

## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR<sup>1</sup>

### 1 - INTRODUÇÃO

A presente análise tem por objetivo demonstrar a viabilidade técnica e econômica da contratação de computadores servidores de rede para a função de hospedeiros de máquinas virtuais, bem como fornecer informações necessárias para subsidiar o respectivo processo.

### 2 – DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Computadores servidores de rede para a função de hospedeiros de máquinas virtuais, com o tamanho de 1 RU (Rack Unit).

### 3 - DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES

#### Necessidades de Negócio da Área Requisitante

Necessidade	Funcionalidades	Envolvidos
Disponibilização de infraestrutura de TI que atenda às necessidades do Tribunal de Contas do Distrito Federal (TCDF).	Placas de rede, processadores e discos rígidos com bom desempenho e que acompanhem a evolução tecnológica.	DTI
Obtenção de computadores servidores de rede com maior grau de confiabilidade.	Computadores com dispositivos novos e dentro do prazo de garantia.	DTI
Diminuição do espaço ocupado pelos computadores servidores nos racks da DTI.	Aquisição de computadores para a função de hospedeiros de máquinas virtuais com mais capacidade de processamento e mais memória RAM que os atuais, de modo que uma quantidade menor de computadores novos possa substituir uma quantidade maior de computadores antigos.	DTI
Aquisição de computadores servidores de rede com mais portas de 10 Gbit/s.	Obtenção de computadores com mais portas de 10 Gbit/s para viabilizar projetos de alta redundância.	DTI

#### Macro Requisitos Tecnológicos da Solução de TIC

#### Servidores para a função de hospedeiros de máquinas virtuais

1.	Hospedar máquinas virtuais
----	----------------------------

<sup>1</sup> Adaptado de "Guia de Boas Práticas em Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação v3.0"; Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Disponível em: <[https://www.governoeletronico.gov.br/documentos-e-arquivos/guia\\_de\\_boas\\_praticas\\_v08-pdf](https://www.governoeletronico.gov.br/documentos-e-arquivos/guia_de_boas_praticas_v08-pdf)>. Acessado em: 16/01/2018.

2.	Ser modular
3.	Possuir um par de fontes de alimentação redundantes
4.	2 processadores, cada um com, no mínimo, 12 núcleos (não serão computados núcleos derivados do <i>hyperthreading</i> )
5.	128 GiB de memória RAM, em módulos de, no mínimo, 16 GiB
6.	Duas unidades de disco rígido SATA de 3,5" (LFF – Large Form Factor), cada uma com capacidade nominal de 4 terabytes
7.	4 interfaces de rede de 10 Gbit/s, com conector SFP+
8.	2 interfaces de rede de 1000 Mbit/s, padrão 1000Base-T
<b>Demais Requisitos</b>	
1.	Garantia de, no mínimo, 36 meses, com suporte <i>on site</i> e que cubra todos os componentes, mão de obra e transporte.
2.	Requisitos legais não se aplicam.
3.	A empresa contratada deverá transmitir o conhecimento necessário para que a equipe do Serviço de Infraestrutura de TI possa operar e, se necessário, reconfigurar os equipamentos.
4.	Após a entrega dos equipamentos, o fornecedor deverá colocá-los em operação em até 10 dias úteis, contados da solicitação do TCDF.
5.	O acesso dos técnicos da contratada às dependências do Tribunal dependerá de envio ao TCDF dos documentos dos colaboradores envolvidos na instalação dos equipamentos/cumprimento do SLA do contrato.
6.	O acesso da contratada às dependências do TCDF deverá ser sempre com acompanhamento de pessoal do TCDF.
7.	Possuir gabinete horizontal com altura de 1 RU para rack de 19 polegadas.
<b>Demandas dos Potenciais Gestores</b>	
1.	Disponibilização de novos serviços em máquinas virtuais.

<b>4 – LEVANTAMENTO DAS ALTERNATIVAS</b>	
<b>Cenário 1 – solução modular para hospedeiros de máquinas virtuais</b>	
Entidades que utilizam a solução <sup>2</sup>	Tribunal de Contas do Distrito Federal, Ministério da Ciência e Tecnologia, Tribunal Superior Eleitoral, Ministério das Relações Exteriores, Ministério Público da União etc.
Descrição	Servidor de rede que faz hospedagem de máquinas virtuais e outros sistemas.
Fornecedor <sup>3</sup>	Microware Tecnologia de Informação Ltda, LTA-RH Informática, Worklink, CPD Consultoria, Planejamento e Desenvolvimento de Sistemas etc.
Análise da solução	Primeiramente, deve-se levar em consideração que a solução de utilizar computadores modulares para prover os serviços fornecidos pela Divisão

2 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 15/02/2018.

3 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 15/02/2018.

de Tecnologia da Informação vem sendo utilizada desde o Processo nº 16352/2014.

Naquele processo foi mostrado que existem dois sistemas de processamentos de dados quanto à estrutura: (i) em chassi, onde os computadores são lâminas (blades) instalados em um gabinete proprietário; (ii) modular, no qual os computadores são equipamentos independentes (caso dos computadores adquiridos por meio do processo nº 16352/2014).

Ainda segundo o processo nº 16352/2014, o sistema modular é o sistema convencional, onde cada computador é independente dos demais e conecta-se à rede por interface de rede padrão de mercado (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet etc). Neste caso, um computador com falha pode ser substituído por qualquer outro que seja semelhante, não necessariamente da mesma marca e modelo, o que dá ao Tribunal independência com relação aos fabricantes. Além disso, o sistema pode ser expandido verticalmente (trocando-se computadores por equipamentos de maior desempenho) e horizontalmente (acrescentando-se mais computadores à rede).

Atualmente, o Tribunal possui 18 computadores hospedeiros de máquinas virtuais, sendo:

- 8 computadores adquiridos no Pregão Eletrônico nº 29/2014 (Processo nº 16.352/2014), com garantia de 12 meses;
- 5 computadores adquiridos no Pregão Eletrônico nº 35/2015 (Processo 12.696/2015), com garantia de 36 meses;
- 1 computador adquirido por aditivo ao Contrato nº 20/2015 (Processo 12.696/2015), com garantia de 36 meses;
- 4 computadores adquiridos no Pregão Eletrônico SRP nº 32/2016 (Processo nº 21622/2016), com garantia de 36 meses.

É importante observar que dos quatro computadores adquiridos no Pregão Eletrônico SRP nº 32/2016, dois foram utilizados apenas para viabilizar a implantação do ambiente SAS, a pedido do Núcleo de Informações Estratégicas – NIE. Dessa forma, por conta da criticidade desse ambiente, esses computadores foram colocados em uma sub-rede diferente e estão dedicados à manutenção desse sistema, impossibilitando a criação de novas máquinas virtuais.

Dos dezesseis computadores restantes, metade está sem garantia (inclusive já apresentando defeitos) e seis computadores perderão a garantia no primeiro semestre de 2019.

Além dos problemas relacionados à garantia dos equipamentos, a DTI também encontra problemas com relação ao espaço disponível nos racks da unidade. A maioria dos racks adquiridos pelo Tribunal possui 42 rack units, isso significa que, teoricamente, seria possível inserir 42 computadores de 1 *rack unit* no rack.

Porém, por questões de refrigeração dos equipamentos, alguns rack units são “pulados”, deixando um espaço entre alguns equipamentos, melhorando, dessa forma, a ventilação. Além disso, nem todos os

	<p>equipamentos da DTI possuem apenas um rack unit, como, por exemplo, o Storage 3Par, da HP, que possui 10 rack units.</p> <p>Assim, objetivando lidar com os problemas de garantia, garantir a continuidade dos serviços do TCDF e diminuir o espaço ocupado nos racks da DTI, propõe-se a aquisição de 6 computadores servidores com maior capacidade de processamento para substituir 8 que estão em operação e sem garantia.</p> <p>Os 8 computadores adquiridos no Pregão Eletrônico nº 29/2014, possuem 2 processadores físicos, cada um com 8 núcleos. Levando-se em consideração a tecnologia <i>hyperthreading</i><sup>4</sup>, que permite múltiplos threads sejam executados em cada núcleo, tem-se 32 núcleos. Além disso, o computador possui 48 GiB de memória RAM.</p> <p>Dessa forma, segue o cálculo da capacidade total de processamento dos computadores que serão substituídos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 computadores x 32 núcleos = 256 núcleos de processamento.</li> <li>• 8 computadores x 48 GiB de memória RAM = 384 GiB de memória RAM.</li> </ul> <p>Deve-se levar em consideração que nem todos os recursos das máquinas hospedeiras podem ser fornecidos para as máquinas virtuais. Alguns recursos devem ficar para o próprio computador hospedeiro. Assim, considerando que, em média, cada máquina hospedeira necessita de, pelo menos, 2 núcleos de processamento e 4 GiB de memória RAM para processar as máquinas virtuais hospedadas, do total de recursos, 16 núcleos de processamento e 32 GiB de memória RAM são apenas dos computadores servidores, sobrando 240 núcleos e 352 GiB de memória RAM para alocar em máquinas virtuais.</p> <p>Para os novos 6 computadores, levantou-se duas configurações para o processador: 10 ou 12 núcleos de processamento, que, com <i>hyperthreading</i>, transformam-se em 20 ou 24 núcleos. Caso se optasse pela configuração com 10 núcleos, obter-se-ia um total de 240 núcleos de processamento, o que nos daria apenas 228 núcleos disponíveis para máquinas virtuais (capacidade menor que a atual).</p> <p>Com 12 núcleos, obtém-se um total de 288 núcleos totais e 276 núcleos disponíveis para alocação em máquinas virtuais, mantendo a capacidade de processamento atual e permitindo a criação de novos serviços ao longo da vida útil dos equipamentos.</p> <p>Com relação à quantidade de memória RAM solicitada, optou-se por manter a mesma quantidade de memória RAM dos computadores hospedeiros de máquinas virtuais adquiridos no Pregão Eletrônico SRP nº 32/2016, isto é, 128 GiB.</p>
<b>Cenário 2 – Computadores em formato de lâminas, organizados em chassi fechado, para hospedeiros de máquinas virtuais</b>	
Entidades que	Ministério da Integração Nacional, Tribunal de Justiça do Estado de Santa

4 Pesquisa realizada em: <<https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/architecture-and-technology/hyper-threading/hyper-threading-technology.html>>. Acessado em: 16/02/2018.

utilizam a solução <sup>5</sup>	Catarina, Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso etc
Descrição	Computadores em formato de lâminas, organizados em chassi fechado.
Fornecedor <sup>6</sup>	Compwire Informática S/A, CPD Consultoria, planejamento e desenvolvimento de sistemas, Print Solução em Tecnologia LTDA.
Análise da solução	<p>Há muitos fatores a se considerar quando se compara servidores blade e servidores rack. Ambas as tecnologias são boas escolhas, porém, em última análise, necessidades específicas irão indicar o melhor o tipo de servidor.</p> <p>Seguem alguns prós e contras das duas soluções<sup>7</sup>:</p> <p>Servidor blade (prós):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tamanho: servidores blade são menores que servidores rack e permitem instalar uma quantidade significativa de poder computacional em uma quantidade mínima de espaço;</li><li>• Gerenciamento centralizado: é possível se conectar a todos os servidores de lâmina através de uma única interface;</li><li>• Cabeamento: servidores blade requerem menos cabeamento.</li></ul> <p>Servidor blade (contras):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calor: o pequeno tamanho e arranjo compacto de servidores faz a dispensação de calor um desafio. A falha nessa questão pode comprometer a função dos servidores;</li><li>• Custo: o preço de servidores blade geralmente é mais caro que servidores rack para quantidades comparáveis de poder computacional.</li></ul> <p>Servidor rack (prós):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gerenciamento de cabos – servidores rack requerem uma grande quantidade de cabos, mas eles são relativamente fáceis de organizar devido às ferramentas de gestão construídas dentro do rack;</li><li>• Contenção de fracasso – identificar, remover e substituir um servidor com mal funcionamento é simples e tem pouco efeito em outros servidores;</li><li>• Custo – servidores para rack oferecem uma quantidade substancial de poder computacional a um custo relativamente baixo.</li></ul> <p>Servidor rack (contras):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tamanho: dependendo das necessidades, o tamanho maior dos servidores em rack pode ocupar bastante espaço;</li><li>• Manutenção: tarefas rotineiras de manutenção em um rack pode ser demoradas e trabalhosas.</li></ul>

5 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 21/02/2018.

6 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 21/02/2018.

7 Pesquisa realizada em <<https://corp.tuangru.com/the-pros-and-cons-of-blade-servers-vs-rack-servers/>>. Acessado em: 21/02/2018.

	<p>Conforme apresentado na análise do cenário 1, a solução de utilizar computadores modulares (servidores rack) para prover os serviços fornecidos pela Divisão de Tecnologia da Informação vem sendo utilizada desde o Processo nº 16352/2014.</p> <p>Ainda segundo o processo nº 16352/2014, o sistema modular é o sistema convencional, onde cada computador é independente dos demais e conecta-se à rede por interface de rede padrão de mercado (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet etc). Neste caso, um computador com falha pode ser substituído por qualquer outro que seja semelhante, não necessariamente da mesma marca e modelo, o que dá ao Tribunal independência com relação aos fabricantes. Além disso, o sistema pode ser expandido verticalmente (trocando-se computadores por equipamentos de maior desempenho) e horizontalmente (acrescentando-se mais computadores à rede).</p> <p>O modelo de computadores em formato de lâminas, organizados em chassi fechado, engessa a infraestrutura do Tribunal, pois deixa o órgão dependente da empresa que fornece o equipamento, limita a quantidade de computadores possíveis dentro do chassi e, se for necessário fazer alguma expansão, muitas vezes é necessário licenciar novos módulos do equipamento, tornando o custo total de propriedade do equipamento muito mais elevado.</p>
--	--

5 – COMPARATIVO DE CUSTOS DE PROPRIEDADE		
Cenário	Fornecedor	Valor unitário (R\$)
Cenário 1 – solução modular para hospedeiros de máquinas virtuais	CPD Consultoria, Planejamento e Desenvolvimento de Sistemas <sup>8</sup>	R\$ 56.500,00
	Tamandaré Informática LTDA <sup>9</sup>	R\$ 41.750,00
	Athenas Automação LTDA <sup>10</sup>	R\$ 36.520,00
Cenário 4 – Computadores em formato de lâminas, organizados em chassi fechado, para hospedeiros de	Plugnet Informática <sup>12</sup>	R\$ 57.000,00
	MPE Comércio de Equipamentos para Informática e Soluções <sup>13</sup>	R\$ 57.575,00

8 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 21/02/2018. Dados da licitação: Pregão nº 122016/UASG: 158705. Data de realização do certame: 10/11/2017.

9 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 21/02/2018. Dados da licitação: Pregão nº 492017/UASG: 120623. Data de realização do certame: 31/10/2017.

10 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 21/02/2018. Dados da licitação: Pregão nº 992017/UASG: 120629. Data de realização do certame: 10/11/2017.

12 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 22/02/2018. Dados da licitação: Pregão nº 052017/UASG: 70011. Data de realização do certame: 10/03/2017. Lote/Item: 2/2

máquinas virtuais <sup>11</sup>	CPD Consultoria, Planejamento e Desenvolvimento de Sistemas <sup>14</sup>	R\$ 58.662,50
---------------------------------	--	---------------

## 6 – JUSTIFICATIVA DO CENÁRIO ESCOLHIDO

Cenário	1	<p>Conforme apresentado na análise do cenário 1, deve-se levar em consideração que a solução de utilizar computadores modulares para prover os serviços fornecidos pela Divisão de Tecnologia da Informação vem sendo utilizada desde o Processo nº 16352/2014.</p> <p>Além disso, como citado na análise do cenário 4, o modelo de computadores em formato de lâminas, organizados em chassi fechado, engessa a infraestrutura do Tribunal, pois deixa o órgão dependente da empresa que fornece o equipamento, limita a quantidade de computadores possíveis dentro do chassi e, se for necessário fazer alguma expansão, muitas vezes é necessário licenciar novos módulos do equipamento, tornando o custo total de propriedade do equipamento muito mais elevado.</p> <p>Por fim, verifica-se que o valor dos equipamentos que compõem o cenário 2 (mesmo sem considerar o chassi para instalação das blades), é superior ao dos equipamentos do cenário 1.</p>
---------	---	--

### Bens e Serviços que Compõem a Solução

ID	Bem/Serviço	Quantidade	Estimativa (valor unitário)
1	Servidores de rede para a função de hospedeiros de máquinas virtuais	6	R\$ 44.923,33
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 269.539,98</b>	

### Alinhamento em Relação às Necessidades de Negócio e Macro Requisitos Tecnológicos

A solução escolhida está aderente às necessidades de negócio elencadas no item 3, quais sejam:

- Disponibilização de infraestrutura de TI que atenda às necessidades do Tribunal de Contas do Distrito Federal (TCDF);
- Obtenção de computadores servidores de rede com maior grau de confiabilidade;

11 Nas soluções tipo *Blade* foi computado apenas o preço da lâmina; em caso de aquisição, é necessário também o chassi para a instalação das lâminas.

13 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 22/02/2018. Dados da licitação: Pregão nº 4032017/UASG: 986001. Data de realização do certame: 28/09/2017. Lote/Item: 1/2

14 Pesquisa realizada em <<https://www.precoreferencial.com.br/>>. Acessado em: 22/02/2018. Dados da licitação: Pregão nº 27/2016/UASG: 160086. Data de realização do certame: 17/03/2017. Lote/Item: 1/4



- Diminuição do espaço ocupado pelos computadores servidores nos racks da DTI;
- Aquisição de computadores servidores de rede com mais portas de 10 Gbit/s.

#### **Benefícios a serem alcançados**

- a) Placas de rede, processadores e discos rígidos com bom desempenho e que acompanhem a evolução tecnológica.
- b) Computadores com dispositivos novos e dentro do prazo de garantia.
- c) Aquisição de computadores para a função de hospedeiros de máquinas virtuais com mais capacidade de processamento e mais memória RAM que os atuais, de modo que uma quantidade menor de computadores novos possa substituir uma quantidade maior de computadores antigos.
- d) Obtenção de computadores com mais portas de 10 Gbit/s para viabilizar projetos de alta redundância.

### **7 – NECESSIDADES DE ADEQUAÇÃO DO AMBIENTE INTERNO PARA EXECUÇÃO CONTRATUAL**

Não há necessidades de adequação do ambiente interno para execução contratual.

### **8 – RECURSOS NECESSÁRIOS À IMPLANTAÇÃO E À MANUTENÇÃO DA SOLUÇÃO**

#### **Recursos Materiais**

Os recursos materiais necessários à implantação e à manutenção da solução já foram adquiridos pelo TCDF, como, por exemplo, racks e switches, ou serão adquiridos neste certame, como, por exemplo, cabos tipo DAC (Direct Attach Copper) e suporte dos equipamentos.

#### **Recursos Humanos**

Os recursos humanos necessários à implantação e à manutenção da solução são os integrantes do Serviço de Infraestrutura de TI do TCDF e os técnicos da contratada responsáveis pela instalação e suporte técnico.

### **9 – ESTRATÉGIA DE CONTINUIDADE DA SOLUÇÃO EM CASO DE INTERRUPÇÃO CONTRATUAL**

Em caso de interrupção contratual e não aquisição dos equipamentos, será necessário continuar a utilizar os equipamentos já em produção.

### **10 – DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE**

Os Integrantes Técnico e Requisitante declaram que a contratação da solução é viável.