



Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSA

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

INTRODUÇÃO

O Estudo Técnico Preliminar tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Oficialização da Demanda, bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação. (Referência: Art. 11 da IN SGD/ME nº 1/2).

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº: 23103.206366/2021-71 - Ampliação da infraestrutura computacional

1 – DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E REQUISITOS

IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DO NEGÓCIO

1 Expansão da capacidade computacional e de armazenamento

Por conta das demandas computacionais produzidas pela implantação de sistema de ensino à distância e trabalho remoto, torna-se extremamente necessária a expansão da solução hiperconvergente e consequentemente da capacidade do Data Center da universidade, para que possibilite também atuar com tecnologias como VDI (infraestrutura de desktop virtual), além de sistemas acadêmicos existentes e também futuras demandas do Processo Eletrônico Nacional (PEN - iniciativa conjunta de órgãos e entidades de diversas esferas da administração pública, com o intuito de construir uma infraestrutura pública de processos e documentos administrativos eletrônicos).

2 Compatibilização da infraestrutura com as novas demandas tecnológicas

Novas tendências, como ensino a distância, portais educacionais, BYOD (Bring Your Own Device), virtualização e aplicativos de aprendizagem, estão criando novos modelos de ensino e aprendizagem, especialmente em face aos novos desafios apresentados pela pandemia de COVID-19, e exigem suporte necessário dos sistemas de TI do campus. A infraestrutura de TI precisa ser mais adaptável do que nunca para lidar com essas tendências com orçamentos mais restritos e com recursos limitados de TI. É importante, sobretudo, que a infraestrutura seja capaz de fornecer a flexibilidade para executar várias cargas de trabalho simultaneamente, como VDI, desktop as a service (DaaS), caixas de correio do Exchange, ferramentas administrativas, etc, para dar suporte às iniciativas de ensino à distância, um dos objetivos estratégicos desta contratação, em paralelo com as demais demandas existentes. Isso elimina a necessidade de recursos dedicados e caros, enquanto satisfaz os regimes de proteção de dados.

3 Elevar o nível de qualidade na entrega dos serviços

Dada a natureza crítica das aplicações supracitadas, cujo índice de acesso é altíssimo, é imprescindível que os clientes (internos e externos) possam efetuar consultas em tempo performático, logo, a fim de garantir a performance, segurança e alta disponibilidade necessárias, é necessário o emprego de plataformas computacionais robustas, confiáveis e com baixa complexidade, a fim de facilitar a administração e o gerenciamento.

4 Reduzir a dependência de mão-de-obra multidisciplinar

Soluções tradicionais baseadas em arquitetura de três camadas são compostas por múltiplas plataformas tecnológicas, frequentemente fornecidas por múltiplos fabricantes, cada qual com a sua sintaxe e interface de administração proprietárias. Essa situação cria um cenário altamente complexo, de difícil gestão e imprevisível para crescimento, demandando uma mão-de-obra altamente qualificada e multidisciplinar.

A fim de eliminar esse problema, alinhando-se às tendências tecnológicas mais recentes, a universidade já iniciou um movimento de migração para arquitetura hiperconvergente, cuja principal vantagem é a unificação do gerenciamento de todos os subsistemas da infraestrutura em uma única ferramenta, com um canal unificado de suporte. Com isso há uma redução dramática da curva de aprendizado e a minimização das especialidades demandadas para a equipe de TI, resultando em redução de custos operacionais.

Atualmente, embora o NTI conte com apenas 3 profissionais, a universidade possui um ambiente heterogêneo, parte em infraestrutura tradicional e parte em hiperconvergência, criando um ambiente de difícil administração, demandando uma mão-de-obra numerosa, altamente qualificada e multidisciplinar.

5 Modernização (renovação) dos recursos computacionais do data center

A infraestrutura legada existente (ainda em produção) impõe riscos ao plano de continuidade de negócios (BCP), uma vez que, em caso de incidentes graves, o tribunal não poderá contar com o suporte dos fabricantes, tornando-se necessária a renovação de garantia e suporte.

6 Implantação de ferramenta de backup ao ambiente existente

A infraestrutura existente (ainda em produção) não possui uma ferramenta de backup robusta que, entre suas funcionalidades, possibilite futuramente utilizar backup em nuvem e opções de personalização de cada necessidade, permitindo assim a criação de uma política de backup consolidada.

IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES TECNOLÓGICAS

1 A arquitetura deverá ser compatível à nível de hardware e de software com a infraestrutura hiperconvergente existente na universidade

A universidade adquiriu através do contrato 21/2018 (processo administrativo nº 23103.005860/2018-14) um cluster hiperconvergente composto por quatro nós Nutanix. É imperativo que os produtos que se pretende adquirir sejam compatíveis com a solução existente possibilitando a ampliação do cluster e monitoramento centralizado, a fim de potencializar os benefícios da padronização do ambiente.

2 A solução deverá suportar a adição de nós que incrementem apenas o armazenamento do cluster de forma independente do processamento e memória

Deve ser possível adicionar nós ao cluster que incrementem apenas espaço de armazenamento, sem consumir licenças de hypervisor.

Conforme descrito anteriormente, eventualmente a demanda computacional do órgão pode ser restrita ao armazenamento, sendo dispendioso a aquisição de licenças de hypervisor e software de backup (se houver) para operacionalizar os nós adicionados ao cluster. Desta forma, é conveniente que existam equipamentos passíveis de serem adicionados como “apenas armazenamento”.

3 A solução deverá suportar nós com diferentes especificações de hardware em um mesmo cluster. Adicionalmente, a solução deverá suportar nós híbridos (com HDD e SSD) e all-flash (somente SSD) no mesmo cluster

É evidente que a evolução das demandas de recursos de tecnologia da informação segue uma dinâmica não linear, portanto, é imperativo que a solução aceite servidores com especificações distintas no mesmo cluster. Isto reduz o custo total de propriedade e permite o máximo aproveitamento de uma infraestrutura “scale-out”, pois, conforme a necessidade do projeto, poderão ser adicionados servidores ora com maior processamento e menor armazenamento, ora com pouco processamento e grande volumetria de armazenamento. Isto se traduz em maior flexibilidade, eliminação dos múltiplos silos de dados e um painel único de administração.

4 A solução deverá suportar múltiplos hypervisors

Algumas soluções de hiperconvergência suportam várias soluções de software de virtualização de servidores do mercado, como VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, Citrix Xen Server e outras.

Da perspectiva técnica podemos afirmar que o hypervisor isoladamente, ou seja, desprezando os serviços associados a este, é uma tecnologia relativamente comoditizada. Há no mercado várias opções de hypervisors, alguns gratuitos, com funcionalidades muito semelhantes, portanto, não é conveniente que a solução suporte apenas um hypervisor, sob o risco de aprisionamento tecnológico.

O aprisionamento tecnológico, ou a dependência de determinado produto ou fornecedor, ou a impossibilidade de substituição do produto ou fornecedor sem custos adicionais substanciais. Esta é uma condição absolutamente indesejada no universo de TI, principalmente na iniciativa pública, sendo, portanto, sempre preferível o emprego de soluções abertas ou que possibilitem múltiplas opções de escolha para hypervisor e hardware.

5 A solução deverá possibilitar expor a camada de armazenamento para aplicações não virtualizadas

Embora o conceito de hiperconvergência englobe servidores e armazenamento, eventualmente, por motivações diversas, pode ser necessário manter uma aplicação em um ambiente não hiperconvergente. Nesses casos, é conveniente que os dados sejam hospedados no cluster hiperconvergente, de modo a utilizar todas as tecnologias de otimização de capacidade e proteção de dados disponíveis, evitando a necessidade de aquisição de solução de storage tradicional.

6 A solução deverá conter ferramenta de solução de backup compatível com o ambiente existente e que possibilite armazenamento em nuvem

A ferramenta de backup é necessária para que seja possível haver maior resiliência, proteção contra ransomwares e backup armazenado além do ambiente físico local, e que além disso,

proporcionará a criação de uma política de backup consolidada com as reais necessidades da universidade.

2 – ESTIMATIVA DA DEMANDA – QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

Os equipamentos foram dimensionados de modo a atender diferentes demandas tecnológicas atuais e futuras do ambiente de Data Center dinamicamente crescente da universidade, como Site Backup, (eventual implementação futura de) VDI, (eventual implementação futura de) sistema de vídeo-monitoramento em alta definição e atendimento à possíveis demandas relacionadas às iniciativas de trabalho remoto e ensino à distância como virtualização de desktops, criação de laboratórios virtuais, etc.
Por este motivo, foram considerados modelos com diferentes configurações de processamento, memória e armazenamento de modo que seja possível adquirir o equipamento nas configurações adequadas para satisfazer a necessidade pontual, sem superdimensionamentos.

Id.	Descrição do Bem ou Serviço	Quantidade	Valor
1	Nó hiperconvergente	6	R\$428.127,20
2	Aditamento de memória para nó hiperconvergente	6	R\$25.641,27
3	Aditamento de processador para nó hiperconvergente	6	R\$93.850,71
4	Aditamento de armazenamento em HDD para nó hiperconvergente	18	R\$20.769,64
5	Aditamento de armazenamento em SSD para nó hiperconvergente	18	R\$28.795,14
6	Software de gerenciamento	6	R\$33.153,06
7	Solução de virtualização de desktop	10	R\$22.813,65
8	Solução de backup	10	R\$49.248,94
9	Instalação de nó hiperconvergente	6	R\$9.179,52
10	Instalação de solução de virtualização de desktop	10	R\$6.114,78
11	Instalação de solução de backup	10	R\$5.824,45
12	Renovação de suporte e garantia para o cluster existente	1	R\$468.443,80
13	Renovação de subscrição do software de gerenciamento para o cluster existente	4	R\$ 50.605,85
14	Switch Topo de Rack redundante	2	R\$346.804,22

3 – ANÁLISE DE SOLUÇÕES

A solução descrita neste estudo preliminar é adequada por ser plenamente compatível tecnologicamente com a solução já existente na universidade, possibilitando a expansão dos serviços prestados pelo núcleo de tecnologia da informação da UFCSPA.

3.1 – IDENTIFICAÇÃO DAS SOLUÇÕES

Id	Descrição da solução (ou cenário)
1	Arquitetura hiperconvergente
2	Computação em nuvem
3	Arquitetura de três camadas

3.2 – ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES

Id	Descrição da solução (ou cenário)
1	Arquitetura hiperconvergente Hiperconvergência é considerada a evolução natural da infraestrutura de data center e pode ser descrita de forma sintética como a consolidação dos recursos computacionais, de rede e de armazenamento em um hardware unificado que pode ser clusterizado nó-a-nó, formando um pool unificado de recursos. Vários institutos de pesquisa de mercado apontam a arquitetura hiperconvergente como o mais novo padrão de mercado, em substituição da arquitetura tradicional de três camadas. Dentre as vantagens da arquitetura hiperconvergente, merecem destaque as seguintes: • Enorme redução de complexidade na administração do ambiente devido à unificação das plataformas tecnológicas e a possibilidade de administração de todos os recursos em uma única ferramenta. • Melhoria substancial da performance. • Redução do OPEX por conta da menor complexidade operacional e redução do custo de energia. • Maior densidade de hardware, ou seja, ocupação de espaço menor no Data Center. • Maior facilidade para manutenção e expansão. • Menor custo total de propriedade.

2	Computação em nuvem (cloud computing) Resumindo, a computação em nuvem é o fornecimento de serviços de computação, incluindo servidores, armazenamento, bancos de dados, rede, software, análise e inteligência, pela Internet ("a nuvem"). É praticamente consenso que a computação em nuvem é a o padrão para a próxima geração de data center, porém, esse modelo ainda apresenta várias dificuldades para a sua plena implementação. As principais vantagens da computação em nuvem são: • Velocidade de provisionamento. É possível subir um novo serviço na nuvem literalmente em minutos. • Consumo sob demanda, também chamado de "pay-as-you-grow". • Confiabilidade.
3	Arquitetura de três camadas A arquitetura tradicional de três camadas, composta por silo de processamento, rede SAN e silo de armazenamento se mantém como um padrão de mercado há décadas, sendo atualmente superado gradativamente pela arquitetura hiperconvergente. Ocorre que, como cada camada geralmente é composta por um ou mais fabricantes e há a necessidade de equipamentos com funções específicas, embora eventualmente o custo inicial de aquisição seja ligeiramente inferior às alternativas disponíveis, essa é uma estrutura altamente custosa para manter e expandir e extremamente complexa de gerenciar. Além disso, soluções de redundância e backup são difíceis de implementar e onerosas. Como resultado obtém-se um custo total de propriedade bastante elevado quando comparada com outras opções.

Requisito	Solução	Sim	Não	Não se Aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X

4 – REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS

Levando em conta o cenário atual que mostra claramente que a arquitetura de três camadas tem caído rapidamente em desuso na nova geração de Data Centers, sendo substituída pela Arquitetura Hiperconvergente e/ou Computação em Nuvem. Não é interessante para a administração o investimento em uma tecnologia em claro processo de obsolescência e cujas alternativas demonstram ser vantajosas da perspectiva operacional, logo, resta a SOLUÇÃO 3 considerada INVIÁVEL para esse processo.

5 – ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS (TCO)

5.1 – CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE

Solução Viável 1
Arquitetura hiperconvergente
Cenário hipotético estimado para fins de simulação: Perfil médio da carga de trabalho (otimizada): 4vCPUs, 3GB de RAM. Quantidade de VMs (User Provided OS): 80

Armazenamento total: 45TB
Esta configuração simulada considera a soma dos valores dos seguintes itens:

Item	Quantidade
1	1
2	1
3	2
4	1
9	1

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo

	Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3	Média
Custo de hardware, software e serviço	R\$ 681.821,00	R\$ 715.334,80	R\$ 617.101,31	R\$671.419,04

- Fornecedor 1: Empresa Sigma Telecom. (Orçamento anexo)
- Fornecedor 2: Empresa 2R Datatel Teleinformática LTDA. (Orçamento anexo)
- Fornecedor 2: Empresa Approach Tecnologia. (Orçamento anexo)

Solução Viável 2

Computação em nuvem

Cenário hipotético estimado para fins de simulação:
Perfil médio da carga de trabalho (otimizada): 4vCPUs, 3GB de RAM.
Quantidade de VMs (*User Provided OS*): 80
Armazenamento total: 45TB

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo

Abaixo a memória de cálculo do provedor com o melhor preço:

Compute Engine	
80 x	 
Region: Sao Paulo	
58,400 total hours per month	
Commitment term: 3 Years	
VM class: regular	
Instance type: n1-standard-1 Committed Use Discount applied	BRL 11,178.03
Operating System / Software: Paid	BRL 15,149.56
Local SSD: 1x375 GiB Committed Use Discount applied	BRL 9,135.75
Estimated Component Cost: BRL 35,463.34 per 1 month	
Persistent Disk	
Sao Paulo	 
Zonal standard PD: 46,080 GiB	BRL 15,591.68
BRL 15,591.68	
Persistent Disk (Accompanying)	
80x	
Product accompanying: Compute Engine	
Zonal SSD PD: 10 GiB	BRL 14.38
BRL 1,150.43	
Total Estimated Cost: BRL 52,205.45 per 1 month	

Custo Total estimado Solução Viável 2: R\$ 52.205,45 por mês ou R\$ 626.465,40 por ano.

Fonte: <https://cloud.google.com/products/calculator>

5.2 – MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

Os cálculos de TCO foram baseados em cenários de configurações hipotéticas apenas para comparação, ou seja, não levam em consideração todos os itens do projeto, mas sim apenas itens fundamentais para realização deste estudo técnico, conforme apresentado no item 5.1:

Descrição da solução	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
Solução viável 1*	R\$671.419,04	-	-	R\$ 468.443,80 (renovação)	-	R\$ 1.139.862,84
Solução viável 2	R\$ 626.465,4	R\$ 626.465,4	R\$ 626.465,4	R\$ 626.465,4	R\$ 626.465,4	R\$ 3.132.327,00

*Para a solução viável 1 são desprezados os custos com consumo de energia.

6 – DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC A SER CONTRATADA

Como resultado da análise demonstrada neste documento, conclui-se que a arquitetura hiperconvergente (Solução viável 1) é visivelmente a melhor solução tanto da perspectiva técnica quanto da econômica.

Resta ainda informar que a corrente demanda compreende simples ampliação de solução já existente, sendo conveniente, portanto, preservar a padronização e homogeneidade da solução de infraestrutura computacional neste órgão.

Do parcelamento da solução:

É importante salientar que os equipamentos, sistemas e serviços que constituem a solução aqui proposta interagem entre si de forma a convergir para um sistema unificado, de modo que o fornecimento em lote único é imperativo, pois o parcelamento do objeto inviabilizaria a implantação de tecnologia capaz de atender as necessidades deste órgão.

A eventual divisão do objeto em grupos diversos poderia ocasionar uma situação onde o proponente do software, por não conhecer a solução de hardware, não teria condições de fornecer eventual licenciamento correto para tal ou mesmo propor soluções compatíveis.

Ante ao exposto, é evidente que o agrupamento do objeto, de maneira a compor uma solução unificada, é necessário a fim de evitar eventuais problemas de compatibilidade.

Ademais, lidar com um único fornecedor diminui o custo administrativo de gerenciamento de todo o processo de contratação. O aumento da eficiência administrativa do setor público passa pela otimização do gerenciamento de seus contratos de fornecimento. Essa eficiência administrativa também é de estatuta constitucional e deve ser buscada pela administração pública.

Por fim, o agrupamento em lote de todos os equipamentos visa garantir a otimização dos prazos de execução, viabilizando a sincronia nos fornecimentos e instalações, evitando assim que um fornecedor venha a prejudicar a execução de outro. Como exemplo mais crítico da situação que se pretende evitar, podemos citar uma situação hipotética na qual o fornecedor do Item 01 tenha problemas na entrega do objeto, isso prejudicará a execução Item 02 já que mesmo instalados os demais itens, estes não serão utilizados de acordo com as suas capacidades até que o Item 01 seja entregue.

7 – ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

Embora exista registros de compras públicas de soluções de hiperconvergência, a especificidade de configuração de processamento, memória e armazenamento torna a comparação de preços impossível, pois a o custo do licenciamento varia em função da configuração do hardware. Assim sendo, a composição da referência de preços foi feita com base em consulta à fornecedores indicados pelo fabricante.

Conforme apresentado anteriormente, através das estimativas de custos de valor orçado, o custo médio para contratação de todos os itens com o máximo de quantitativos (aquisição de equipamentos, licenças, instalação de equipamentos) é de **R\$ 6.636.370,47** (seis milhões, seiscentos e trinta e seis mil, trezentos e setenta reais e quarenta e sete centavos).

Para a UFCSPA, o custo médio do projeto de suprir a expansão necessária é de **R\$ 2.443.629,29** (dois milhões, quatrocentos e quarenta e três mil, seiscentos e vinte e nove reais e vinte e nove centavos).

8 – DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Após criteriosa análise das arquiteturas disponíveis no mercado, o TRE-MS decidiu por padronizar a arquitetura hiperconvergente como padrão para a nova geração do Data Center, assim, em 2018 foram adquiridos equipamentos Nutanix para ambos os Data Centers (site primário e backup) através do Termo Contratual nº 116/2018.

Os principais benefícios resultantes da contratação são listados abaixo:

- a) Simplificação da infraestrutura que atualmente é baseada em múltiplas plataformas computacionais e soluções de virtualização, não integradas entre si.
- b) Minimização do esforço de aprendizagem por meio da padronização da plataforma computacional e de virtualização, unificando o gerenciamento de toda a infraestrutura em uma interface.
- c) Modernização da infraestrutura de TI do instituto, de acordo com as tendências tecnológicas.
- d) Redução da demanda por espaço físico no Data Center com a eliminação dos silos de processamento e armazenamento.
- e) Possibilitará a existência de um ambiente computacional mais resiliente, visando a criação de políticas de backup off-site.

9 – APROVAÇÃO E ASSINATURA

A Equipe de Planejamento da Contratação foi instituída pela Portaria nº 101, da Pró-reitoria de Administração, de 27 de setembro de 2021.

Conforme o § 2º do Art. 11 da IN SGD/ME nº 01, de 2019, o Estudo Técnico Preliminar deverá ser aprovado e assinado pelos Integrantes Técnicos e Requisitantes e pela pró-reitoria de planejamento: INTEGRANTE TÉCNICO INTEGRANTE REQUISITANTE

Mauricio Alves Gomes
SIAPE nº. 1833204

Roberto Rosa dos Santos
SIAPE nº. 1782219

Alessandra Dahmer
SIAPE nº. 1691262



Documento assinado eletronicamente por **Roberto Rosa dos Santos, Coordenador do Núcleo de Tecnologia da Informação**, em 25/10/2021, às 21:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maurício Alves Gomes, Coordenador da Divisão de Segurança e Infra-Estrutura do NTI**, em 26/10/2021, às 15:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufcspa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1263161** e o código CRC **EF15CADC**.