



TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PIAUÍ

Estudos Técnicos - ETP Nº 50 - TRE/PRESI/DG/STI/CODIN/SEINF

1544895

IDENTIFICAÇÃO DA DEMANDA

Contratação de empresa especializada para fornecimento de solução de infraestrutura de computação hiperconvergente com garantia de fábrica durante o período de 60 (sessenta) meses.

MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O elevado grau de automação dos processos operacionais e administrativos tem levado as organizações a confiar e depender cada vez mais de sua **infraestrutura tecnológica** para viabilizar **aplicações de missão crítica**. Além disso, a capacidade de implementar rapidamente novas soluções que aumentem a agilidade, a capacidade de adaptação, a otimização de custos e a melhoria dos serviços prestados de forma continuada aos seus clientes e usuários tem sido pontos bastante relevantes na busca pela evolução tecnológica.

Um dos recursos que possibilita essa evolução é a utilização de **solução de infraestrutura de computação baseada em arquitetura hiperconvergente** (HCI). Este tipo de tecnologia combina armazenamento, processamento, rede e virtualização em um único sistema, reduzindo a complexidade do datacenter. Através dela, todas as funções essenciais do data center são executadas em uma camada de software altamente integrada em vez de serem executadas em um hardware projetado para fins específicos.

O Tribunal Regional Eleitoral do Piauí faz uso, desde 2011, de software de virtualização e de equipamentos baseados em arquitetura convergente, que vem a ser a tecnologia anterior à hiperconvergente e que vem sendo gradualmente substituída no mercado, devido processo natural de obsolescência da tecnologia.

Comumente, os hardwares sofrem um processo de depreciação natural que, associado ao avanço das tecnologias, imprime aos gestores a tomada de medidas que garantam a continuidade das operações de TIC de forma competente. A continuidade dos serviços, portanto, é um dos atributos principais a ser levado em conta pelos gestores públicos, tendo em vista que a eventual interrupção de serviços impacta diretamente o valor entregue à sociedade. Uma das melhores práticas para a mitigação desses riscos é a aquisição de equipamentos que acompanhem a tecnologia em uso no mercado com ampla cobertura de garantia e suporte.

Com a adoção das novas tecnologias, o TRE-PI pretende atualizar a infraestrutura de Tecnologia da Informação no que tange à capacidade de processamento e armazenamento de dados, além de permitir a implementação de alta disponibilidade dos sistemas de produção e a garantia da continuidade dos serviços de TI.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Até 2010, o TRE-PI utilizava em sua infraestrutura servidores com arquitetura tradicional. Nessa arquitetura, cada equipamento servidor possui e gerencia seus próprios recursos (processamento, memória e armazenamento). Ocorre que, nesse tipo de arquitetura, vários serviços eram implantados em um mesmo equipamento servidor que, frequentemente, apresentava subutilização de seus recursos, quando não havia demanda em quantidade; ou superutilização, quando seus recursos não eram suficientes para atender a demanda. Outra característica desse tipo de arquitetura é o fato dos equipamentos serem especializados para cada finalidade. Obviamente, a utilização dessa arquitetura obrigava o Tribunal a ter muitos equipamentos e vários serviços instalados em cada um, dificultando manutenção, gerenciamento e escalabilidade.

Como os componentes de armazenamento, rede e processamento estarem em "camadas" de hardware diferentes, na infraestrutura tradicional de Datacenter há uma maior ocupação do espaço e consumo de energia e climatização, o que aumenta ainda mais a complexidade de manutenção e onera as equipes técnicas.

Já em 2011, o TRE-PI passou a utilizar tecnologia convergente e software de virtualização com a aquisição de chassi e servidores do tipo lâmina (blade), storage Hitachi e licenças do software de virtualização (VMware). A adoção dessas ferramentas possibilitou o gradual abandono dos equipamentos baseados em arquitetura tradicional (servidores de rack) e um salto tecnológico e na disponibilidade dos serviços mantidos pelo Datacenter.

Em 2018, a Seção de Infraestrutura propôs a aquisição de solução de hiperconvergência, uma vez que seus equipamentos (chassi, servidores blade e storage) haviam perdido seus contratos de suporte/garantia. No entanto, a Alta Administração decidiu pela REVOGAÇÃO do Procedimento Licitatório nº 77/2018 (SEI nº 0003654-17.2018.6.18.8000), restando frustrada a aquisição.

Posteriormente, após defeito apresentado pelo chassi dos servidores blade, a Administração decidiu adquirir um novo chassi e novos servidores blade (SEI nº 0015595-27.2019.6.18.8000), assim como uma nova storage (SEI nº 0007235-06.2019.6.18.8000). No entanto, esta é uma tecnologia fadada à obsolescência e faz-se necessário que o Tribunal prepare sua infraestrutura de tecnologia para os próximos anos fazendo uso das tecnologias de hiperconvergência.

Além de permitir um novo salto tecnológico e a adoção de novos padrões de mercado, a utilização de solução de infraestrutura de computação baseada em arquitetura hiperconvergente proporcionará, dentre outras vantagens:

- a) ocupar menos espaço físico: por combinar armazenamento, processamento, rede e virtualização em uma única solução menos equipamentos serão utilizados no Datacenter;
- b) diminuição de gasto com energia elétrica: a utilização de uma quantidade menor de equipamentos permitirá um consumo energético e de climatização mais eficiente;
- c) flexibilidade para escalar a capacidade de armazenamento sempre que precisar: a solução permitirá que o acréscimo de recursos de processamento, armazenamento ou memória ocorra conforme necessário, apenas adicionando novos nós à solução;
- d) maior facilidade no gerenciamento, instalação e manutenção: a solução poderá ser gerida por uma única interface, além de permitir ao Tribunal ter um único contrato de suporte/manutenção para toda a solução;
- e) maior eficiência no armazenamento de dados: uma vez que os dados serão armazenados e consumidos pela própria solução, esta os armazena e gerencia de forma mais eficiente possível e de maneira totalmente transparente;
- f) proteção de dados com replicação nativa: a solução tem recursos próprios de replicação e disponibilidade de dados que, em adição à outros recursos utilizados pelo TRE, aumentará a resiliência dos serviços;
- g) rápida instalação: a solução permite a adição transparente de novos nós, a partir do qual os recursos são acrescidos e disponibilizados à utilização dos serviços;
- h) alta disponibilidade dos serviços: a presença de recursos de replicação e gerenciamento de dados nativo permite a criação de redundância dos serviços.

A Figura 1 nos dá uma ideia da evolução da arquitetura de servidores.

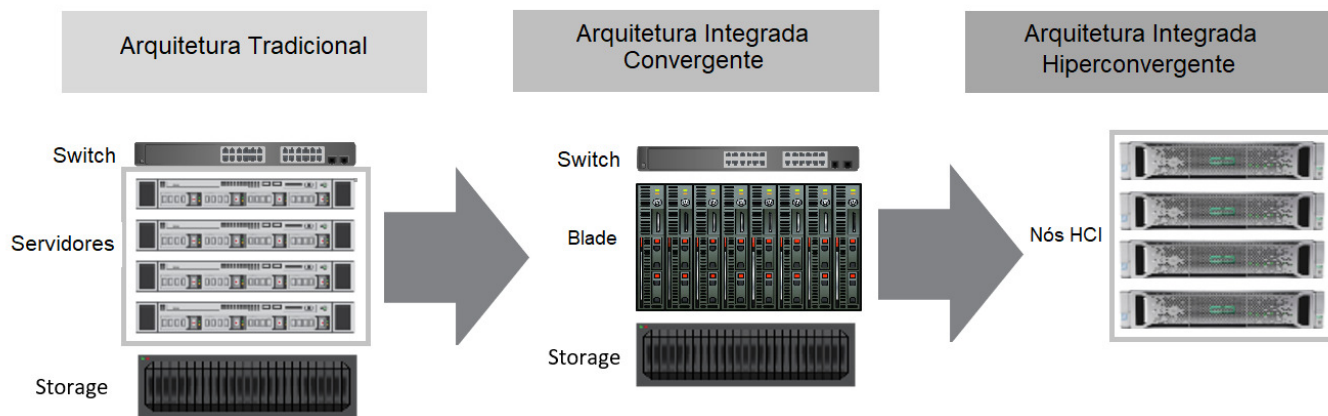


Figura 1. Evolução das arquiteturas de Datacenter

Vemos assim que a infraestrutura hiperconvergente oferece a confiabilidade, a disponibilidade, a capacidade e o desempenho necessários ao negócio do Tribunal, ao mesmo tempo que prepara a infraestrutura de TI para o futuro e reduz o custo total de propriedade (TCO), permitindo que os recursos de TI sejam usados com maior eficiência do que no modelo tradicional, onde é necessária a gestão de vários componentes da infraestrutura, além de grandes atualizações de hardwares e necessidade de substituições periódicas.

A disponibilidade dos serviços de TI e a continuidade do negócio do Tribunal também será impactado pelos tipos de organização que a infraestrutura convergente permite. De maneira simples, podemos organizar os nós adquiridos em: cluster único, *stretched* cluster ou em um cenário de cluster principal-secundário.

Na organização em **cluster único**, todos os nós da solução estão em um mesmo local físico e compartilham seus recursos como se fossem um único equipamento. Na organização em **stretched cluster**, o cluster único é estendido para dois ou mais locais físicos, no entanto os recursos continuam sendo totalmente compartilhados entre todos os nós. Por sua vez, na organização de **cluster principal-secundário**, cada local tem seu próprio cluster e os recursos dos nós são compartilhados apenas entre os nós de cada local *cluster*. A Figura 2 demonstra bem a diferença dessas organizações.

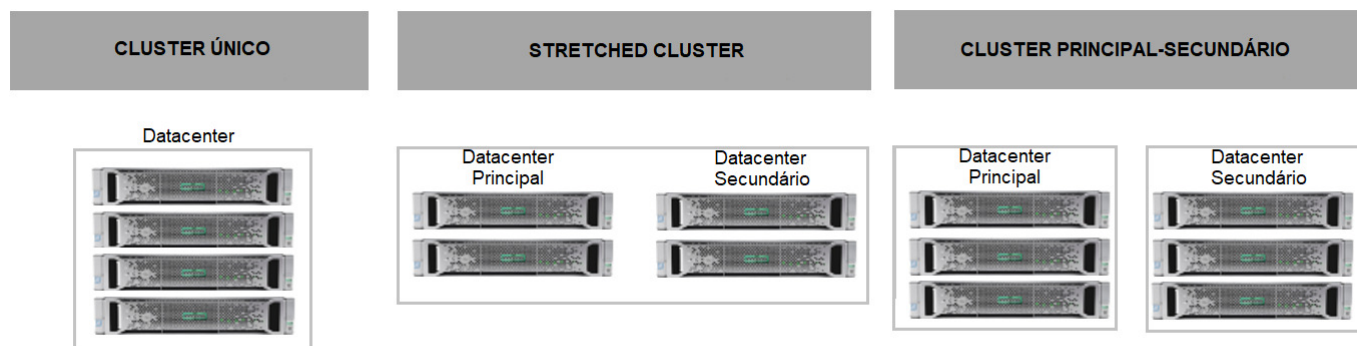


Figura 2. Tipos de organização dos nós HCI

DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES

Durante a elaboração do projeto, foram identificadas as seguintes necessidades de negócio da Unidade Demandante:

1. A solução deverá prover uma infraestrutura de alta disponibilidade entre dois sites geograficamente separados e interligados por switches de alto desempenho ethernet 10Gbps ou superior, para ambientes virtualizados em plataforma VMWare, que integra computação e armazenamento em clusters baseados em servidores padrão x86, com ponto único de gerência;
2. A solução deverá permitir escalabilidade horizontal, isto é, a adição de novos nós ao cluster, sem a parada do ambiente de produção, aumentando linearmente a capacidade e desempenho de armazenamento, processamento e memória disponibilizados ao software de virtualização;
3. A solução deverá permitir a implementação de cluster estendido (Stretch Cluster) entre dois locais físicos utilizando rede metropolitana de baixa latência, suportando a recuperação de desastres e continuidade de negócios;
4. Serviços de implantação compreendendo planejamento, instalação, configuração, documentação do novo ambiente, repasse de conhecimento para a equipe técnica do TRE-PI (hands-on) e migração do ambiente virtual de produção para a nova solução;
5. Conectividade/comunicação entre os Sites;
6. A solução deverá utilizar-se do hypervisor VMWare.

LEVANTAMENTO DAS ALTERNATIVAS

Para atendimento dos objetivos propostos foram analisadas as seguintes opções para a modernização da infraestrutura de processamento do Datacenter do Tribunal:

1. Aquisição de servidores baseados em arquitetura tradicional;
2. Aquisição de servidores baseados em arquitetura convergente;
3. Aquisição de servidores baseados em arquitetura hiperconvergente.

Passaremos a descrever as alternativas existentes na sequência.

Aquisição de servidores baseados em arquitetura tradicional

Essa opção trata da aquisição de servidores especializados. Esse tipo de equipamento não atende as necessidades apresentadas anteriormente uma vez que não permite escalabilidade horizontal desejada, além de aumentar a complexidade e dificultar o gerenciamento dos ativos do Datacenter. Trata-se de uma arquitetura que caminha para o desuso, haja visto a tendência de abandono na própria Justiça Eleitoral.

Aquisição de servidores baseados em arquitetura convergente

Essa opção trata da aquisição de servidores convergentes, a exemplo dos que já existem no Datacenter do Tribunal. Esse tipo de equipamento não atende as necessidades apresentadas anteriormente uma vez que não permite a implementação de cluster estendido, mantém a alta complexidade do Datacenter e necessita de um maior número de contratos de manutenção/suporte dos equipamentos e pessoal qualificado para administração da solução. Além disso, essa solução vem claramente sendo substituída no mercado.

Isso pode ser visto na própria Justiça Eleitoral, onde inúmeros Tribunais desta Justiça Especializada já abandonaram essa solução. Dentre eles estão: TSE, TRE-PA, TRE-BA, TRE-PR, TRE-TO, TRE-MG, TRE-RO, TRE-CE, entre outros. Há ainda aqueles que já iniciaram os estudos preliminares para eventual e futura aquisição desta tecnologia

Aquisição de servidores baseados em arquitetura hiperconvergente

Essa solução trata da aquisição de servidores baseados em arquitetura hiperconvergente que atenderá todas as necessidades listadas acima.

A infraestrutura de hiperconvergência (HCI) representa a combinação de componentes virtuais e físicos, tais como servidores, redes e hardware de armazenamento, resultando em um único dispositivo controlado por software, o que permite a redução da complexidade do Datacenter e o aumento da escalabilidade. Isso é possível porque esses sistemas tiram proveito do conceito de infraestrutura definida por software para eliminar os silos de armazenamento e computação e permitir que esses recursos sejam executados e gerenciados por meio de uma mesma plataforma ou equipamento servidor, o que elimina ineficiências, diminui a complexidade e acelera o processamento.

Dentre os possíveis fornecedores, encontramos no mercado *players* como: HP, Dell e Nutanix. Essa disponibilidade de *players* com soluções proprietárias permitirá ampla concorrência, atendendo aos preceitos legais vigentes.

COMPARATIVO DE CUSTOS DAS SOLUÇÕES LEVANTADAS

Diante das alternativas, passemos a realizar o comparativo dos custos.

DESCRIÇÃO	QTD	EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS
Aquisição de servidores baseados em arquitetura tradicional	01	Não atende os requisitos de negócio
Aquisição de servidores baseados em arquitetura convergente	01	Não atende os requisitos de negócio
Aquisição de servidores baseados em arquitetura hiperconvergente	01	<p>Solução HPE Simplivity - SEI 1544894 Custo Total: R\$ 6.400.200,00 Custo por nó: R\$ 800.025,00</p> <p>Solução DELL VxRail - SEI 1544895 Custo Total: R\$ 6.094.224,61 Custo por nó: R\$ 761.778,07</p> <p>Solução TRE-PA (Pregão 42/2020) - SEI 1535080 Custo Total: R\$ 2.533.485,68 Custo por nó: R\$ 316.585,71</p> <p>Solução MPPE (Pregão 08/2021) - SEI 1535083 Custo Total: R\$ 3.559.621,59 Custo por nó: R\$ 444.952,69</p> <p>Preço Médio Total: R\$ 4.656.882,97 Preço Médio Previsto para 2022: R\$ 1.845.313,40</p>

Os preços apresentados acima se referem à aquisição de:

- a. 08 (oito) nós de servidores de hiperconvergência;
- b. 04 (quatro) switches;
- c. transceivers;
- d. cabos;
- e. licenças de software;

- f. serviço de instalação;
- g. demais insumos.

Devido a quantidade de bens e serviços envolvidos, dos alto valores envolvidos e da possibilidade em dividir a aquisição para se adequar à disponibilidade orçamentária, decidimos comparar os valores envolvidos conforme a quantidade de nós adquiridos de modo a facilitar a compreensão dos custos.

A aquisição poderá ser dividida em etapas para adequar o valor total da aquisição ao orçamento disponível. Assim, sugerimos que seja realizada através de **Registro de Preços** e que, inicialmente, sejam adquiridos 03 nós, permitindo a utilização da organização em **Stretched Cluster**; e, ao menos, 2 switches. Essa composição com 03 nós e dois switches organizados em **Cluster Único** já atenderia a demanda atual e permitiria um significativo incremento em poder de processamento, armazenamento e memória. Sendo possível a aquisição de 04 nós, já poderíamos organizar o ambiente em dois locais físicos distintos, criando um ambiente de alta disponibilidade em que seria possível perder todos os equipamentos de um local sem perda de disponibilidade dos serviços.

Assim, caso seja possível a aquisição de 03 nós neste exercício financeiro, o custo da aquisição considerando o preço médio previsto ficaria em **R\$ 1.845.313,41** (um milhão, oitocentos e quarenta e cinco mil trezentos e treze reais e quarenta e um centavos), preço este superior ao previsto no orçamento do exercício financeiro de 2022 mas que poderá sofrer uma considerável redução, tendo em vista os preços praticados na licitação do TRE-PA e do MP-PE. O restante da solução poderá ser adquirida no exercício subsequente enquanto válida a ARP.

Uma vez que trata-se de Registro de Preços para eventual e futura aquisição, não existe a necessidade de existência de orçamento prévio para a consecução da contratação. Nesses sentido, uma vez aprovada a continuidade da contratação pela Administração, a referida aquisição poderá ser objeto de solicitação de crédito adicional. De outro lado, a medida que for liberado orçamento, seja de outras unidades, ou adicional/suplementar pelo TSE, as aquisições referenciadas serão realizadas, conforme autorização da Administração.

Cumpramos ressaltar, no entanto, que a STI fez constar a referida ação de aquisição no Plano de Contratações STI 2023 (Processo SEI nº 0000821-84.2022.6.18.8000). Deste modo, a presente aquisição deve abranger os exercícios de 2022 e 2023.

SOLUÇÃO ESCOLHIDA

Diante das necessidades especificadas fica claro que a única solução que atenderá aos requisitos é a **Aquisição de servidores baseados em arquitetura hiperconvergente**, que nos permitirá criar um ambiente de alta disponibilidade, atendendo os requisitos de continuidade de negócio. No caso, qualquer um dos grandes fabricantes/fornecedores de mercado tem plenas condições de atender aos requisitos do projeto com suas soluções.

A solução ideal abrangeria 04 nós em cada um dos 02 sites disponíveis (Sede do TRE-PI e Fórum dos Cartórios das Zonas Eleitorais da Capital - CAE). Uma vez não havendo verba suficiente para a aquisição ideal, sugere-se que seja realizada a aquisição de, ao menos, 3 nós em uma organização de cluster único, ocupando um único ambiente; ou 4 nós utilizando *stretched cluster*. No decorrer do tempo, novos nós poderão ser adicionados de modo a utilizar a organização ideal: 4 nós em cada um dos ambientes, utilizando uma organização do tipo ativo-ativo, onde tudo que estiver em um dos lados será automaticamente replicado para o outro lado.

Atualmente, a infraestrutura de servidores virtualizados em utilização pelo Tribunal é composta por 05 servidores do tipo lâmina que juntos fornecem:

- a. 10 processadores de 4 núcleos físicos cada;
- b. 143,65 GHz de processamento;
- c. 958 GB de memória RAM;

Combinado à esse ambiente, há uma storage *All Flash* de 40TB.

Considerando que, inicialmente, pretende-se adquirir 03 nós de hiperconvergência, esses 03 nós devem ser suficientes para atender a demanda existente hoje. Deve-se levar em conta, também, a possibilidade de, em alguma eventualidade, um desses nós ficar totalmente indisponível. Desse modo, 02 nós deverão ter capacidade suficiente para atender a demanda com certa folga, mesmo que temporariamente.

Diante do exposto, acreditamos que cada nó deverá ter, no mínimo, a seguinte configuração:

- a. possuir 02 processadores com, no mínimo, 22 (vinte e dois) núcleos (*core*);
- b. cada núcleo de processamento deve possuir frequência de *clock* de, no mínimo, 2,0 GHz;
- c. possuir, no mínimo, 768GB de memória RAM;
- d. possuir, no mínimo, 30TB de armazenamento bruto (quantidade de discos x capacidade do disco), excluindo-se espaço necessário para sistema operacional.

Por se tratar de uma aquisição que ultrapassa o orçamento disponível para 2022, entendemos que a licitação poderá ser feita através de Registro de Preços, o que viabilizaria uma aquisição futura de maneira mais simples e célere.

Em 26 de maio de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Alberto Ribeiro do Nascimento Junior, Chefe de Seção**, em 27/05/2022, às 11:06, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Rosemberg Maia Gomes, Coordenador de Desenvolvimento e Infraestrutura**, em 27/05/2022, às 11:11, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Sidnei Antunes Ribeiro, Chefe de Seção**, em 27/05/2022, às 13:24, conforme art. 1º, § 2º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.tre-pi.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **1546487** e o código CRC **6A856B64**.