteis para informar o(s) técnico(s) que fará(ão) a instalação, acompanhada da comprovação da certificação exigida.

4.2.5 REQUISITOS DE GARANTIA E MANUTENÇÃO

Os requisitos de manutenção são aqueles que independem de configuração tecnológica e que definem a necessidade de serviços complementares, tais como manutenção preventiva, corretiva, adaptativa e evolutiva da solução. A garantia deverá ocorrer por todo o período de comercialização da solução contratada, compreendendo todas as correções do software e hardware disponibilizadas pelo fabricante, pelo prazo mínimo de 60 (sessenta) meses a contar da data de recebimento definitivo do objeto.

A manutenção deve ser pró-ativa buscando, através do monitoramento contínuo da solução de TI, identificar as causas básicas das falhas para acionar de forma automatizada a equipe para o reparo. Tal manutenção deve ter o objetivo de restaurar as condições iniciais e ideais de operação de máquinas e equipamentos, eliminando as fontes de falhas que possam existir, podendo ocorrer na modalidade *on-site* (no ambiente do TRT14) ou não.

As manutenções de caráter corretivo emergencial devem ser realizadas após a falha funcional do equipamento e, portanto, o equipamento deve ser reparado em caráter de urgência. A manutenção deverá ser realizada, preferencialmente, nas dependências do TRT14. Havendo necessidade de remoção do equipamento para as dependências da CONTRATADA, as despesas de transporte, seguros e embalagens correrão por conta da CONTRATADA.

No caso de retirada de qualquer equipamento, a CONTRATADA deverá assinar termo de retirada, se responsabilizando integralmente pelo equipamento (hardware e

software), enquanto o mesmo estiver em suas dependências ou em trânsito sob sua responsabilidade.

Somente os técnicos da CONTRATADA, ou pessoas a quem ela autorizar por escrito, poderão executar os serviços de manutenção. Os técnicos, ou pessoas autorizadas pela CONTRATADA, deverão apresentar, no ato do atendimento, credenciamento (crachá da empresa) e documento de identidade pessoal (RG), para efetuar qualquer serviço nas dependências do TRT14.

O regime de atendimento (Central de Atendimento) da assistência técnica indicada pela fornecedora deve ser de 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias da semana e 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias do ano. Por dois ou três dias logo após o início da operação (implantação), a solução deve ser acompanhada pelos técnicos da contratada, de forma remota ou presencial.

Demais requisitos:

1. A CONTRATADA deverá fornecer recurso, disponibilizado via site do próprio fabricante (informar URL para comprovação), que faça a validação e verificação da garantia do equipamento através da inserção do seu número de série e/ou modelo/número do equipamento;
2. A Central de Atendimento deverá permitir discagem gratuita (0800) ou qualquer outro meio de acesso de disponibilidade imediata, como email, sem ônus para a Instituição;
3. No ato de abertura do chamado técnico, deverá ser fornecido, pela CONTRATADA, um código de identificação que permita à equipe técnica do Tribunal obter informações sobre o andamento do atendimento;
4. O atendimento da Central de Suporte Técnico deverá ser exclusivo e priorizado para ambientes críticos e prestado por especialistas e/ou analistas do 2º nível de atendimento, para a abertura de chamados técnicos de hardware e de software. O tempo de resposta deverá ser imediato ou menor que 4 horas, contadas a partir da solicitação efetuada por meio de telefone ou e-mail à Central de Atendimento, a serem informados pela CONTRATADA;
5. A tabela abaixo apresenta a relação entre o tempo para resolução dos chamados e as respectivas sanções administrativas aplicáveis:

TIPO DE CHAMADO	TEMPO PARA SOLUÇÃO (TS) DO CHAMADO (EM HORAS)	CLASSIFICAÇÃO DO ATENDIMENTO/SANÇÃO
Solicitações e chamados que não envolvam paralisações ou severa perda de desempenho nos serviços	TS ≤ 48	Aceito
	48 < TS ≤ 72	Multa de 3% do valor do equipamento por chamado atendido neste prazo

	$72 < TS \leq 96$	Multa de 6% do valor do equipamento por chamado atendido neste prazo
	$TS > 96$	Multa de 15% do valor do equipamento
Solicitações e chamados que envolvam paralisações ou severa perda de desempenho nos serviços	$TS \leq 6$	Aceito
	$6 < TS \leq 12$	Multa de 3% do valor do equipamento por chamado atendido neste prazo
	$12 < TS \leq 24$	Multa de 7% do valor do equipamento por chamado atendido neste prazo
	$TS > 24$	Multa de 7% do valor do equipamento por dia (24h) de atraso até a entrega da solução e até o limite de 40%

Tabela 2: Relação entre tempo de resolução e respectivas penalidades

6. Esse tempo de resolução é na verdade dividido em três tempos distintos: o tempo de diagnóstico e resposta do fornecedor (que está na Tabela 2), o tempo de disponibilização de insumos (traslado de peças, por exemplo), por fim, tempo de aplicação da solução (troca efetiva do componente). A inteligência da Tabela 2 se aplica à primeira e terceira fase do que fora exposto (tempo de diagnóstico e resposta do fornecedor além da aplicação da solução). A fase de disponibilização de insumos, levando em consideração a logística da região em que se encontra o TRT14 pode ser dilatada para até 5 dias úteis, mediante apresentação de justificativa da impossibilidade de cumprir o SLA;
7. Caso fique caracterizado que o atraso na solução do chamado foi provocado por evento externo ou alheio à capacidade reativa e proativa da CONTRATADA, as horas atrasadas geradas pelos motivos alegados não serão consideradas para cálculo do prazo;
8. Considera-se tempo de solução o período entre o horário que o chamado foi aberto até o horário que o acesso foi disponibilizado à Instituição para subir as aplicações e sistemas;
9. Não deve haver qualquer limitação para o número de solicitações de suporte de software ou de hardware;
10. Para problemas técnicos que não podem ser resolvidos rapidamente de forma remota, no julgamento da fornecedora, a mesma deverá enviar um técnico nas dependências da Instituição para fornecer suporte técnico aos produtos de hardware cobertos e devolvê-los à condição operacional;

11. Em todas as atividades de assistência técnica ou suporte, os técnicos da CONTRATADA ou fabricante deverão empregar a língua portuguesa, exceto no uso de termos/textos técnicos, que poderão estar redigidos em língua inglesa;
12. Todos os procedimentos técnicos executados nas dependências do Tribunal (caso ocorram) deverão ser documentados em formulário próprio da CONTRATADA, ou empresa credenciada por esta. Deverá ficar em posse da fiscalização uma via deste formulário para fins de controle e registro do contrato;
13. O prazo de garantia será contado a partir da emissão do recebimento definitivo do objeto;
14. Todos os componentes dos equipamentos devem ser fornecidos pelo fabricante do item componente da solução e estar em conformidade com a política de garantia do mesmo, não sendo permitida a integração de itens de terceiros que possam acarretar perda parcial da garantia;
15. É de responsabilidade do fornecedor garantir a compatibilidade técnica entre todos os componentes da solução durante toda a vigência do contrato;
16. Na data da apresentação da proposta, nenhum dos modelos ofertados poderá estar caracterizado como em período de fim-de-vida (end-of-life) ou de descontinuação (end-of-sale) pelo fabricante, devendo também possuir cobertura mínima de 60 (sessenta) meses após a descontinuação;
 - a. A CONTRATADA deve garantir a possibilidade de expansão do armazenamento por, no mínimo, 5 (cinco) anos.
17. A garantia deverá abranger serviços técnicos, troca de peças e/ou equipamentos, atualizações de softwares e manutenções durante o período de vigência contratual, contados do termo de recebimento definitivo da solução, visando a manutenção e perfeito funcionamento de toda a solução contratada;
18. A garantia deve cobrir os defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, acondicionamento, transporte, erros na instalação física e/ou desgaste prematuro, envolvendo, obrigatoriamente, a substituição dos componentes defeituosos, sem qualquer ônus adicional para o TRT14
19. Os componentes instalados em substituição aos danificados deverão ser **novos** e ter características, no mínimo, iguais aos originais do equipamento. Caso sejam utilizados componentes com características superiores, não haverá ônus adicional para o CONTRATANTE. Os componentes, instalados em substituição a componentes defeituosos, passarão a fazer parte do equipamento, sendo, portanto, de propriedade do CONTRATANTE. As peças e componentes substituídos deverão ser entregues ao TRT14 com a solução operacional. Toda e qualquer substituição deverá ser acompanhada pelo gestor ou fiscal técnico do contrato, ou por colaborador designado por estes;
20. A empresa fabricante deverá, durante todo período da garantia do equipamento, manter em seu site todos os drivers para os sistemas operacionais suportados e prover todas as atualizações e correções de erros para drivers, softwares e firmware que porventura sejam necessários ao respectivo equipamento;
21. Deverá ser comprovada a existência da assistência técnica local no domicílio da Instituição e na modalidade *on-site*, devendo essa ser realizada por meio

de documentação oficial do fabricante dos produtos e de domínio público, através de catálogos, folders impressos ou da internet, devendo constar o endereço URL na mesma. Caso não seja comprovada por um dos meios citados anteriormente, será possível a comprovação através da apresentação de declaração expressa do fabricante dos equipamentos, indicando a referida assistência técnica que será responsável pelo atendimento e manutenção durante o período de garantia dos produtos ofertados;

22. Deverá haver comprovação de que serviços de garantia ofertados na proposta do fabricante/revendedor cobrem as condições exigidas de garantia e suporte e que, caso eventualmente a assistência técnica autorizada local esteja impedida de realizar atendimentos, os mesmos serão realizados por outra autorizada (indicada pelo fabricante) ou pelo próprio fabricante, sem ônus adicional para o Tribunal. Essa comprovação deverá ser realizada por meio de documentação oficial do fabricante dos produtos e de domínio público, através de catálogos, folders impressos ou da internet, devendo constar o endereço URL na mesma. Caso não seja comprovada por um dos meios citados anteriormente, será possível a comprovação através da apresentação de declaração expressa do fabricante dos equipamentos, indicando a referida assistência técnica que será responsável pelo atendimento e manutenção durante o período de garantia dos produtos ofertados;
23. A CONTRATADA deverá garantir o **sigilo** e a **inviolabilidade** das informações a que eventualmente possa ter acesso, durante os procedimentos de instalação e manutenção dos equipamentos ofertados.

4.2.6 REQUISITOS TEMPORAIS

Os prazos de entrega, após emissão da ordem de serviço, devem ser de:

- 60 dias para equipamentos;
- 30 dias para licenças de software;
- 5 dias para o início dos serviços contratados;
- 30 dias para conclusão do serviço.

Caso a empresa verifique a impossibilidade de cumprir com o prazo de entrega estabelecido, deverá encaminhar ao TRT 14^a, com justificativa prévia, solicitação de prorrogação de prazo de entrega.

4.2.7 REQUISITOS DE EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

Com relação à empresa contratada, deve(m) existir atestado(s) de capacidade técnica expedido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprove(m) a prestação de serviços associados ao objeto da licitação; será aceito o somatório de atestados e/ou declarações para comprovar o quantitativo mínimo exigido, exclusivamente quando se referir a períodos concomitantes. Demais requisitos:

1. A fornecedora da solução deverá apresentar pelo menos 1 (um) atestado de capacidade técnica, fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou

- privado, que comprove o fornecimento e implantação de solução de appliance de hiperconvergência (ou solução baseada em ready node), a fim de comprovar a aptidão para desempenho de atividade pertinente e compatível com o objeto da licitação;
2. O(s) atestado(s) ou declaração(ões) deve(m) comprovar o fornecimento e implantação de, no mínimo, 1 (uma) unidade da solução;
 3. Os atestados deverão conter as seguintes informações mínimas: nome e cargo da pessoa que os assina, quantitativo associado ao fornecimento, valor e/ou contrato(s) associado(s) à prestação dos serviços;
 4. A critério do pregoeiro, as licitantes deverão disponibilizar informações adicionais necessárias à comprovação da legitimidade do(s) atestado(s) apresentado(s), inclusive cópia de pelo menos uma nota fiscal do serviço constante no documento apresentado;
 5. Será aceito o somatório de atestados e/ou declarações para comprovar o quantitativo mínimo exigido, exclusivamente quando se referir a períodos concomitantes;
 6. Conforme Art. 43, §3º da Lei nº 8.666/93, os conteúdos dos atestados/declarações serão objeto de averiguação pelo TRT 14ª, mediante diligências;
 7. Ainda, em termos de diligência, o Tribunal se reserva o direito de entrar em contato com os gestores do contrato, realizar visitas ou reuniões com as entidades emissoras, de forma a sanar dúvidas e atestar a veracidade das informações apresentadas. Devido a tal, todas as informações necessárias à comprovação da legitimidade dos atestados solicitados poderão ser solicitadas para averiguação, quais sejam: cópia do contrato que deu suporte à contratação, relatórios técnicos de controle ou execução do contrato, notas fiscais, ordens de serviço, endereço e telefones dos gestores do contrato e local em que foram prestados os serviços.

4.3 REQUISITOS EXTERNOS

A presente contratação deve observar as seguintes leis e normas:

- a) Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública.
- b) Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, que institui modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns.
- c) Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, que dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação.
- d) Decreto nº 3.555, de 08 de agosto de 2000, que aprova o regulamento para a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns.
- e) Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005, que regulamenta o pregão na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns.

f) Decreto n° 7.174, de 12 de maio de 2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela Administração Pública Federal.

g) Instrução Normativa n° 04/2010 SLTI/MP n°, de 12 de novembro de 2010, que dispõe sobre o processo de contratação de Soluções de Tecnologia da Informação pelos órgãos integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP).

h) Instrução Normativa n° 01/2010 SLTI/MP, de 19 de janeiro de 2010, que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal.

i) Orientação Técnica n° 01 TiControle, de 12 de março de 2008, que dispõe sobre boas práticas para a estimativa de preços na contratação de bens e serviços de TI.

j) Resolução CNJ n° 182, de 17/10/2013, Dispõe sobre diretrizes para as contratações de Solução de Tecnologia da Informação e Comunicação pelos órgãos submetidos ao controle administrativo e financeiro do Conselho Nacional de Justiça (CNJ).

k) Resolução CNJ n° 211, de 15/12/2015, Institui a Estratégia Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação do Poder Judiciário (ENTIC-JUD).

l) ATO N° 43/CSJT.GP.SG, DE 1° DE MARÇO DE 2013 que Dispõe sobre a política de nivelamento, atualização e renovação da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação dos órgãos da Justiça do Trabalho de primeiro e segundo graus.

5 RELAÇÃO ENTRE A DEMANDA PREVISTA E A QUANTIDADE DE CADA ITEM¹⁰

Para base de comparação e estimativa da demanda, temos atualmente o seguinte cenário nos datacenters com infraestrutura tradicional:

Equipamento: HP/3PAR

Descrição: Storage HP (300 TB brutos e 277,76 TB líquidos)

Valor total: R\$ 557.520,00

Prazo (anos): 5

Valor anual: R\$ 111.504,00

Vigência contratual: até 18/12/2022

Equipamento: IBM/V5000

Descrição: Storages IBM (44,56 TB brutos x 2 e 33,74 TB líquidos x 2)

Valor total: R\$ 247.478,70x2

Prazo (anos): 7

Valor anual: R\$ 35.354,10x2

Vigência contratual: até 02/08/2022

¹⁰Segundo o GSCTI/TCU, A relação entre a demanda prevista e a quantidade de cada item deve apresentar a justificativa das quantidades dos itens da solução de TI a contratar.

Obs.: o EOL está previsto para 31/12/2022¹¹

Equipamento: EMC VNX 5400

Descrição: Storage EMC (100TB líquidos)

Valor total: R\$ 298.000,00

Prazo (anos): 5

Valor anual: R\$ 59.600,00

Vigência contratual: até 18/07/2022 (contratação emergencial)

Obs.: o EOL é 31/01/2023¹²

Equipamento: BLADE HUAWEI TRT14

Descrição: Blade de lâminas Huawei no TRT 14^a

Valor total: R\$ 672.000,00

Prazo (anos): 5

Valor anual: R\$ 134.400,00

Vigência contratual: até 02/07/2025

Obs.: o EOL do CH242 V3 é 31/12/2022¹³ e o EOL do CH121 V5 sem EOL anunciado

Equipamento: BLADE HUAWEI TJRO

Descrição: Blade de lâminas Huawei no TJRO

Valor total: R\$ 509.000,00

Prazo (anos): 5

Valor anual: R\$ 101.800,00

Vigência contratual: até 14/05/2022

Obs.: o EOL do CH242 V3 é 31/12/2022¹⁴

Equipamento: BLADE DELL

Descrição: Blade de lâminas Dell

Valor total: R\$ 897.110,35

Prazo (anos): 8

Valor anual: R\$ 112.138,79

Vigência contratual: até 2018

Obs: o EOL foi 01/01/2021¹⁵

Equipamento: SWITCH SAN

Descrição: Switches para comunicação entre servidores e storage

Valor total: R\$ 527.500,00

Prazo (anos): 5

Valor anual: R\$ 105.500,00

Vigência contratual: 14/12/2023

¹¹https://www.ibm.com/common/ssi/ShowDoc.wss?docURL=/common/ssi/rep_sm/1/760/ENUS2078-_h01/index.html&lang=en&request_locale=en#smlcg

¹²<https://www.dell.com/support/kbdoc/en-br/000185734/end-of-life-documents?lang=en>

¹³<https://support.huawei.com/enterprise/en/bulletins-product/ENEWS1000004385>

¹⁴ <https://support.huawei.com/enterprise/en/bulletins-product/ENEWS1000004385>

¹⁵

<https://www.dell.com/support/home/en-br/product-support/servicetag/0-U2hBYjdUQmQ4d1NqajFtQXB rV1JmUT090/overview>

O valor dos itens acima fica em R\$ 3.956.087,75 (695.650,99 anuais). Sobre as licenças de software (**VMWare**), até o momento foram gastos R\$ 723.529,05, nos seguintes contratos:

1. 3/2012 de 3/12/2012: R\$ 193.719,00
2. 36/2014 de 26/09/2014: R\$ 153.820,05
3. 44/2015 de 21/12/2015: R\$ 375.990,00

Totalizam-se, assim, R\$ 4.679.616,80 (quatro milhões, seiscentos e setenta e nove mil, seiscentos e dezesseis reais e oitenta centavos) de custo total para o cenário atual (já implantado e em uso), fora os custos inerentes de datacenter (energia, manutenção, etc.) e conectividade (switches core e de distribuição, por exemplo).

Com relação à utilização atual (valores que serão mantidos neste ETP uma vez que não houve mudanças significativas de liberação de espaço de armazenamento ou outros recursos), no quesito espaço de armazenamento nos storages, para tomada de utilização, podemos colocar para banco de dados os seguintes quantitativos:

Uso de Storage - Site Principal					
	V5K-TRT	Virt-TRT	3Par	VNX	Clarion
Valor em GB	34548	1100	20480	5120	0
Valor em TB	33,74	1,07	20,00	5,00	0,00

Figura 1: Alocação de storage para banco de dados no site principal

Uso de Storage - Site Secundário					
	V5K-TJ	Virt-TJ	3Par	VNX	Clarion
Valor em GB	26703	1100	0	40960	20480
Valor em TB	26,08	1,07	0,00	40,00	20,00

Figura 2: Alocação de storage para banco de dados no site secundário

O uso atual alocado para banco de dados (incluindo os diversos ambientes, backups e redundâncias) é portanto de **146,96 TB**, distribuídos em diversos storages.

É importante tomar como base, também, toda a infraestrutura de banco de dados de produção (e não somente dos servidores de aplicação) nesse momento, mesmo que transitoriamente a Seção de Banco de Dados ainda opte pela execução sobre LUNs em storages SAN, pois a eventual descontinuidade forçada (falha catastrófica no equipamento ou o mero fim do contrato de suporte e impossibilidade de garantia em cima do equipamento, por exemplo) de algum item hoje utilizado, deve ser prevista e abarcada, uma vez que inexoravelmente, aos poucos, cada storage na tecnologia SAN será retirado de produção.

Para armazenamento voltado à parte de servidores de aplicação, temos os seguintes usos atuais coletados no VMWare VCenter:

Cluster Dell Intel

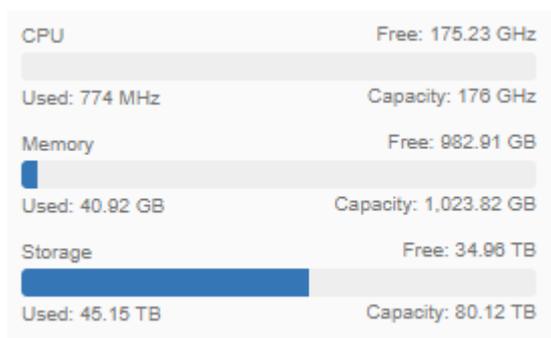


Figura 3: Espaço alocado e também o utilizado no Cluster Dell Intel

Cluster Huawei TJ-RO

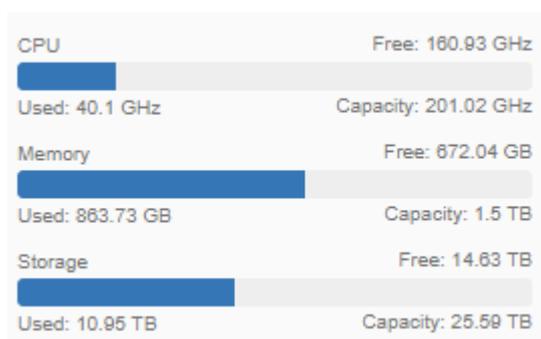


Figura 4: Espaço alocado e também o utilizado no Cluster Huawei TJ-RO

Cluster Huawei TRT14

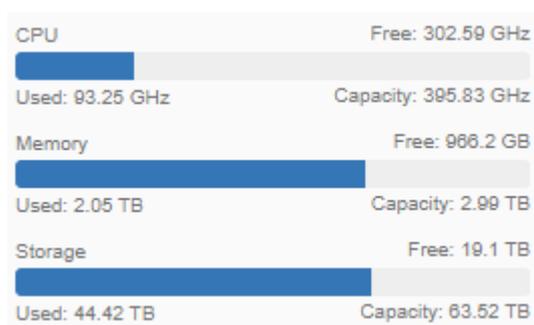


Figura 5: Espaço alocado e também o utilizado no Cluster Huawei TRT14

Sendo **169,23 TB** alocados e **100,52 TB** em uso nos hosts **VMWare ESXi**. Já na solução **Microsoft HyperV** temos a seguinte alocação:

Host Mississippi

Disco 1 Básico 2047,98 GB Online	Dados_HyperV (E:) 2047,98 GB NTFS Íntegro (Arquivo de paginação, Partição primária)
Disco 2 Básico 5119,98 GB Online	Dados_Clusterfs (F:) 5119,98 GB NTFS Íntegro (Partição primária)
Disco 3 Básico 1599,98 GB ■ Não alocado ■ Partição primária	Dados_SSD_HyperV (G:) 1599,98 GB NTFS

Figura 6: Espaço alocado no Host Mississippi do Microsoft HyperV

Host Paraná

Disco 1 Básico 5119,98 GB Online	Dados_Clusterfs (F:) 5119,98 GB NTFS Íntegro (Partição primária)
Disco 2 Básico 2047,98 GB Online	Dados_HyperV (E:) 2047,98 GB NTFS Íntegro (Arquivo de paginação, Partição primária)

Figura 7: Espaço alocado no Host Paraná do Microsoft HyperV

São aproximadamente **15,55 TB** líquidos, medidos pelo mesmo critério de banco de dados pois, apesar de coexistir com o HCI VMware, poderá requerer entrega de storage via iSCSI (por exemplo), uma vez que haja descontinuidade dos storages SAN.

Deste modo, temos que o espaço de armazenamento alocado atualmente nos nossos storages é de ao menos **331,74 TB líquidos**. O que justificaria uma solução de pelo menos **160 TB líquidos** (contando-se que a deduplicação ou a compactação ativada trouxesse uma taxa ao menos de 2 para 1).

A tomada dessa informação de armazenamento líquido (como vimos em nossa POC - prova de conceito - conforme demanda no Redmine 25667 (<https://redmine.infra.trt14.jus.br/issues/25667>)) do VSAN 7 é colhida na opção de Monitoramento (aba "Monitor") do Cluster VMware VSAN no item *Capacity* (capacidade), "*Effective free space (without deduplication and compression)*" quando a política é escolhida e é verificado o efetivo espaço livre. Caso a solução seja baseada em VSAN, este é portanto o local a ser verificado para adequação ou não a este requisito:

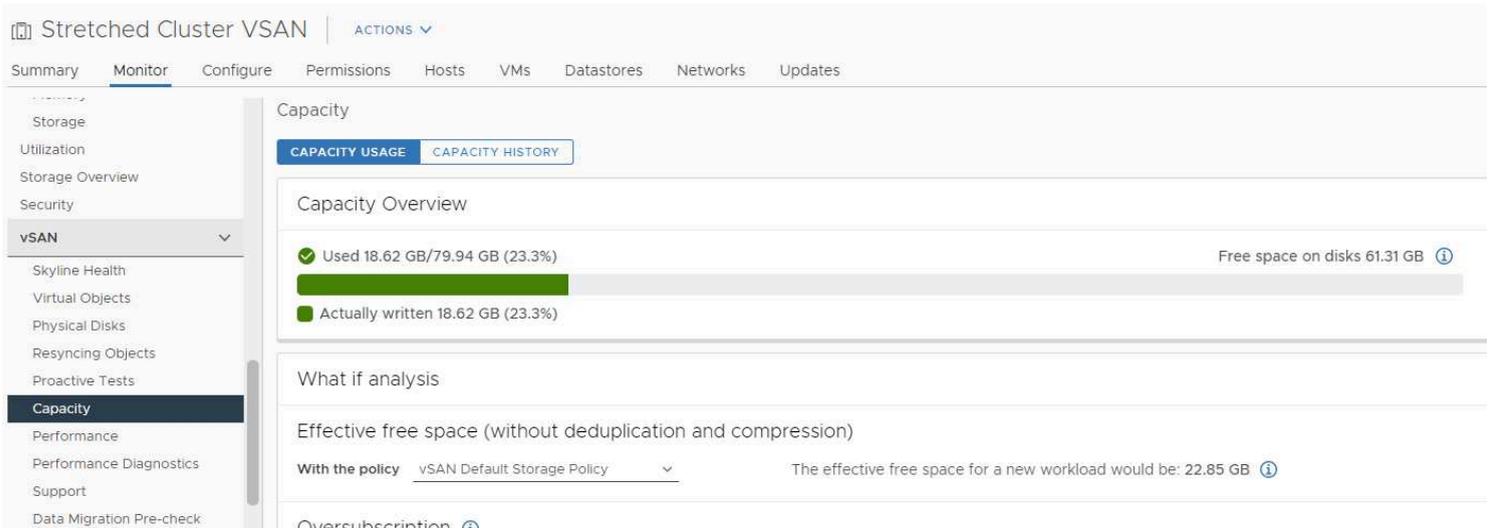


Figura 8: vSAN 7 Capacity

Utilizando o site VMWare vSAN Ready Node Sizer (["https://vsansizer.vmware.com/reversesizer"](https://vsansizer.vmware.com/reversesizer)), com uma configuração mínima aproximada do que prevemos, podemos observar qual recomendação é feita:

Recommendation	
vSAN Cluster Configuration	
	Primary Site
vSAN Cluster Configuration	6 ESXi Servers with 320 VM(s) in cluster
Used Capacity <i>i</i>	160.00 TB
vSAN Version	vSAN 7.0 U2
Effective Used Capacity with Overheads <i>i</i>	221.50 TB
Operations Reserve <i>i</i>	11.79 TB
vSAN License Edition <i>i</i>	Enterprise License
Raw Capacity <i>i</i>	276.48 TB
Raw Cache <i>i</i>	14.40 TB

Figura 9: vSAN ReadyNode Sizer

Observe-se que a recomendação da figura é para o Primary Site, tendo o Secondary Site os mesmos valores. Vale ressaltar que essa recomendação pode variar diretamente com alguma especificação utilizada de fato, por exemplo, discos maiores poderão atender a mesma capacidade líquida com menos nós.

Como esta ferramenta de estimativa de capacidade líquida é somente um valor aproximado, então, é necessário usar como parâmetro eventual para qualquer dirimção de dúvida o documento oficial (["https://core.vmware.com/resource/vsan-stretched-cluster-guide#sec7306-sub5"](https://core.vmware.com/resource/vsan-stretched-cluster-guide#sec7306-sub5)) na tabela

seguinte - item Dual Site Mirroring with RAID5 (1 Failure) -, excepcionando desta capacidade ainda o overhead adicionado pela própria solução:

vSAN Version	vSphere Client Rules	Deprecated vSphere Web Client Rules			Capacity Required in Preferred Site	Capacity Required in Secondary Site	Capacity Requirement
	Availability	FTT/PFTT	FTM	SFTT			
Pre-vSAN 6.6	Dual Site Mirroring without Redundancy	1	Mirroring	NA	100GB	100GB	2x
	Dual Site Mirroring without Redundancy	1	Mirroring	0	100GB	100GB	2x
vSAN 6.6+	Dual Site Mirroring with RAID1 (1 Failure)	1	Mirroring	1	200GB	200GB	4x
	Dual Site Mirroring with RAID1 (2 Failures)	1	Mirroring	2	300GB	300GB	6x
	Dual Site Mirroring with RAID1 (3 Failures)	1	Mirroring	3	400GB	400GB	8x
	Dual Site Mirroring with RAID5 (1 Failure)	1	Erasure Coding	1	133GB	133GB	2.66x
	Dual Site Mirroring with RAID6 (2 Failures)	1	Erasure Coding	2	150GB	150GB	3x
	Preferred Site Only with RAID1 (1 Failure)	0	Mirroring	1	200GB	0	2x
	Preferred Site Only with RAID1 (2 Failures)	0	Mirroring	2	300GB	0	3x
	Preferred Site Only with RAID1 (3 Failures)	0	Mirroring	3	400GB	0	4x
	Preferred Site Only with RAID5 (1 Failure)	0	Erasure Coding	1	133GB	0	1.3x
	Preferred Site Only with RAID6 (2 Failures)	0	Erasure Coding	2	150GB	0	1.5x
	Non-Preferred Site Only with RAID1 (1 Failure)	0	Mirroring	1	0	200GB	2x
	Non-Preferred Site Only with RAID1 (2 Failures)	0	Mirroring	2	0	300GB	3x
	Non-Preferred Site Only with RAID1 (3 Failures)	0	Mirroring	3	0	400GB	4x
	Non-Preferred Site Only with RAID5 (1 Failure)	0	Erasure Coding	1	0	133GB	1.3x
	Non-Preferred Site Only with RAID6 (2 Failures)	0	Erasure Coding	2	0	150GB	1.5x

Figura 10: vSAN Stretched Cluster Capacity Sizing when using Per-Site Policy Rules

Ocorre que diversos destes equipamentos anteriormente citados, com os quais hoje contamos, já saíram ou sairão de garantia dentro em breve, portanto, aproveitaremos essa janela de transição para adotar uma topologia mais moderna de infraestrutura que atenda de forma igual (ou até superior) a disponibilidade que possuímos, justamente uma solução hiperconvergente.

Apesar de ser possível tecnicamente sua utilização em produção, ainda que supram em recursos nossa operação, por questão de mitigação de riscos e conformidade, os seguintes equipamentos estarão fora de garantia nas datas abaixo e **deverão** ser substituídos até lá (ao menos em produção):

- Já fora de garantia: **Chassis Dell** (e todas as suas lâminas);
- Julho de 2022: **Storage EMC VNX5400**;
- Agosto de 2022: os dois **IBM V5000**;
- Dezembro de 2022: **Storages HP/3PAR**.

A solução final almejada após essa contratação substitui a maioria dos equipamentos atuais para produção, colocando toda missão crítica de aplicação (e ainda viabilizando a parte de banco de dados de produção) sobre hiperconvergência, em especial utilizando VMWare VSAN (ou equivalente) em modo *Stretched Cluster* em ambos os sites, porém, a redundância de HyperV e Oracle OVirt ainda serão necessárias, portanto, utilizarão alguns dos recursos computacionais que sobrarão, com menos concorrência entretanto.

Um resumo dos recursos computacionais atuais segue na tabela abaixo:

Equipamento	CPU SPECint_rate2006*	CPU SPECint_rate_base2006*	Memória RAM / GB	Rede
Blade DELL M1000e 30 processadores - 288 cores	8.428	7.938	2.208	Ethernet (1 e 10 Gbps) SAN (8 Gbps)
Blade HUAWEI E9000 TJ/RO 24 processadores - 288 cores	10.380	10.020	4.608	Ethernet (10 Gbps) SAN (8 Gbps)
Blade HUAWEI E9000 TRT 14 processadores - 252 cores	11.010	10.540	4.608	Ethernet (10 Gbps) SAN (8 Gbps)

Tabela 3: Resumo dos recursos atuais englobados na demanda

*Obs.: soma dos recursos de cada lâmina segundo esse índice de benchmark CPU SPECint_rate2006 e CPU SPECint_rate_base2006

Blade	Modelo	Host	DataCenter	Utilizacao	cpu	CPUs	Cores	SPECint_rate2006	SPECint_rate_base2006	Memoria GB
DELL M1000e	PowerEdge M820	Envira	TRT	VMWare	CPU E5-2690 v2 @ 2.20GHz	2	20	743,00	716,00	256
DELL M1000e	PowerEdge M820	Iaco	TRT	VMWare	CPU E5-2690 v2 @ 2.20GHz	2	20	743,00	716,00	256
DELL M1000e	PowerEdge M820	Jurus	TRT	VMWare	CPU E5-2690 v2 @ 2.20GHz	2	20	743,00	716,00	256
DELL M1000e	PowerEdge M820	Sena	TRT	VMWare	CPU E5-2690 v2 @ 2.20GHz	2	20	743,00	716,00	256
DELL M1000e	PowerEdge M915	Machado	TRT	Ovirt	AMD Opteron 6282 SE, 2.60 GHz	4	64	1.020,00	885,00	256
DELL M1000e	PowerEdge M915	Guapore	TRT	Ovirt	AMD Opteron 6282 SE, 2.60 GHz	4	64	1.020,00	885,00	256
DELL M1000e	PowerEdge M610	Madeira	TRT	Ovirt	Xeon(R) CPU X5690 @ 3.47GHz	2	12	427,00	413,00	96
DELL M1000e	PowerEdge M610	Nilo	TRT	Ovirt	Xeon(R) CPU X5690 @ 3.47GHz	2	12	427,00	413,00	96
DELL M1000e	PowerEdge M610	Mamore	TRT	Ovirt	Xeon(R) CPU X5690 @ 3.47GHz	2	12	427,00	413,00	96
DELL M1000e	PowerEdge M610	Niger	TRT	Ovirt	Xeon(R) CPU X5690 @ 3.47GHz	2	12	427,00	413,00	96
DELL M1000e	PowerEdge M610	Eufrates	TRT	Ovirt	Xeon(R) CPU X5690 @ 3.47GHz	2	12	427,00	413,00	96
DELL M1000e	PowerEdge M610	Araguaia	TRT	Ovirt	Xeon(R) CPU X5690 @ 3.47GHz	2	12	427,00	413,00	96
DELL M1000e	PowerEdge M610b	Rack-Prod1	TRT	Ovirt	Xeon(R) CPU E5620 @ 2.40GHz	1	4	427,00	413,00	48
DELL M1000e	PowerEdge M610b	Rack-Prod2	TRT	Ovirt	Xeon(R) CPU E5620 @ 2.40GHz	1	4	427,00	413,00	48
HUAWEI E9000	CH242 V3 DDR4	Paraguai	TJ	VMWare	Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4830 v3 @ 2.10GHz	4	48	1.730,00	1.670,00	768
HUAWEI E9000	CH242 V3 DDR4	Tocantins	TJ	VMWare	Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4830 v3 @ 2.10GHz	4	48	1.730,00	1.670,00	768
HUAWEI E9000	CH121 V5	Murray	TRT	VMWare	intel(R) Xeon(R) Platinum 8160 CPU @ 2.10GHz	2	48	1.580,00	1.540,00	768
HUAWEI E9000	CH121 V5	Zambeze	TRT	VMWare	intel(R) Xeon(R) Platinum 8160 CPU @ 2.10GHz	2	48	1.580,00	1.540,00	768
HUAWEI E9000	CH121 V5	Reno	TRT	VMWare	Intel(R) Xeon(R) Gold 6150 CPU @ 2.70GHz	2	36	2.040,00	1.930,00	768
HUAWEI E9000	CH121 V5	Tigre	TRT	VMWare	Intel(R) Xeon(R) Gold 6150 CPU @ 2.70GHz	2	36	2.040,00	1.930,00	768
HUAWEI E9000	CH242 V3 DDR4	Solimos	TJ	Oracle Ovirt	Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4830 v3 @ 2.10GHz	4	48	1.730,00	1.670,00	768
HUAWEI E9000	CH242 V3 DDR4	Parnaiba	TRT	Oracle Ovirt	Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4830 v3 @ 2.10GHz	4	48	1.730,00	1.670,00	768
HUAWEI E9000	CH242 V3 DDR4	Japura	TJ	VMWare	Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4830 v3 @ 2.10GHz	4	48	1.730,00	1.670,00	768
HUAWEI E9000	CH121 V5	Mississippi	TRT	Hyper V	Intel(R) Xeon(R) Gold 6150 CPU @ 2.70GHz	2	36	2.040,00	1.930,00	768
HUAWEI E9000	CH242 V3 DDR4	Parana	TJ	Hyper V	Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4830 v3 @ 2.10GHz	4	48	1.730,00	1.670,00	768
HUAWEI E9000	CH242 V3 DDR4	Tapajos	TJ	VMWare	Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4830 v3 @ 2.10GHz	4	48	1.730,00	1.670,00	768
Total						68	828	29.818,00	28.498,00	11424

* <https://www.spec.org/>
<https://www.spec.org/cpu2006/results/res2015q3/cpu2006-20150723-37232.pdf>
<https://www.spec.org/cpu2006/results/res2013q4/cpu2006-20131021-26932.pdf>
<https://www.spec.org/cpu2006/results/res2012q1/cpu2006-20111219-19258.pdf>
<https://www.spec.org/cpu2006/results/res2011q4/cpu2006-20111107-18769.pdf>
<https://www.spec.org/cpu2006/results/res2017q3/cpu2006-20170711-47763.pdf>
<https://www.spec.org/cpu2006/results/res2017q3/cpu2006-20170629-47505.pdf>
<https://www.spec.org/cpu2006/results/res2017q3/cpu2006-20170629-47505.pdf>
<https://www.spec.org/cgi-bin/osgrresults?conf=cpu2006>

Figura 11: Capacidade computacional total atual (em chassis)

Devido às CPUs atualmente disponíveis no mercado utilizarem outro benchmark (mais novo), o SPEC CPU2017 (“<https://www.spec.org/cpu2017/results/>”), para que a comparação entre os já utilizados e a atual capacidade computacional fosse a mais correta possível, realizamos a conversão dos resultados do SPEC CPU2006 para o que seria equivalente no SPEC CPU2017 através de um fator de conversão (rint_Result_2017 = 0.1062927 x rint_Result_2006):

Equipamento	Conversão CPU SPECint_rate2017*	Conversão CPU SPECint_rate_base2017*	Memória RAM / GB	Rede
Blade DELL M1000e 30 processadores - 288 cores	896	844	2.208	Ethernet (1 e 10 Gbps) SAN (8 Gbps)
Blade HUAWEI E9000 TJ/RO 24 processadores - 288 cores	1.103	1.065	4.608	Ethernet (10 Gbps) SAN (8 Gbps)
Blade HUAWEI E9000 TRT 14 processadores - 252 cores	1.170	1.120	4.608	Ethernet (10 Gbps) SAN (8 Gbps)

Tabela 4: Resumo dos recursos comparados entre benchmarks

*Fator: "<https://alexander-minyushkin.github.io/2019/02/27/spec-vs-spec/>"

Portanto, no quesito processador, a soma de todos os processadores dos nós da solução deve corresponder ao menos a **2.273,60 CPU SPECint_rate2017** e **2.185 CPU SPECint_rate_base2017**.

O quesito memória é um recurso que não podemos deixar no limite de utilização, uma vez que sua ocupação oscila conforme a carga (uso de memória real pelo OS e o uso de seus processos atendendo usuários). Atualmente nos blades de produção Huawei temos o seguinte cenário:

- Blade HUAWEI E9000 TJ/RO
Memória total: 4.608
Memória em uso: 1769
- Blade HUAWEI E9000 TRT
Memória total: 4.608
Memória em uso: 3056
- Memória Total: 9216
Memória tem uso: 4825
Porcentagem em uso: 52%

Baseado nesse levantamento, depreende-se que o mínimo da demanda é a mesma quantidade atual, ou seja, em torno de 9 TB de RAM (excluindo-se qualquer uso de memória operacional da solução, quer dizer, **9 TB exclusivamente para uso das VMs**). Nesse caso, são retiradas as lâminas Dell da contagem, pois saíram de garantia e somente os Huawei estão em produção.

No quesito conectividade, utilizando como base a recomendação do Guia de vSAN *Stretched Cluster* (vSAN *Stretched Cluster Guide*) da própria **VMWare**, no item *Design Considerations, Bandwidth Calculation*, observamos que numa topologia de 20 nós é indicado o uso de rede de 10 Gbps entre sites ("*dedicated 10Gbps inter-site link*"), bem como no trecho "*a vSAN Stretched Cluster with a dedicated 10Gbps inter-site link, can accommodate approximately 170,000 4KB write IOPS. Customers will need to evaluate their I/O requirements but VMware feels that 10Gbps will meet most design requirements.*"

(“<https://core.vmware.com/resource/vsan-stretched-cluster-guide#sec7323-sub5>”). O que nos permite escolher, para a quantidade de nós mínimos propostos, esta mesma velocidade. Como esta solução requer redundância, e temos dois sites, então serão necessários 4 switches (2 de cada lado) empilhados (dois a dois) com portas dedicadas e barramento de empilhamento na topologia anel, com velocidade igual ou superior a 40 Gbps em cada interface.

Nesta solução, além de toda conectividade entre os nós a serem adquiridos (GBIC, fibras, etc.) também será necessária a parte de conectividade com equipamentos atuais, como o Switch Core (Huawei S-6720) do lado do TRT 14ª e do Switch do Chassis Huawei do lado do TJRO (Huawei CX-310), para comunicação da solução com nossa rede interna (incluindo o fornecimento dos transceivers dos dois lados, mais a fibra). Ademais, a comunicação entre sites requer interfaces **GBIC Long Range monomodo 10 KM (de 40 Gbps)**, em **QSFP+ que compõem a solução**. Serão utilizadas **4 fibras de forma redundante (já lançadas, portanto, não inclusas no escopo desta demanda)** para propiciar sincronia de VSAN entre os sites, conforme figura abaixo:

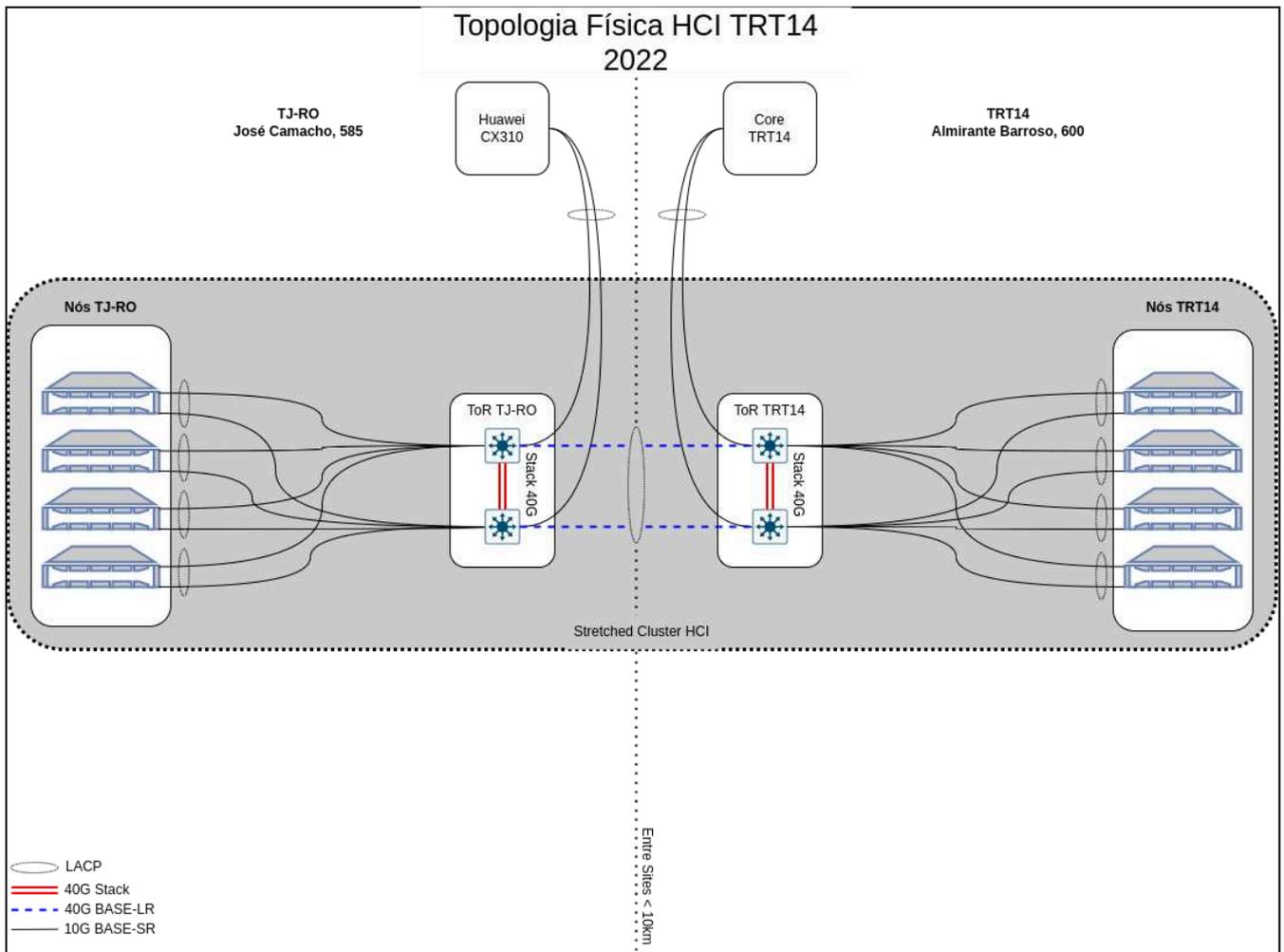


Figura 12: Topologia de rede da solução

Uma solução All-Flash com deduplicação e/ou compressão ativada permitiria a redução da exigência de discos de capacidade, com a segurança de desempenho similar (ou superior) comparada às soluções de storage que utilizamos atualmente com até 3 tiers de disco (SSD SAS, Nearline SAS e SAS Corporativo). No entanto, **apesar da possibilidade de uso de compressão e/ou deduplicação, para efeitos desta aquisição e da comparação entre as soluções, não será tomado esse valor deduplicado e/ou comprimido, mas sim, o valor líquido.**

Utilizando o vSAN Hardware Quick Reference Guide (["https://www.vmware.com/resources/compatibility/vsan_profile.html?locale=en"](https://www.vmware.com/resources/compatibility/vsan_profile.html?locale=en)) como parâmetro de compatibilidade para a necessidade desta demanda, vemos que os *profiles* AF8-Series e AMD-AF8-Series adequam-se às características mínimas elencadas como nossas necessidades, com algumas pequenas mudanças (mais memória, por exemplo).

Para uma listagem completa do hardware compatível, ver "vSAN Compatibility Guide", atualizado até 3 de março de 2022 (["https://www.vmware.com/resources/compatibility/pdf/vi_vsan_rn_guide.pdf"](https://www.vmware.com/resources/compatibility/pdf/vi_vsan_rn_guide.pdf)).

Serão contempladas na solução, também, licenças de VMware vSphere Enterprise Plus compatíveis com a quantidade de nós fornecidos (conforme: ["https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/vsphere/vmw-feature-comparison.pdf"](https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/vsphere/vmw-feature-comparison.pdf) e ["https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/pt/pdf/vsphere/vmw-flyr-comparevsphereeditions-uslet.pdf"](https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/pt/pdf/vsphere/vmw-flyr-comparevsphereeditions-uslet.pdf)), bem como as licenças VMWare VSAN Enterprise (ou equivalente) (["https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/products/vsan/vmw-re-vsan-licensing-guide.pdf"](https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/products/vsan/vmw-re-vsan-licensing-guide.pdf)), para atender a totalidade de recursos entregues pela solução.

Todos os produtos VMWare aqui citados, bem como os hardwares e softwares fornecidos, devem atender à indicação de compatibilidade do site ["https://interopmatrix.vmware.com/"](https://interopmatrix.vmware.com/), quando aplicável.

Caso a solução forneça uma tecnologia própria, similar ao VSAN, então, desde que atendidas as características equivalentes da topologia desenhada (dois sites com nós *Stretched Cluster* com redundância local de ao menos um nó - RAID-5 - e entre sites - RAID-1), os quesitos correspondentes estarão atendidos. Obviamente, a entrega de capacidade de falha superior a RAID-5 também atenderá se suportar as mesmas condições de falha.

É necessário também clarificar que se uma tecnologia similar ao VSAN for entregue para a camada de storage virtual, ainda assim será necessário contemplar na solução as licenças de VMWare aplicáveis e compatíveis com a gerência de todo o ambiente, uma vez que o ambiente de consolidação de máquinas virtuais está definido como sendo o hypervisor VMWare vSphere.

Conforme consulta utilizando o "Part Number" dos discos SSDs que temos nos Storages IBM v5000 (00AK371) em ["https://www.esus-it.se/product-eng-39399-SSD-disk-Lenovo-400GB-2-5-SAS-12Gb-s-00AK371.html"](https://www.esus-it.se/product-eng-39399-SSD-disk-Lenovo-400GB-2-5-SAS-12Gb-s-00AK371.html), verificamos que seu fabricante é a Lenovo. As especificações técnicas deste

disco (ou equivalente) podem ser encontradas no site: "<https://lenovopress.com/tips0992-sas-mlc-enterprise-ssd>", onde vemos que o parâmetro de IOPs para gravação são de 40.000 IOPS write - 4 KB blocks.

Para confirmar ainda a classificação de performance, com relação ao Storage HP 3Par, na seguinte informação de especificação técnica em "https://www.samsung.com/semiconductor/global.semi.static/PM1633a_SAS_SSD-0.pdf", vemos que os IOPs para gravação são de 31.000 IOPS write - 4 KB blocks.

Executando a ferramenta *Nutanix X-RAY 3.11.0* (instalado via .OVA) no teste de "*Peak Performance Microbenchmark*", no ambiente **VMWare VCenter** do Cluster Huawei TRT14, Datastore Datastore_3par_ssd_logs0, resultou nos seguintes valores:

Random Read IOPS

What's a good result?

[Reset Zoom](#) 

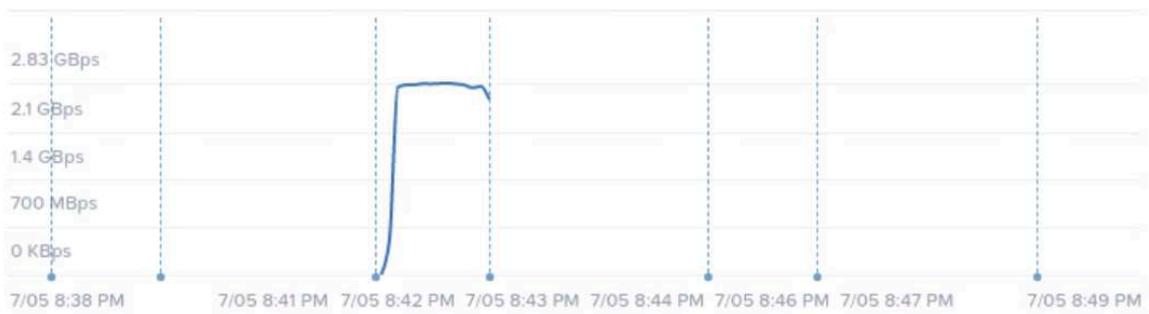


Min	Max	Median	Mean	Standard Deviation
● 13	97,628	95,953	82,402	33,476

Sequential Read I/O Throughput

What's a good result?

[Reset Zoom](#) 

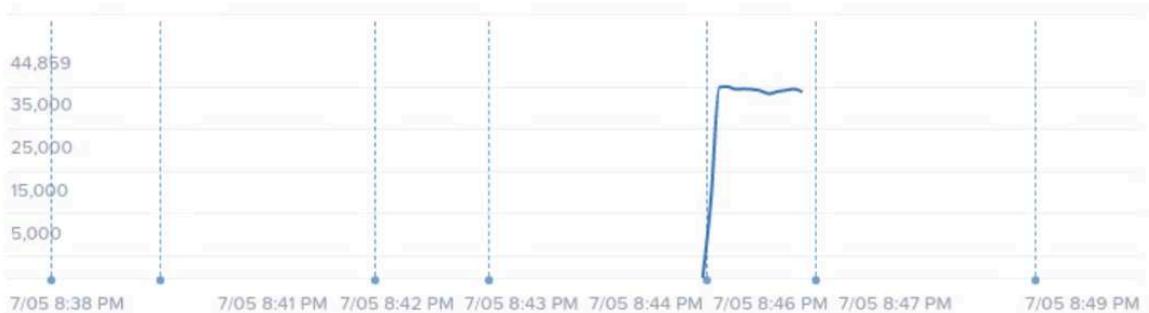


Min	Max	Median	Mean	Standard Deviation
● 199.07 KBps	2.83 GBps	2.81 GBps	2.43 GBps	927.53 MBps

Random Write IOPS

What's a good result?

[Reset Zoom](#) 



Min	Max	Median	Mean	Standard Deviation
● 20	44,858	44,019	38,744	13,645

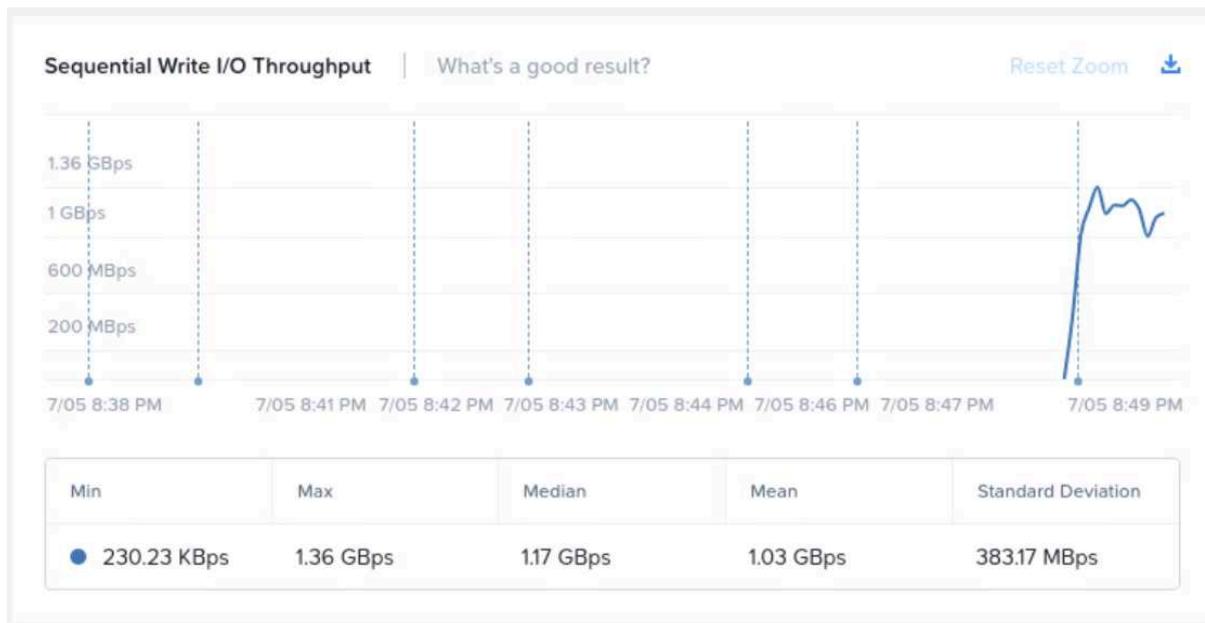


Figura 13: Benchmarks de operações com discos

Os resultados foram condizentes com os valores pesquisados nas especificações técnicas apresentadas anteriormente, e assim validam a performance indicada a seguir.

Na hiperconvergência os discos de cache (em regra) atendem essa necessidade de IOPs de gravação, deste modo, os discos de cache devem ser equivalentes em performance aos discos dos Storages citados, mas os discos de capacidade podem ser um pouco menos performáticos, a fim de baratear mais a solução.

Essa será a linha de base para os discos de cache desta solução, portanto, classificando os discos de cache em **SSD Performance Classe E (30.000 - 100.000 WRITES PER SECOND)** e **SSD Endurance Class D com interface NVMe (ou superior em ambos casos)**. Já os discos de capacidade poderão ser da classe **SSD Performance Class C (10.000 - 20.000 WRITES PER SECOND)** e **SSD Endurance Class A (ou superior em ambos casos)**, compatível com os *profiles* supracitados. Para **SSD Endurance Class** seguiremos também os mínimos indicados nos *profiles*.

Deste modo temos a sumarização dos requisitos na seguinte tabela:

Nós	Mínimo de 8 nós (distribuídos em dois sites - um rack por site) com todos os nós (incluindo switches) ocupando no máximo 14U por rack em padrão de 19 polegadas, totalizando até 28U
Disponibilidade	Cluster estendido (Stretched Cluster) entre dois locais físicos (sites), com mirroring entre sites (RAID-1) e RAID 5 com Erasure Coding (e/ou RAIN) por site, ou equivalente
Processamento (total)	Cada nó com 2 processadores** e mínimo de 16 (dezesseis) núcleos

da solução)	(cores) físicos de processamento, benchmark ¹⁶ total da solução igual ou superior a 2.273,60 CPU SPECint_rate2017 e 2.185 CPU SPECint_rate_base2017
Memória (total da solução)	9.216 GB de RAM ou superior desconsiderando as perdas com a controladora virtual, se houver, ou a reserva operacional
Boot ESXi	Em disco SSD ou magnético (conforme requerido pelo ESXi 7 ****), em RAID-1
Discos (total da solução)	All-Flash 14 TB***** líquidos de discos de cache (SSD NVMe) - SSD Performance Classe E e SSD Endurance Class D 160 TB líquido (sem deduplicação e compactação) - (SSD SAS ou SSD NVMe) - SSD Performance Class C e SSD Endurance Class A, se VSAN, com a razão de group disk de 1 de cache para até 7 de capacidade* sendo, no mínimo, dois grupos por nó, com aproximadamente 552.96 TB BRUTO
Rede	4 (quatro) Switches (mínimo de 16 portas exclusivas para nós***) sem restrições de licenciamento de portas, <ul style="list-style-type: none"> • Portas para nós de, no mínimo, 10 Gbps - fibra óptica - SFP+, • Uplink de, no mínimo, 40 Gbps - fibra óptica - SFP+, • Conectividade entre sites de, no mínimo, 40 Gbps Long Range monomodo 10 KM - fibra óptica - QSFP+ ***
Gerência	VMWare VCenter (licença fornecida na solução)
Ambiente de Consolidação de Máquinas Virtuais	Hipervisor VMWare VSphere (licenças fornecidas na solução)
Camada de Storage Definido por Software	VSAN ou tecnologia equivalente
Capacitação	hands-on com carga horária de, no mínimo, 16 (dezesseis) horas, para o repasse de conhecimento do as built, com a transferência das informações básicas de operação e conteúdo de referência de tópicos do treinamento “VMware vSAN: Deploy and Manage”, com respectivo certificado

Tabela 5: Resumo dos recursos previstos na demanda (é necessário atentar a todos os requisitos previamente estabelecidos pois esse resumo não é exaustivo)

*Obs. 1: Considerando o que temos atualmente alocado e uma deduplicação de 2 para 1. Considerando base 10 (1 Terabyte igual a 1000 Gigabytes) para referência de cálculo

**Obs. 2: A limitação de sockets de CPU visa baratear posteriormente o licenciamento em algum software de terceiro ou recurso VMWare que use como base a quantidade de CPUs

***Obs. 3: É necessário atentar para o fornecimento dos respectivos transceivers para conectividade, tanto dos nós quanto entre sites

****Obs. 4: *Storage Requirements for ESXi 7.0 Installation or Upgrade:*

<https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/7.0/com.vmware.esxi.upgrade.doc/GUID-DEB8086A-306B-4239-BF76-E354679202FC.html>

*****Obs. 5: <https://core.vmware.com/resource/vmware-vsan-design-guide#sec6843-sub5>

¹⁶<http://spec.org/cgi-bin/osgresults>

Seguem os quantitativos estimados¹⁷ necessários pela Instituição para a solução estudada:

ITEM	ESPEC.	CLASS. CONTÁBIL	UND	QTDE	VLR UNIT. EST.	VLR TOTAL EST.
1	Solução de Infraestrutura Hiperconvergente (HCI) (com capacidade de armazenamento total líquida de no mínimo 160 - cento e sessenta - TB ou aproximadamente 552.96 TB BRUTO), 9 TB memória RAM, 16 CPUs (256C) Intel Xeon Gold), com no mínimo 8 nós, incluindo todo o software e hardware necessário (com suas respectivas licenças), bem como o serviço de implantação, configuração, repasse de conhecimento do as built e de operação, e suporte dentro da garantia de 60 meses	4.4.90.52.35 (Equip. de Proc. de Dados) e 3.3.90.40.22 (Instalação de Equip. de TIC)	UND	1	3.560.687,42	3.560.687,42
TOTAL ESTIMADO						3.560.687,42

Tabela 5: Estimativa para a solução

Para composição do item acima, foram utilizados os seguintes subitens, mediante a média das cotações encontradas dos equipamentos do tipo *appliance*:

SUBITEM	ESPEC.	CLASS. CONTÁBIL	UND	QTDE	VLR UNIT. EST.	VLR TOTAL EST.
1.1	Unidade (nó) hiperconvergente	4.4.90.52.35 (Equip. de Proc. de Dados)	UND	8	405.051,99 ¹⁸	3.240.415,92
1.2	Switch ToR	4.4.90.52.35 (Equip. de Proc. de Dados)	UND	4	55.000,00 ¹⁹	220.000,00
1.3	Serviço de instalação, configuração e repasse de conhecimento	3.3.90.40.22 (Instalação de Equip. de TIC)	Serviço	8	11.424,55 ²⁰	91.396,40

¹⁷Baseado na média simples dos valores encontrados na Seção 6 a seguir - com exceção dos valores muito discrepantes de cada categoria.

¹⁸ Média das soluções 02, 03, 04, 05 e 07 do levantamento de mercado (Seção 6).

¹⁹ Médias das soluções 02 e 07 do referido levantamento.

²⁰Média das soluções 05 e 07, idem.

	do item 1					
1.4	Serviço de instalação e configuração do item 2	3.3.90.40.22 (Instalação de Equip. de TIC)	Serviço	2	4.437,55 ²¹	8.875,10
TOTAL ESTIMADO						3.560.687,42

Tabela 6: Estimativa para itens componentes da solução

DESCRIÇÃO	UND	QTDE
Serão aceitos o mínimo de 4 (quatro) nós em cada site, propiciando redundância entre sites e dentro do próprio site durante eventos de falhas (de ao menos um nó em cada site) bem como de um site inteiro	UND	mínimo de 8 nós na solução inteira*

Tabela 7: Mínimo de nós da solução

*Levando-se em consideração o *whiteness* virtualizado em um terceiro site com comunicação com os outros dois (projeto a ser executado a parte)

Observa-se que existem vários contratos (softwares, storage, switches, servidores, etc.) que precisam ser geridos, muitas vezes com prazos diferentes. Uma aquisição desta natureza contribui, nesse aspecto, em muito para a simplificação da gestão dos contratos relacionados.

Importante destacar que, durante a elaboração deste estudo, foram realizadas reuniões com os fornecedores de soluções de hiperconvergência SEPROL, CISCO, OST e outros, bem como com instituições que já as adquiriram, como por exemplo TRE-PA, TRE-RO, TJ-AP, MP-RO e FUNASA, a fim de se obter um relato mais apurado da experiência de implantação e operação da solução.

6 LEVANTAMENTO DE MERCADO²²

Dentro do estudo, o que foi observado é que a possibilidade mais viável (ver Seção 7) compatível com o sucesso da aquisição é a opção de *appliance* “fechado”, isto é, comprar uma solução composta por *appliances* que usam VSAN ou tecnologia proprietária de uma marca integradora.

6.1 Dos Fornecedores

Para a realização do presente levantamento foi necessária a elaboração de uma lista de fornecedores compatíveis com a solução pretendida. Para isto, foi realizada uma ampla pesquisa na base de fornecedores do Banco de Preços considerando parâmetros como atividade econômica e participação em pregões a fim de compor uma lista que permita realizar as pesquisas diretas. Para possível atendimento à demanda, foram selecionados os fabricantes/fornecedores apresentados na tabela abaixo:

²¹Média das soluções 01, 05 e 07, idem.

²²Segundo o GSCTI/TCU. O levantamento de mercado consiste no levantamento para identificar quais soluções de TI existentes no mercado atendem aos requisitos estabelecidos.

Fabricante/Fornecedor	Contato	Proposta Enviada
DELL/ Dello Brasil	inaja.TeixeiraViana@dell.com 51 3376-1202	Proposta entregue
HP/SEPROL	simone.marocco@seprol.com.br 48 3271-7100 Paulo	Proposta entregue
DELL/SYSTECH	bruno@systechtecnologia.com.br (61) 3342-3781 Luis Felipe	Não enviou proposta
Nutanix/Microware	vinicius.ribeiro@mwmicroware.com.br (11) 2164-4550 Ricardo 031 98378-7814	Não enviou proposta
MICROCITY	microcity@microcity.com.br (31) 2125-4200/ (31) 2125-6031 Paulo Pereira	Não enviou proposta
DELL/OST	- gunther@ost.com.br - cribeiro@ost.com.br - (092 98434-3198)	email enviado. Aguardar até dia
HUAWEI/COMPWIRE INFORMATICA LTDA	- bergsa.sampaio@compwire.com.br - emeli.pereira@compwire.com.br (41) 98851-7061	e-mail enviado
NUTANIX/Tamandaré Technology	- comercial@tamtec.com.br Tatiana/Ulisses 21 2223-3010	e-mail enviado
MPE	jane@mpesolucoes.com.br (11) 3875-1000 (11) 99199-4747 Jane	e-mail enviado em reunião
TELEQUIP	comercial@telequip.com.br (84) 3234-8151 Ítalo	e-mail enviado
LTA RH	comercial@ita-rh.com.br (51) 3382-7700 61 98114-1268 Taloama	e-mail enviado
IDTCORP	ana@itdigital.com.br (11) 2046-4030	e-mail enviado
NUTANIX/REDISUL	- airton.cardozo@redisul.com.br 0413201-2700	e-mail enviado
HUAWEI/Gêneses IT	- contato@geneses.com.br	e-mail enviado

Tabela 8: Relação de Fornecedores.

6.2 Da Consulta ao Banco de Preços

Em consulta ao Banco de Preços, realizada no dia 25 de abril de 2022, onde foram pesquisados temas comuns à solução, como “hiperconvergência”, “hci”, “infraestrutura”, “appliance”. De vários resultados retornados, apenas 5 deles se aproximam da solução em contratação. Abaixo é apresentada a tabela com a média de preço obtida. Em negrito se encontra o valor mediano:

Identificação	Fornecedor	Qtd (nós)	Valor por nó
Pregão: 92020 / UASG: 926655	K R P CONSULTORIA EM TECNOLOGIA DE INFORMACAO LTDA	1	R\$ 1.374.000,00
Licitação:890152	MICROWARE ENGENHARIA DE SISTEMAS LTDA (08.615.859/0001-17)	1	R\$ 930.000,00
Pregão: 622021 / UASG: 925306	SEPROL- COMERCIO E CONSULTORIA EM INFORMATICA LTDA (76.366.285/0001-40)	1	R\$ 825.333,33
Pregão: 1352021 / UASG: 925006	OST TECNOLOGIA LTDA (74.556.069/0001-32)	12	R\$ 741.000,00
Pregão: 352021 / UASG: 925040	SEPROL- COMERCIO E CONSULTORIA EM INFORMATICA LTDA (76.366.285/0001-40)	2	R\$ 410.800,00
Média de Valores		3,4	R\$ 856.226,67

Tabela 9: Média de Valores do Banco de Preços.

6.3 Das Contratações Semelhantes Realizadas por Órgãos Públicos

Foram encontradas diversas aquisições governamentais da opção 1, de diversos fabricantes inclusive.

Seguem algumas soluções existentes e seus valores estimados, para solução de infraestrutura hiperconvergente definida em software para ambientes de virtualização do tipo *appliance* (opção 1):

Solução 01: Dell EMC VxRail P570d (HCI All-Flash)

Referência: Contrato 380/2021

Fornecedor: OST TECNOLOGIA

Empresa/Instituição: TJ-RO²³

Quantidade: 10 nós

Valor do Nó: R\$ 741.000,00

Valor total: R\$ 7.410.000,00

Valor do Contrato: 8.218.800,00

²³Pregão Eletrônico 135/2021. Disponível em http://comprasnet.gov.br/livre/Pregao/ata2.asp?co_no_uasg=925006&numprp=1352021

Solução 03: NUTANIX NX-8235-G7**Fornecedor:** NUTANIX**Empresa/Instituição:** IFPI²⁴**Especificações:** 2 x Intel Xeon Gold 6242 (32 cores); 512 GB RAM; 2x1.92 TB SSD + 4x6 TB HDD; Hypervisor AHV.**Valor estimado:** R\$ 521.000,00 por nó (qtde. registrada: 3)**Switch:** HPE 5710 24SFP+; R\$ 249.000,00 und. (qtde. registrada: 2)**Solução 04: NUTANIX NX-8155-G7****Fornecedor:** NUTANIX**Empresa/Instituição:** UFBA²⁵**Especificações:** 2 x Intel Xeon Silver 4215R (16 cores e 3.2 GHz); 768 GB RAM; 7.68 TB SSD + 64 TB HDD; Hypervisor AHV.**Valor estimado:** R\$ 442.000,00 por nó (qtde. registrada: 6)**Solução 05: HPE SIMPLIVITY****Fornecedor:** HPE**Empresa/Instituição:** MP-RO²⁶**Especificações:** 2 x Intel Xeon Gold (20 cores e 2.1 GHz); 768 GB RAM; 46 TB SSD + 240 GB Flash.**Valor estimado:** R\$ 438.974,22 por nó (4)**Serviço de Instalação dos Nós:** R\$ 18.249,11 por nó**Serviço de Instalação dos Switchs:** R\$ 4.175,11 (und.)**Solução 06: ThinkAgile HX5520****Fornecedor:** LENOVO/NUTANIX**Empresa/Instituição:** CAE/Comando da Aeronáutica²⁷**Especificações:** 2 x Intel Xeon Gold 6140 (18 Cores, 24.75MB Cache, 2.3GHz); 512 GB RAM; 08 HDDs de 08TB, 02 SSDs de 3.84TB, 04 Portas Ethernet de 10Gbps, 04 Cabos Twinax SFP+, 02 Fontes Redundantes e Hot-Swap, Gerenciamento dedicado, xClarity Pro, Nutanix Prism, Nutanix Acropolis Ultimate.**Valor estimado:** R\$ 779.440,00 por nó (qtde. registrada: 8)**Solução 07: HPE SIMPLIVITY****Fornecedor:** HPE**Empresa/Instituição:** TRE-PA²⁸**Especificações:** 2 x Intel Xeon Gold 6238 (2.1GHz e 22 cores); 768 GB RAM; 12x3.84TB SSD (capacidade)**Valor estimado:** R\$ 284.285,71 por nó (qtde. registrada: 7)**Switch:** HPE FlexFabric 5710 24SFP+ 6QSFP+ ou 2QSFP282; R\$ 46.000,00 und. (qtde. registrada: 4)**Serviço de Instalação dos Nós:** R\$ 4.600,00 por nó

²⁴Pregão 4/2020. Disponível em <https://approachtec.com.br/wp-content/uploads/2020/12/ATA-Caderno-IFPI-HCI.pdf> e <https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/158146/4/2020>.

²⁵Pregão 38/2020. Disponível em <https://approachtec.com.br/wp-content/uploads/2020/12/ATA-Caderno-UFBA-HCI.pdf> e <https://www.ufba.br/licitacoes/pregao-eletronico-srp-382020>

²⁶SEI! 19.25.110001013.0007825/2018-67

²⁷Pregão 76/2019. <https://www.sigapregao.com.br/app/pregao/120195/76/2019> e http://www.tamtec.com.br/atas/Ata_CA_E_76_2019_V5.pdf

²⁸<https://seprol.com.br/wp-content/uploads/2020/09/ATA-TRE-PA-Seprol-2020.pdf>

Serviço de Instalação dos Switchs: R\$ 4.700,00 (2 und.)
Migração de Dados e Operação Assistida: R\$ 29.000,00

6.4 Da Pesquisa Direta com Fornecedores

Foi realizada ampla consulta a fornecedores com a finalidade de pesquisa de preço. Ao todo foram recebidas 3 (três) propostas, sendo seus valores expressos na tabela, logo abaixo:

Fornecedor	Valor do Nó	Valor para 8 Nós	Valor Total da Proposta
Dell do Brasil	873.836,95	6.990.695,60	7.065.431,20
Seprol	672.628,00	5.381.024,00	6.799.269,33
Telequip	902.400,56	7.219.204,48	8.523.319,40

Tabela 10: Valores de Propostas Comerciais com Fornecedores.

6.5 Da Pesquisa Publicada em Mídia Especializada

Alternativamente, utilizando o site <https://vsan.virtualappliances.eu/> para fazer um levantamento de preços segundo nossos quantitativos, chegamos à seguinte estimativa de nossa demanda:

QTY	Description	List Price	Total price
12	Latest Generation 24SFF Configure-to-order Server	BRL 10.930,-	BRL 131.168,-
12	Intel Xeon-Gold 6242 (2.8GHz/16-core/150W) FIO Processor Kit	BRL 19.066,-	BRL 228.803,-
12	Intel Xeon-Gold 6242 (2.8GHz/16-core/150W) Processor Kit	BRL 19.066,-	BRL 228.803,-
144	64GB (1x64GB) Quad Rank x4 DDR4-2933 CAS-21-21-21 Load Reduced Smart Memory Kit	BRL 7.038,-	BRL 1.013.561,-
12	Ethernet 10Gb 2-port 562SFP+ Adapter	BRL 2.853,-	BRL 34.246,-
12	Ethernet 10Gb 2-port 562FLR-SFP+ Adapter	BRL 2.771,-	BRL 33.258,-
12	12Gb SAS Expander Card Kit with Cables	BRL 2.881,-	BRL 34.575,-
12	Smart Array P408i-a SR Gen10 (8 Internal Lanes/2GB Cache) 12G SAS Modular Controller	BRL 2.492,-	BRL 29.910,-
12	96W Smart Storage Battery (up to 20 Devices) with 145mm Cable Kit	BRL 594,-	BRL 7.134,-
24	1600W Flex Slot Platinum Hot Plug Low Halogen Power Supply Kit	BRL 2.103,-	BRL 50.491,-
12	8GB microSD Flash Memory Card	BRL 343,-	BRL 4.116,-
12	2U Small Form Factor Easy Install Rail Kit	BRL 411,-	BRL 4.939,-
12	OOB Advanced 1-server License with 3yr Support on iLO Licensed Features	BRL 2.058,-	BRL 24.696,-
24	DL38x Gen10 Support	BRL 17.333,-	BRL 416.006,-
24	1.6TB SAS 12G Write Intensive	BRL 19.208,-	BRL 461.009,-
168	1.92TB SAS 12G Read Intensive SFF (2.5in) SC	BRL 20.535,-	BRL 3.449.886,-

Overall discount: 0%

Total: BRL 6.152.608,-

Figura 14: Terceira metodologia estimativa de valores e equipamentos da demanda

Lembrando que essa estimativa não inclui margem do fornecedor que nacionaliza a solução, impostos ou variação cambial.

6.5 Da Estimativa de Preço

A estimativa de preço para a contratação nesse estudo será calculada utilizando os parâmetros de banco de preços e pesquisa direta com fornecedores de forma combinada a fim de se obter o valor mais assertivo para a contratação, garantindo a competitividade e evitando o risco de sobrepreço.

O primeiro parâmetro foram os valores unitários obtidos mediante consulta ao Banco de Preços. Ao todo foram identificados 5 valores diferentes, os quais foram utilizados para cálculo da Média Aritmética e Mediana, a fim de compor o valor final da estimativa de preços.

Menor Valor = 410.800,00
Mediana = 825.333,33
Média Aritimética = 856.226,67
Maior valor = 1.374.000,00

O segundo parâmetro identificado será o resultado da pesquisa direta com os fornecedores. Ao todo foram obtidas 3 propostas, permitindo assim a aplicação de cálculos para definição dos valores de média aritmética e mediana, a fim de compor o valor final da estimativa de preço. Os resultados estão apresentados logo abaixo:

Menor Valor = 672.628,00
Média Aritmética = 816.288,50
Mediana = 873.836,95
Maior valor = 902.400,56

A formação do valor estimado consiste da mediana dos valores obtidos do Banco de Preços, somada à média aritmética dos valores das propostas, dividido por 2. Obteve-se assim o resultado de 820.810,91 como valor unitário, que multiplicado pela quantidade de nós, resultou no valor global de 6.566.487,28, usado como referência para a contratação.

Item	Qtd	Período Vigência (meses)	Valor Médio Unitário	Valor Global
Nós de Solução de Infraestrutura Hiperconvergente	8	60	820.810,91	R\$ 6.566.487,28

Tabela 7: Estimativa de valor para a contratação.

7 JUSTIFICATIVAS DA ESCOLHA DO TIPO DE SOLUÇÃO A CONTRATAR²⁹

Conforme justificado nas seções 2, 3, 4.1.1, 5, 6 e 10, principalmente, haverá ganhos em vários aspectos com a aquisição de uma solução de hiperconvergência para o ambiente do TRT 14^a. Sairemos da topologia de infraestrutura tradicional (com diversos contratos, diversos hardwares e softwares, ocupação excessiva de espaço no datacenter e

²⁹Segundo o GSCT1/TCU, Justificativas da escolha do tipo de solução a contratar é a demonstração de que o tipo de solução escolhido é o que mais se aproxima dos requisitos definidos e que mais promove a competição, levando-se em conta os aspectos de economicidade, eficácia e eficiência.

maior custo da solução e manutenção, além do maior uso de energia) para uma mais integrada e eficiente.

Os equipamentos e software pretendidos nesta contratação em estudo consistem de bem comum, com amplo histórico de aquisições por órgãos da Administração Pública por meio de pregão eletrônico. Possuem diversos fornecedores no Brasil, aptos a comercializar os produtos pretendidos, gerando uma ampla concorrência.

Ao se estudar hiperconvergência, existem basicamente três caminhos/opções a seguir:

1. Adquirir solução proprietária fechada do tipo "black box"/turnkey/appliance: NUTANIX, HyperFlex (CISCO), SimpliVity (HPE), VxRails (DELL), etc.;
2. Adquirir alguma solução vSAN Ready Node com o devido serviço de integração: conjunto de hardware (disco, processador, memória, etc.) certificados, homologados e validados para criar cluster HCI com o VMware vSAN, bem como as conectividades necessárias;
3. Montar (*Do It Yourself*) por conta própria uma solução que funcione compatível com vSAN (escolhendo-se processador, memória, discos, dispositivos de rede, etc.).

A opção 3 não é levada em consideração nesse estudo, uma vez que existe a complexidade inerente para escolha de diversos tipos de hardware que devem ser certificados para HCI e compatíveis entre si, demandando mais pessoal especializado e tempo considerável para sua manutenção (o que não condiz com a nossa equipe reduzida e com a urgência de melhoria da topologia do datacenter). Consideramos também o fato de que, mesmo com todos os cuidados, a qualquer momento pode se perder a compatibilidade de algum dos componentes pela mera atualização do software ou firmware dos fabricantes envolvidos na solução. A licitação, bem como a gestão de futuros contratos, nesse contexto, também se tornam mais complexas, com risco de fornecimento de itens não adequados e/ou compatíveis entre si para funcionamento da solução.

Diante do fator inerente de risco da opção 3 ela será descartada, por prudência, no que tange a disponibilidade de utilização atual e futura da solução.

Após o edital do pregão 222021³⁰, que consta no site do Tribunal, foi verificado que não houve interessados na participação dentro do valor anteriormente orçado, conforme pode ser evidenciado na ata do mesmo, tendo somente um fornecedor (72.381.189/0010-01 - DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA) realizando o registro no valor de R\$ 4.991.722,00, acima do valor máximo estipulado. Assim, a opção 2, que fora considerada anteriormente como forma de maximizar a economicidade, não causou a concorrência esperada, mas sim, impossibilitou o sucesso da aquisição.

Um fato novo que deve ser considerado neste ETP é que, além do EOL (*end of life*) dos equipamentos já apontados na Seção 5 - Relação entre a Demanda Prevista e a Quantidade de Cada Item, há, ainda, o fim do suporte geral do ESXi 6.7

³⁰<https://portal.trt14.jus.br/portal/transparencia/licitacoes/editais-licitacao> (Licitações 2021, Ordem 22)

previsto na matriz de ciclo de vida da VMWare³¹ para 15/10/2022. Vale salientar que o licenciamento embarcado na solução resolve não só a questão do Storage em si, mas também da camada de virtualização acima apontada com relação ao uso e necessidade atual. Com isso, elevamos a urgência desta contratação para evitar o risco de ficarmos algum período sem suporte e disponibilidade de aplicarmos *patches* de segurança e de correções. Leva-se em consideração inclusive o prazo de implantação ponderado com o ciclo de vida dos equipamentos, uma vez que os appliances são implantados e integrados à operação, em geral, em um prazo menor (pois é uma entrega completa de um único fornecedor).

ESXi 6.7	2018-04-17	2022-10-15	2023-11-15
----------	------------	------------	------------

Figura 15: Encerramento do suporte geral da família 6.7 do VMWare

Com relação à opção 2, foram estudados documentos³² e especificações a respeito da solução, além de realizadas reuniões com equipe do TRE-RO e OST. De acordo com a empresa OST, o problema de tal solução ainda seria a manutenção com certa fragmentação de fornecedores de servidor, switches, softwares, etc. Ao contrário da opção 1, a atualização dos softwares pode apresentar maior dificuldade, apesar de ter a vantagem de maior flexibilidade posterior. Sobre os documentos citados, foi levantada a questão de uma solução Ready Node ser composta, além do custo dos equipamentos, do custo de licenças dos softwares necessários durante o período de garantia.

Uma solução de "menor esforço" com certeza é comprar uma "caixa fechada" (opção 1) de HCI ou alguma solução Ready Node (opção 2) homologada para a tecnologia VMWare vSAN, comparativamente à opção 3. O risco de se ter uma solução gerando problemas é bem menor, tendo em vista que cada componente de hardware/drivers foi testado e validado para suportar o vSAN e funcionar em conjunto. O processo de implantação e atualização do ambiente também é substancialmente mais rápido, integrado e seguro. Por outro lado, essas características historicamente vem com um maior custo e menor flexibilidade com relação a mudanças posteriores.

Com a opção 1, outra grande vantagem propagada pelos fabricantes e revendas de caixas fechadas é a adição de funcionalidades de backup/recovery ou automação/orquestração da atualização do ambiente com menos riscos, além do suporte para toda a solução de maneira geral³³.

Considerando o cenário de falta de interesse dos fornecedores no pregão anterior, o cenário de urgência que só se agravou, o fato de que não houve economicidade comprovada com a permanência das duas opções anteriormente, entendemos que a opção 1 atende plenamente os requisitos da demanda, sem a dificuldade inerente de precificação da opção 2. Embora tecnicamente ambas se equivalham quando comparadas nas *features* mínimas, a opção 1 pode fornecer mais recursos a uma diferença de valor aceitável, em que

³¹<https://lifecycle.vmware.com/> e <https://kb.vmware.com/s/article/66977>

³²https://drive.google.com/file/d/19d_zaaEEHYTZmVILNH51nu_Y3eGHgP_sA/view?usp=sharing

³³<https://www.linkedin.com/pulse/projeto-do-yourself-hci-com-vsan-david-guimar%C3%A3es/>

pese não haver tecnicamente obrigatoriedade da opção 1, a concorrência e a contratação com a manutenção da opção 2 tornam-se excessivamente onerosas. **Deste modo, a fim de não assumir risco de novo fracasso na licitação e/ou eventual indisponibilidade de algum equipamento por um sinistro antes da implantação e operação da nova solução, é salutar a permanência somente da opção 1.**

A contratação escolhida pela equipe de planejamento está de acordo com os princípios de economicidade, eficácia, eficiência e padronização, bem como com as práticas de mercado.

8 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TI COMO UM TODO

Esta contratação destina-se à aquisição de soluções de Infraestrutura Hiperconvergente (HCI) incluindo todo o software e hardware necessário (com suas respectivas licenças), bem como o serviço de implantação, configuração, repasse de conhecimento do as built e de operação, e suporte dentro da garantia de 60 meses, para atender as necessidades do Tribunal Regional do Trabalho da 14ª Região.

9 JUSTIFICATIVAS PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA SOLUÇÃO

Não aplicável: os itens do contrato devem ser entregues em sua totalidade pela contratada (lote único), para imediata instalação (de acordo com o descrito na Seção 4.2.6) e posterior funcionamento, visto que todos os itens integram a solução de infraestrutura computacional hiperconvergente são interdependentes para o funcionamento a contento da solução, sendo de mesma natureza, constituindo uma solução única e integrada.

A licitação em lote único não representa qualquer restrição ou prejuízo à ampla concorrência, pois visa a agregação dos itens por características e complexidade da solução, uma vez que os canais de vendas autorizados pelos fabricantes da solução poderão fornecer os itens.

10 RESULTADOS PRETENDIDOS³⁴

A solução deverá permitir o alcance dos seguintes resultados:

ID	Resultados Pretendidos
1	Ganho em produtividade: a redução da complexidade de gerenciamento do datacenter implica na diminuição do desperdício de tempo e, conseqüentemente, de produtividade; mais centralização da operação e repasse de conhecimentos dentro da equipe, mesmo em uma equipe reduzida;

³⁴Os resultados pretendidos são os benefícios diretos que o órgão almeja com a contratação da solução, em termos de economicidade, eficácia, eficiência, de melhor aproveitamento dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis.

2	Redução do esforço/complexidade: o aumento/simplificação das funcionalidades da interface reduz o esforço na manutenção dos sistemas, rede, storage, etc.;
3	Redução de riscos: a atualização integrada de softwares, resguardada pela compatibilidade contratual com a tecnologia em uso, reduz os riscos de obsolescência, instabilidades e segurança (vulnerabilidades);
4	Conformidade: a conformidade evita prejuízos decorrentes de multas e processos judiciais decorrentes de uso indevido de software;
5	Suporte técnico especializado: garantir o nível de suporte técnico necessário para um ambiente corporativo complexo;
6	Garantia de disponibilidade: ao contrário do cenário de “recuperação de desastre”, onde um datacenter serve como substituto (backup) do principal, um ambiente de “alta disponibilidade” é pretendido, uma vez que não ocorrerão paradas quando da ocorrência de problemas em um dos nós do ambiente ou mesmo em um “site” inteiro;
7	Ganho administrativo com um menor número de contratos, além das questões técnicas e financeiras resultantes (redução de custos, etc.).

Tabela 8: Resultados a serem alcançados.

11 PROVIDÊNCIAS PARA ADEQUAÇÃO DO AMBIENTE DO ÓRGÃO

Infraestrutura Tecnológica

Instalação da solução no datacenter, que deverá ser comunicado para a Secretaria com antecedência, data e planejamento. De acordo com o levantado na Seção 2 com relação ao número de máquinas virtuais, providenciar faixas de IPs e configuração de VLANs.

Infraestrutura Elétrica

Verificar o eventual acréscimo de carga do datacenter e providenciar mudanças na rede elétrica. Deve existir um conjunto de fontes de alimentação, que possam ser substituídos sem interrupção do funcionamento do equipamento, sendo capazes de suprir individualmente as necessidades do chassis em sua configuração máxima, com no mínimo 50% das fontes instaladas.

Com relação à ventilação, esta deve ser adequada para a refrigeração do sistema interno do equipamento na sua configuração máxima, e dentro dos limites de temperatura indicados pelo fabricante para correta operação do equipamento. O fluxo de ar deverá ser da parte frontal para a parte traseira do equipamento.

Logística de Implantação

O prazo de entrega da solução será de 60 (sessenta) dias corridos e iniciará após recebimento da nota de empenho pelo fornecedor.

O tombamento dos bens, isto é, o aceite definitivo e inserção das informações sobre o material no sistema de patrimônio do TRT 14^a, deve ocorrer em até 5 (cinco) dias após a entrega do objeto.

Os serviços de implantação, migração e transferência tecnológica devem ocorrer em até 30 (trinta) dias corridos, a contar da data da retirada da correspondente ordem de serviço.

A logística de implantação da solução será definida pela contratada em reunião apropriada.

Espaço Físico

Deve ser providenciado espaço físico para os novos nós (racks) de produção, tanto no TRT 14ª quanto no TJRO, para hospedagem da solução hiperconvergente. Não há necessidade de aquisição de mobiliário.

Avaliar a necessidade de ajuste da climatização para implantação da solução.

12 ANÁLISE DE RISCO³⁵

A análise de riscos permite a identificação, avaliação e gerenciamento dos riscos relacionados à contratação. Após a identificação e classificação, deve-se executar uma análise qualitativa e quantitativa dos mesmos. Para classificação por probabilidade e impacto (quando ocorrer o evento), existem as escalas correspondentes de dimensionamento:

Escala de Impacto:

- (a) Peso 5: Catastrófico - o impacto ocasiona colapso às ações de gestão; a viabilidade estratégica pode ser comprometida;
- (b) Peso 4: Grande - o impacto compromete acentuadamente às ações de gestão; os objetivos estratégicos podem ser fortemente comprometidos;
- (c) Peso 3: Moderado - o impacto é significativo no alcance das ações de gestão;
- (d) Peso 2: Pequeno - o impacto é pouco relevante ao alcance das ações de gestão;
- (e) Peso 1: Insignificante - o impacto é mínimo no alcance das ações de gestão.

Escala de Probabilidade:

- (a) Muito baixa (<10%): Evento pode acontecer apenas em circunstâncias excepcionais;
- (b) Baixa (>=10% e <30%): Evento pode ocorrer em algum momento;
- (c) Possível (>=30% e <50%): Evento deve ocorrer em algum momento;
- (d) Alta (>=50% e <90%): Evento provavelmente ocorra na maioria das circunstâncias;
- (e) Muito alta (>=90%): Evento esperado que ocorra na maioria das circunstâncias.

³⁵A introdução teórica da análise de riscos utiliza parte da definição encontrada no seguinte site: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/contrato_de_ti/2_aris_aquisicao_de_nobreak.pdf

Risco 01: Justificativa insuficiente da necessidade de aquisição

Probabilidade: muito baixa

Impacto: pequeno

Danos: estudos inconsistentes de planejamento

Ações Preventivas: verificação criteriosa dos requisitos da aquisição por meio de interação com a equipe de infraestrutura e também do Secretário de TI

Ações de Contingência: melhora das justificativas em documentos subsequentes do fluxo de planejamento de compras; melhora da comunicação entre a equipe de planejamento e o setor de infraestrutura, por meio de padrões definidos; treinamento da equipe de planejamento

Risco 02: Dimensionamento inadequado do quantitativo a ser contratado

Probabilidade: muito baixa

Impacto: moderado

Danos: quantidade de recursos computacionais aquém do necessário

Ações Preventivas: verificar o número de servidores/recursos por pelo menos 3 pessoas, incluindo o Chefe do setor de infraestrutura

Ações de Contingência: se passou a licitação, solicitar outra compra no caso de falta; se dentro do processo de compra ainda puder ser feita modificação de valores, registrar a modificação no processo

Risco 03: Habilitação técnica e econômico-financeira forjada ou inidônea

Probabilidade: baixa

Impacto: moderado

Danos: cancelamento do processo licitatório; não entrega dos produtos/serviços

Ações Preventivas: examinar a documentação relativa à habilitação econômico-financeira, na qual deve ser observada a boa situação financeira do licitante, para execução do objeto do certame³⁶

Ações de Contingência: Elaborar outra aquisição

Risco 04: Atraso no procedimento formal de compra; impugnação da licitação

Probabilidade: muito baixa

Impacto: pequeno

Danos: atraso do processo licitatório

Ações Preventivas: cumprimento à risca dos elementos formais do processo licitatório

Ações de Contingência: em caso de cancelamento total do processo licitatório, elaborar outro processo de compra o mais rápido possível

Risco 05: Atraso na entrega do produto pela empresa

Probabilidade: baixa

³⁶Sabendo-se que a qualificação econômico-financeira corresponde à disponibilidade de recursos para a satisfatória execução do objeto da contratação, só será titular de direito de licitar com a Administração Pública aquele que comprovar, em termos efetivos, as condições mínimas exigidas no edital para satisfazer tal requisito, rejeitando-se, para esse fim, o *know how* utilizado na integralização de capital social, representado pela experiência, o conhecimento e a capacidade técnico-operacional de sócio, porquanto tal elemento não revela concretude na disponibilidade de recursos a ser demonstrada para confirmar a viabilidade da execução contratual; aumento do tempo de uso de equipamentos que devem se tornar obsoletos.
<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?inline=1&fileId=8A8182A24D6E86A4014D72AC81CA540A>, Orientações do TCU

Impacto: pequeno

Danos: atraso na instalação da solução; aumento do tempo de uso de equipamentos que devem se tornar obsoletos

Ações Preventivas: entrar em contato com a empresa solicitando o motivo formal do atraso para ser anexado no processo de compra

Ações de Contingência: em caso de atraso superior ao limite definido no contrato, aplicar penalidades previstas no mesmo

Risco 06: Atraso na conferência do equipamento pela equipe do TRT responsável

Probabilidade: baixa

Impacto: pequeno

Danos: atraso na instalação da solução; aumento do tempo de uso de equipamentos que devem se tornar obsoletos

Ações Preventivas: solicitar com antecedência o planejamento de verificação do setor de infraestrutura da SETIC

Ações de Contingência: conferir junto com o setor responsável a aquisição

Risco 07: Impossibilidade de atendimento, pela empresa contratada, de garantia e suporte

Probabilidade: baixa

Impacto: moderado

Danos: Não execução de funcionalidades decorrentes da implantação da solução

Ações Preventivas: cobrança dos aspectos formais do contrato

Ações de Contingência: em caso de atraso superior ao limite definido no contrato, aplicar penalidades previstas no mesmo

13 DECLARAÇÕES DA VIABILIDADE OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

De acordo com as informações apresentadas, entendemos por necessária e viável a contratação dos itens de infraestrutura de TI conforme especificados neste estudo.

Documento datado e assinado eletronicamente