



## CMI - ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR - ETP

Brasília, 12 de junho de 2023.

### 1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

Definição e especificação das necessidades de negócio e tecnológicas, e dos requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TI, contendo de forma detalhada, motivada e justificada, inclusive quanto à forma de cálculo, o quantitativo de bens e serviços necessários para a sua composição.

#### 1.1 Descrição geral da necessidade

Necessidade de aquisição de Infraestrutura de Computação com garantia e suporte técnico pelo período de 60 (sessenta) meses, para compor a rede de processamento de dados da CLDF

#### 1.2 Motivação/Justificativa

A Câmara Legislativa do Distrito Federal - CLDF, no cumprimento de sua missão, deve buscar permanentemente a melhoria da qualidade do atendimento, exigindo grandes esforços e uma postura proativa na obtenção de resultados práticos e objetivos. Por esta razão, em fevereiro de 2007 a Direção da Casa aprovou o Ato da Mesa Diretora nº 15, que dispõe sobre a informatização da Câmara Legislativa do Distrito Federal, onde estão estabelecidos em seu artigo 3º os princípios desta informatização com forte ênfase aos princípios constitucionais e legais da administração pública.

No mesmo ato, foram estabelecidos ainda os objetivos dessa informatização (art. 4º), do qual destacamos: "Disponibilizar aos usuários internos os recursos de informática necessários..."; "Normatizar e racionalizar as rotinas e procedimentos aplicáveis aos recursos de informática..."; "Padronizar as plataformas computacionais..." e "Otimizar o uso dos equipamentos...".

Em 2018 (contrato nº 016/2018), por meio desta coordenadoria (CMI), foram adquiridos 5 (cinco) chassis *blade*, 20 (vinte) servidores do tipo lâmina e 2 (dois) switches TOR. Tais ativos de TI são responsáveis pela sustentação de quase a totalidade dos sistemas e serviços de TIC providos na CLDF, ou seja, pelo aporte tecnológico e processamento de dados e informações dos principais sistemas de informação disponibilizados pela CMI à Casa, dentre os quais destacam-se: Portal Internet e Intranet, Correo Eletrônico, Serviço de Diretório, Sistema de Arquivos, Sistema de RH, Antivírus, Sistema de Protocolo, Sistemas de Gerenciamento, Backup, entre outros.

Além disso, a CLDF, com o quantitativo supracitado de servidores de rede, atende a demanda atual de sistemas/serviços de TIC, que atualmente conta com aproximadamente 1500 usuários, 150 máquinas virtuais, 400 *pods*.

Os referidos equipamentos têm atendido as demandas de processamento da Casa desde então. Todavia, devido à crescente e rápida inovação do mercado tecnológico, a infraestrutura atual pode não fazer frente a novas demandas e a evoluções tecnológicas que já se fazem necessárias. Além disso, por serem equipamentos que estão completando 5 (cinco) anos de uso, já estão entrando em seu ciclo de fim de vida (ciclo de vida superior a 5 anos – ciclo usual de TI) e apresentam vários óbices aos contratos de manutenção, não só pelo estado de obsolescência, mas também em razão de mudanças de mercado: fusões de empresas e avanços tecnológicos.

As soluções de infraestrutura computacional devem também ser adequadas para acompanhar a evolução das necessidades tecnológicas observadas. Nesse sentido, deve-se dar destaque às premissas do Projeto de Modernização da Infraestrutura da CLDF, contidas no item 3 do TAP 1073813, que sintetizam as necessidades institucionais da CLDF para a perspectiva tecnológica, além de serem adequadas em quantidade e características técnicas para sustentarem as tecnologias de transformação digital, como, por exemplo, *Blockchain*, Computação em Nuvem, Mídias Sociais, Big Data, IoT, Inteligência Artificial, machine learning e demais soluções disruptivas.

Considerando as necessidades de alta disponibilidade, balanceamento adequado de distribuição de recursos de VM ou de containers, que são responsáveis por operar cargas de trabalho de serviços/sistemas de TI, e maximizar o poder computacional atual, este projeto considerará avaliar cenários de aquisição de infraestrutura computacional, com quantitativos mensurados conforme as necessidades observadas de uso de recursos computacionais, consistente em (1) um grupo de itens para atender às necessidades de computação; (2) um grupo de itens para a integração de telecomunicações entre os itens anteriores e a rede de dados da CLDF, consistente de *switches* topo de rack - TOR e (3) um grupo de itens para a integração de gerenciamento entre o grupo (1) e a rede de dados da CLDF, consistente de *switches* de gerenciamento.

Em razão do aumento sensível das demandas por processamento, bem como da refatoração de arquitetura computacional do parque da CLDF, percebe-se que os equipamentos atuais já apresentam gargalos à necessidade computacional atual, especialmente nos quesitos de processamento e I/O. Por esse motivo, ainda que seja realizada eventual extensão de garantia dos equipamentos atuais, entende-se que esses já não mais possuem os requisitos ideais, e em um horizonte próximo deixarão de possuir os requisitos necessários para a operação tecnológica, motivo pelo qual mostra-se necessária a presente aquisição, o que não impede eventual relocação de uso dos equipamentos atuais para usos de menor criticidade, tal como solução provisória de recuperação de desastres enquanto ainda não se é implantado em ambiente de nuvem computacional.

Em relação aos gargalos citados, vale destacar que o ambiente virtualizado VMWare, que corresponde a 14 dos 20 servidores atualmente implantados, é composto de 14 servidores de 2 processadores cada, cada um com 8 núcleos físicos, somando-se 224 núcleos físicos. No total, os servidores virtuais implantados somam 692 CPUs, sendo que dessas 188 CPUs correspondem a servidores Kubernetes, que devem ter recursos reservados em situações ideais. Em razão da limitação de recursos, adota-se priorização dobrada para as CPUs dos clusters Kubernetes, fazendo com que representem, na verdade, 376 CPUs, tornando o total considerado de 880 CPUs, com taxa de subscrição de 1:3,92.

Conforme documentação técnica da VMWare, constante do site <https://download3.vmware.com/vcat/vmw-vcloud-architecture-toolkit-spv1-webworks/index.html#page/Core%20Platform/Architecting%20a%20vSphere%20Compute%20Platform/Architecting%20a%20vSphere%20Compute%20Platform> a taxa de subscrição em cenários típicos é classificada:

- 1:1 to 3:1 is not typically an issue
- With 3:1 to 5:1, you might begin to see performance degradation
- 6:1 or greater is often going to cause a significant problem for VM performance"

Nesse sentido, a taxa atual já apresenta degradação de desempenho. Vale ressaltar que isso já considera o uso sem reserva de recursos dos clusters Kubernetes, que não é tecnicamente recomendável.

A respeito de I/O, ressalta-se que as VMs utilizadas no ambiente VMWare somam 172 interfaces de rede. Tendo-se em vista a segmentação de rede, fruto de políticas de segurança aplicadas no âmbito da infraestrutura da CLDF, a comunicação entre os serviços cada vez mais deve passar pelos ativos de

rede de filtragem de pacotes (firewalls). Para efetuar o caminho completo, cada chassis com 4 servidores compartilha 2 interfaces de rede de 10GE, motivo pelo qual apenas 8 interfaces físicas são disponibilizadas para serem compartilhadas entre as 172 interfaces virtuais de rede, dado que o ambiente VMware possui 14 servidores, espalhados em 4 chassis. Por esse motivo, calcula-se um índice de subscrição de 1:21,5 de interfaces de rede, ocasionando relevante aspecto de estrangulamento, especialmente quando considerada a microsegmentação dos serviços.

Ainda, vale ressaltar que o PDTI 2023/2024 apresenta o plano de implantação de diversas soluções que, por sua natureza, demandam maior poder computacional, em especial os itens OBJ-3.2 (Implementar análises de grandes volumes de dados), 4.2.3 (Integração das bases de dados - a adoção das técnicas de análise de grande volume de dados depende da integração de todos os dados institucionais), 4.2.4 (Capacidade de armazenamento e análise de grandes volumes de dados), 4.3.6 (Ferramentas de análise de dados para usuário final, a fim de possibilitar que os próprios usuários apliquem técnicas de inteligência de dados no contexto do exercício profissional, especialmente no âmbito da atividade legislativa), 4.3.8 (Software de análise de dados), para os quais entende-se necessário o preparo da plataforma de sustentação computacional.

No caso de nova aquisição de servidores para o item (1), a equipe técnica elencou o quantitativo de 30 unidades computacionais autônomas, com requisitos técnicos específicos adequados às necessidades da CLDF. Para isso, levou-se em consideração as necessidades de CPU, memória e I/O das unidades computacionais, considerando-se o uso atual, bem como as tendências observadas em razão das evoluções arquiteturais.

Necessidades de recursos de infraestrutura para desenvolvimentos de novos softwares, surgimento de regulamentos e conformidades a normativos existentes, demandas não vislumbradas com planejamento adequado são desafios que também necessitam ser comportados na nova infraestrutura de TIC da CLDF.

### 1.3. Previsão da contratação no Plano de Contratações Anula da CLDF e alinhamento ao PDTI

A contratação proposta consta do Plano Setorial da CMI 2023, no Item nº 11.01.01, Aquisição de novos servidores computacionais. [SEINF], da Ação nº 11.01, Aquisição de novos servidores computacionais. [SEINF], da Meta nº 11, Realizados sustentação, operação e monitoramento dos equipamentos e software do Datacenter, com valor estimado de R\$ 3.000.000,00.

Para a presente contratação, será necessário acréscimo do valor do plano setorial, decorrente de relocação orçamentária, conforme solicitada no despacho 1181199.

O objeto desta contratação está em consonância com o Plano Diretor de Tecnologia da Informação – PDTI 2023-2024 da CLDF, conforme abaixo:

OBJ - 5 - Prover sustentação computacional			
OBJ - 5.1 - Garantir sustentação e funcionamento do complexo computacional			
NEC	Declarante	Necessidade	Função institucional
5.1.6 {17.6}	Coordenadoria de Modernização e Informática - CMI	Realizar sustentação, operação e monitoramento dos equipamentos e software do Datacenter.	Representação Legiferação Fiscalização Administração (operação chave) (+++) ca,tm

### 1.4. Contratações correlatas e/ou interdependentes

Foi formado o processo 00001-00012573/2023-52 para tocar contratação visando a mitigação de riscos no ambiente físico que hospeda o CPD da CLDF. Ressalta-se que o objeto da presente contratação fará proveito do objeto daquela contratação, mas que não há ordem necessária para a implantação entre elas. Em sendo os equipamentos objeto desta contratação entregues e instalados antes da contratação de engenharia referida, esses deverão ser movidos conforme os requisitos daquela.

### 1.5 Necessidades de negócio

- Continuidade dos serviços de TIC:** Subsidiar aporte tecnológico para fornecer acesso e suporte aos sistemas/serviços de TIC fornecidos pela CLDF. Diversos desses serviços/sistemas são formas de acessos dos cidadãos e demais partes interessadas para consumirem informações/serviços produzidas ou hospedadas na CLDF.
- Conformidade:** Alinhamento aos normativos pertinentes, bem como o planejamento estratégico da organização, planejamento de TIC, plano de contratações anual ou equivalente e demais normativos atinentes ao tema.
- Manutenção e sustentabilidade:** A manutenção e o suporte do parque tecnológico, para que esse funcione da melhor maneira, garantindo os sistemas/serviços da CLDF fiquem disponíveis o máximo possível.
- Segurança e privacidade:** Prover mecanismos de segurança de TIC, compatível com a camada em que esses equipamentos de TIC se enquadram, visando a conferir confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados trafegados nos equipamentos de TIC.
- Capacidade de prover as necessidades com suporte pelo prazo de 60 meses:** Prover as necessidades declaradas no escopo desta contratação por 60 meses, com garantia e suporte dos serviços e produtos contratados integral pelo referido período.

### 1.6 Necessidades tecnológicas

- Alta disponibilidade:** Fornecimento de infraestrutura tecnológica com certa redundância de ativos computacionais, constituindo serviços/sistemas mais resilientes e tolerantes a determinadas falhas em equipamentos de TI.
- Mitigação de riscos relativos a mudança e migração:** Capacidade de migração das cargas de processamento da infraestrutura atual para a nova com riscos mitigados quanto à continuidade das operações e disponibilidade.
- Gerenciamento e monitoração:** Capacidade de acompanhar, metrificar e realizar atividades em ativos e componentes computacionais por meio de uma interface de gerenciamento. É bastante desejável que a interface de gerenciamento seja uma console única de acesso, para que se tenha praticidade e facilidade de acesso, e também consolidação de eventos, alarmes e demais insumos em local único. Isso propicia gerar relatórios

consolidados do ambiente computacional e acarreta em uma melhor gestão do parque tecnológico.

4. **Escalabilidade e flexibilidade:** Capacidade da nova solução ser adaptável, fornecendo infraestrutura para que os sistemas/serviços abrigados consigam ser expandidos, visando a atender, da melhor forma, às necessidades organizacionais.
5. **Auditoria e controle:** Fornecer maneiras de controle e auditoria, compatível com a camada em que esses equipamentos de TIC se enquadram, visando a propiciar registros de acessos, definir papéis e suas respectivos privilégios e demais funcionalidades empregadas para se permitir o rastreo e controle de usuários.
6. **Atualização tecnológica:** Capacidade de oferecer o aporte tecnológico necessário para a implantação de novos serviços, em consonância com as novas tecnologias disponíveis no mercado.

#### 1.7 Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da Solução de TI

1. **Compatibilidade e integração:** Compatibilidade e integração com os dispositivos que compõem a infraestrutura de TI da CLDF, a saber: *storages*, *switches* SAN e LAN, soluções de virtualização e containerização, etc.
2. **Níveis de serviço:** Fornecer o aporte tecnológico requerido pelos níveis de serviço da CLDF.
3. **Continuidade do negócio:** Capacidade de oferecer recursos de TIC para processamento de dados, atendendo diversos processos de negócio da CLDF que estão dispostos em sistemas/serviços de TIC ou que, em algum momento, passam por essa infraestrutura de TIC.
4. **Economicidade:** Capacidade de escolher soluções alcancem os objetivos almejados – eficácia –, buscando obter a relação custo x benefício mais vantajosa para a Administração, bem como preservando os investimentos já realizados em recurso de TIC existentes.

## 2. LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES

#### 2.1 Necessidades similares em outros órgãos ou entidades da Administração Pública e as soluções adotadas

1. **Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade *Blade* ou Modular, Switches Topo de rack e Switch de gerência;**
2. **Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade Rack, Switches Topo de rack e Switch de gerência;**
3. **Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade Rack, Switches Topo de rack e Switch de gerência;**
4. **Contratação de serviço de infraestrutura em nuvem pública – *Cloud Computing***

#### 2.2 Alternativas do mercado

As alternativas do mercado consideradas são as mesmas mencionadas no item 2.1

#### 2.3 Políticas, modelos e padrões de governo (ex.: ePing, eMag, ePwg, ICP-Brasil, e-ARQ, etc)

Não se aplica

#### 2.4 Necessidades de adequação do ambiente da CLDF para viabilizar a execução contratual (ex.: mobiliário, instalação elétrica, espaço adequado para prestação do serviço, etc)

1. **Espaço físico:** Disponibilização de ambiente para instalação da equipe técnica da CONTRATADA e disponibilização de espaço físico para colocação *Rack(s)* com servidores e *switches* TOR e de gerência na CONTRATANTE;
2. **Logística:** Definição dos locais para instalação dos pontos de acesso.
3. **Hospedagem dos novos equipamentos:** A priori, é possível a instalação de novo(s) *rack(s)* com servidores e *switches* TOR e de gerência nas instalações da CLDF. O ambiente do CPD deve suportar o peso do(s) *rack(s)* com os novos servidores e *switches* TOR e de gerência definidas conforme planejamento de instalação elaborado pela CONTRATADA. Aspectos adicionais poderão ser verificados durante a vistoria técnica.
4. **Rede elétrica estabilizada:** A priori, é possível a instalação de novo(s) *rack(s)* com servidores e *switches* TOR e de gerência nas instalações da CLDF. Deve-se haver circuitos disponíveis para energização do(s) novo(s) *rack(s)* com a quantidade de PDUs definidas em planejamento de instalação elaborado pela CONTRATADA. Aspectos adicionais poderão ser verificados durante a vistoria técnica.
5. **Rede lógica:** Preparação e configuração da rede lógica (SAN e LAN) para servidores e *switches* TOR e de gerência, bem como passagem de fibras ópticas conforme se mostrar necessário.

#### 2.5 Modelos de prestação do serviço

Não se aplica

#### 2.6 Tipos de soluções em termos de especificação, composição ou características dos bens e serviços integrantes

O estudo técnico sobre a aquisição de servidores de infraestrutura da CLDF resume-se a decisão entre o modo de aquisição de servidores de infraestrutura da CLDF, considerando as possibilidades elencadas abaixo:

##### 2.6.1. Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade *Blade* ou Modular, Switches Topo de rack e Switch de gerência.

Visa à substituição dos servidores de infraestrutura, switches topo de rack e switch de gerência atuais que estão entrando em obsolescência e final de garantia e de suporte técnico.

### 2.6.1.1. Servidores

A aquisição de servidores na modalidade *Blade/Modular* necessita manter compatibilidade com as soluções de virtualização e containerização vigentes na CLDF, bem como suportar e manter os serviços/sistemas de TIC desta Casa.

Nesta modalidade, trata-se de um formato que almeja aumentar a densidade dos servidores, permitindo o compartilhamento de componentes em comum, como, por exemplo, fontes de alimentação e discos de "barriga". Esses servidores são construídos para a montagem em prateleiras, assim como outros modelos de servidores. A diferença, no entanto, é que a *blade* pode ser introduzida em um espaço menor devido ao seu design diferenciado, sendo uma solução para empresas que dispõem de pouco espaço físico para hospedar servidores e equipamentos de TI.

Cada servidor *blade* é como uma fina lâmina (daí surge a origem do nome blade) que possui apenas o microprocessador, a memória e os barramentos. Ou seja, eles são diretamente consumíveis e possuem adaptadores de rede e fontes de alimentação. Ao invés de utilizarem fontes dedicadas para cada lâmina, o chassi onde esses servidores são acoplados utilizam fontes de maior capacidade para alimentar todas as blades, além de contar com switch e KVM que são compartilhados entre todas as lâminas.

Geralmente os equipamentos deste cenário costumam ocupar pouco espaço de *hacks* devido ao desenho de sua arquitetura, podendo conter dezenas de servidores abrigadas em poucas unidades de rack (U). Cada chassi contém fonte de alimentação, ventoinhas para refrigeração, armazenamento, switch redundante com cabeamento de rede embutido e, na maioria dos casos, software de gestão das lâminas integrantes.

Todos os conectores ficam agrupados em um *backbone* na parte traseira do chassi. Desta forma, cada lâmina é conectada à quente e pode ser manejada de maneira independente das outras, ou seja, sem haver qualquer interferência em lâminas vizinhas.

Registra-se abaixo as características comumente encontradas com emprego desta modalidade:

1. Maior densidade de servidores;
2. Redução de recursos embarcados (cabo de rede, fontes etc);
3. Utilização de espaço reduzido;
4. Maior consumo de energia;
5. *Throughput* de rede não dedicado (compartilhado);
6. Escalabilidade com lâminas HotPlug;
7. Gerencia de servidores embarcada;
8. Versatilidade de lâminas HotPlug;

Para uma melhor otimização dos custos de licenciamento de diversos softwares básicos que contam suas licenças por socket, a especificação conta com maximização de poder de computação por socket de processamento. Tendo-se em vista que o maior custo atual de licenciamento dos softwares desta modalidade é de VMWare, cujas licenças são computadas em uma unidade por socket de até 32 cores (fonte: [KB77098](#)), então optou-se por cotar os servidores com um único processador de 32 cores físicos em cada unidade de processamento.

No mais, o mercado estabelece que a computação de uso geral possui proporção de 4GB de memória RAM para cada core virtual em máquinas virtuais, sendo que um core físico divide seu uso em 2 virtuais sem perda de desempenho, graças aos recursos de hyper threading, motivo pelo qual se estabeleceu 256GB de memória RAM por cada unidade de processamento.

Ainda, cada unidade de processamento deve contar com recursos de comunicação com a rede LAN da ordem de 10gbps e da rede SAN da ordem de 32gbps, atendendo aos novos padrões de conectividade física, bem como atendendo às necessidades de alto I/O decorrentes da arquitetura de microsegmentação, com alta disponibilidade em ambos os canais de comunicação, ligando-se a dois comutadores de cada uma das duas naturezas.

Considerando-se os levantamentos da equipe técnica, verificou-se que o total de 30 unidades de processamento com as características acima são o suficiente para as necessidades de processamento da CLDF. A presente estimativa considerou o consumo total de recursos do ambiente atual.

### 2.6.1.2. Switches

Switch topo de rack (SW ToR) – equipamento utilizado para interligar os chassis a demais itens de configuração, incluindo storages, firewall e switches de acesso. Para interligação dos servidores Blade/Modular ao Switch Core é necessário a aquisição de 02 (dois) switches topo de rack com portas, transceivers e cabos suficientes e com throughput adequado a solução. Ademais, em razão da banda agregada por porta dos chassis (ordem de 40/100GE) ser incompatível com as dos storages e demais equipamentos que compartilham os switches TOR (10/25GE), então necessita-se de switches suplementares para a interligação com os storages.

Switch de gerência – equipamento utilizado para interligar a interface de gerência dos equipamentos do rack: servidores, switches topo de rack, swiches SAN e storage. Para interligação e acesso as interfaces de gerência dos servidores e demais equipamentos dos racks do CPD é necessário a aquisição de 01 (um) switch de gerência com portas, transceivers e cabos suficientes e com throughput adequado a solução.

No quesito dos equipamentos de rede, verifica-se necessária a aquisição de equipamentos de rede para a conectividade LAN dos equipamentos contratados. No caso da solução modular, considerando-se a agregação dos equipamentos em chassis compostos por 8 a 10 lâminas, com o requisito de comunicação da ordem de 10gbps por lâmina, verifica-se que a solução mais adequada é a de switches com tecnologia de 100gbps, com fontes redundantes *hot swap* para uso como switch TOR. No caso do switch de gerência, mostra-se necessário o uso de switch com portas de 1gbps UTP, com fontes redundantes *hot swap*.

Conforme Despacho 1181199, há de se observar a possibilidade de aditivação do contrato atualmente em vigência para equipamentos de rede. Ocorre que o presente contrato não comporta switches de 100gbps, e os switches de 1gbps constantes do referido contrato não possuem fontes redundantes *hot swap*. O mesmo despacho indica que as compras sejam realizadas com equipamentos do fabricante Fortinet, por razões de padronização técnica e demais requisitos técnicos. Assim sendo, a presente solução inclui a aquisição dos referidos equipamentos de rede do fabricante Fortinet.

O fabricante Fortinet possui um único modelo de switch 100gbps, que é o FS-3032-E, que possui 32 portas compatíveis com 40/100gbps. Ocorre que o switch TOR deve ser utilizado também para comunicação com os storages e equipamentos de backup, que utilizam padrão 10gbps. Por esse motivo, nesta solução, mostra-se necessária a aquisição suplementar de switch TOR de 10gbps. Considerando que a contratação vigente comporta apenas 2 unidades de switches 10gbps, denominado "Switch Tipo 1" no Termo de Referência 0312698, não se mostra possível a aditivação do referido contrato em relação a este item. Por isso, acrescentam-se 2 switches TOR 10gbps de 24 portas cada.

Considerando-se que revendedores de equipamentos de TI trabalham com um conjunto limitado de fabricantes, visando o princípio da competitividade, dada a padronização técnica quanto aos equipamentos de rede, decide-se por cindir a presente solução em 2 lotes separados na licitação,

sendo uma para os servidores e outra para os equipamentos de rede, de maneira que a padronização do último não restrinja a competitividade do primeiro.

## 2.6.2. Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade Rack, Switches Topo de rack e Switch de gerência.

Visa à substituição dos servidores de infraestrutura, switches Tor e do switch de gerência atuais que estão entrando em obsolescência e final de garantia e de suporte técnico.

### 2.6.2.1. Servidores

A aquisição de servidores na modalidade Rack necessita manter compatibilidade com as soluções de virtualização e containerização vigentes na CLDF, bem como suportar e manter os serviços/sistemas de TIC desta Casa.

Neste cenário, tem-se o servidor de rack como uma máquina de propósito geral que possui todos os componentes (CPU, memória, discos, rede etc) dedicados para funcionamento adequado de um servidor de infraestrutura. Esses equipamentos já saem de fábrica aptos para serem acomodados em *hacks* de tamanho padronizado no mercado de TI. Eles podem suportar uma ampla gama de cargas de trabalho e, em anos passados, foi modo dominante de implantação de servidores de infraestrutura. Entretanto, nos tempos atuais, ainda possui bastante adoção.

Seguem as características preponderantes desta modalidade:

1. Necessita de todos os ativos de TI para funcionamento (cabos de rede, força e etc);
2. Maior ocupação de espaço e peso por servidor;
3. Geralmente possuem tamanho reduzido (1U);
4. Menor consumo de energia;
5. Componentes dedicados;
6. Melhor performance de cada componente;
7. Escalabilidade;

Para uma melhor otimização dos custos de licenciamento de diversos softwares básicos que contam suas licenças por socket, a especificação conta com maximização de poder de computação por socket de processamento. Tendo-se em vista que o maior custo atual de licenciamento dos softwares desta modalidade é de VMware, cujas licenças são computadas em uma unidade por socket de até 32 cores (fonte: [KB77098](#)), então optou-se por cotar os servidores com um único processador de 32 cores físicos em cada unidade de processamento.

No mais, o mercado estabelece que a computação de uso geral possui proporção de 4GB de memória RAM para cada core virtual em máquinas virtuais, sendo que um core físico divide seu uso em 2 virtuais sem perda de desempenho, graças aos recursos de hyper threading, motivo pelo qual se estabeleceu 256GB de memória RAM por cada unidade de processamento.

Ainda, cada unidade de processamento deve contar com recursos de comunicação com a rede LAN da ordem de 10gbps e da rede SAN da ordem de 32gbps, atendendo aos novos padrões de conectividade física, bem como atendendo às necessidades de alto I/O decorrentes da arquitetura de microsegmentação, com alta disponibilidade em ambos os canais de comunicação, ligando-se a dois comutadores de cada uma das duas naturezas.

Considerando-se os levantamentos da equipe técnica, verificou-se que o total de 30 unidades de processamento com as características acima são o suficiente para as necessidades de processamento da CLDF. A presente estimativa considerou o consumo total de recursos do ambiente atual.

### 2.6.2.2. Switches

Switch topo de rack (SW ToR) – equipamento utilizado para interligar os chassis a demais itens de configuração, incluindo storages, firewall e switches de acesso. Para interligação dos servidores Rack a rede de armazenamento de dados e ao Switch Core é necessário a aquisição de 02 (dois) switches topo de rack com portas, transceivers e cabos com throughput adequados a solução.

Switch de gerência – equipamento utilizado para interligar a interface de gerência dos equipamentos do rack: servidores, switches topo de rack, swiches SAN e storage. Para interligação e acesso as interfaces de gerência dos servidores e demais equipamentos dos racks do CPD é necessário a aquisição de 02 (dois) switches de gerência com portas, transceivers e cabos suficientes e com throughput adequado à solução.

No quesito dos equipamentos de rede, verifica-se necessária a aquisição de equipamentos de rede para a conectividade LAN dos equipamentos contratados. No caso da solução em rack, considerando-se a necessidade de interligação de 30 servidores em velocidade de 10gbps, com requisito de comunicação da ordem de 10gbps por lâmina, acrescidos de outros equipamentos - storages e equipamentos de backup - verifica-se a necessidade de 2 switches TOR de 48 portas 10gbps, com fontes redundantes *hot swap*. No caso do switch de gerência, mostra-se necessário o uso de switch com portas de 1gbps UTP, com fontes redundantes *hot swap*.

Conforme Despacho 1181199, há de se observar a possibilidade de aditivação do contrato atualmente em vigência para equipamentos de rede. Ocorre que o presente contrato comporta apenas 2 switches compatíveis com a necessidade de switches TOR (switch tipo 1, constante no Termo de Referência 0312698), não sendo possível aditar o contrato em relação a esse item. Ademais, os switches de 1gbps constantes do referido contrato não possuem fontes redundantes *hot swap*. O mesmo despacho indica que as compras sejam realizadas com equipamentos do fabricante Fortinet, por razões de padronização técnica e demais requisitos técnicos. Assim sendo, a presente solução inclui a aquisição dos referidos equipamentos de rede do fabricante Fortinet.

Considerando-se que revendedores de equipamentos de TI trabalham com um conjunto limitado de fabricantes, visando o princípio da competitividade, dada a padronização técnica quanto aos equipamentos de rede, decide-se por cindir a presente solução em 2 lotes separados na licitação, sendo uma para os servidores e outra para os equipamentos de rede, de maneira que a padronização do último não restrinja a competitividade do primeiro.

## 2.6.3. Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade de Plataforma de convergente

A tecnologia de infraestrutura convergente é aquela que concentra diferentes elementos de uma infraestrutura de TI, como, por exemplo: servidores, dispositivos de armazenamento de dados, funções de sistemas de rede, virtualização, software de gerenciamento, orquestração e aplicativos.

A utilização de servidores de Plataforma Convergentes considera utilizar uma arquitetura diferente das arquiteturas que utilizam *Storage* como repositório central de armazenamento de dados. Ela objetiva utilizar os discos locais, chamados discos de "barriga", para realizar o armazenamento de dados corporativos de forma distribuída, ao invés de se utilizar dispositivos de armazenamento em massa – *Storages*. Não obstante existirem evoluções tecnológicas em servidores convergentes que permitem conexão com *Storages* dedicados externos, ainda há presença de disco locais nesses servidores.

As soluções de plataforma convergente mostram-se interessantes para implantações iniciais rápidas de CPDs, onde não houve investimento prévio, pois apresentam rápida implantação e menor quantidade de equipamentos e contratos para se estabelecer um novo CPD.

## 2.6.4. Contratação de serviço de infraestrutura em nuvem pública – Cloud Computing

A contratação de uma arquitetura de serviços na Nuvem, conhecida como *Cloud Computing*, consiste em realizar/celebrar um contrato de locação com um provedor de serviços, que consiste no estabelecimento de uma barreira entre a responsabilidade do provedor e do contratante. São diversas as modalidades de contratação desses serviços, podendo essas serem agrupadas em 3 grandes grupos, a saber:

- **Infraestrutura como serviço - IAAS:** consiste no modelo de nuvem pública que mais permite flexibilidade ao cliente, mas também impõe-lhe mais responsabilidades. Trata-se de um modelo que mantém a responsabilidade sobre equipamentos físicos e ambiente de datacenter no provedor de nuvem, e quase a totalidade das camadas de software na responsabilidade do cliente. Apresenta um custo fixo maior, e um custo variável menor, sendo, portanto, recomendada para cenários de grande volume de processamento; cenários em que o cliente conta com equipe ampla de TI ou cenários que possuem requisitos de personalização das soluções altamente especializados;
- **Plataforma como serviço - PAAS:** consiste no modelo de nuvem pública que reduz o nível de flexibilidade do cliente e suas responsabilidades sobre a gestão de infraestrutura, aumentando a responsabilidade do provedor em relação ao IAAS. Esse modelo caracteriza-se por permitir ao cliente um maior foco no contexto dos sistemas, reduzindo a mão de obra necessária para gestão de infraestrutura. Possui custo fixo inferior ao IAAS, mas custo variável maior, sendo, portanto, recomendada para cenários de médio volume de processamento; cenários em que o cliente conta com equipe reduzida de operação;
- **Software como serviço - SAAS:** consiste no modelo em que um sistema é disponibilizado na nuvem, sem necessidade de instalação em ambiente gerenciado pelo cliente. Trata-se da abordagem que menos necessita de mão de obra de TI por parte do cliente, e é muito comum para a implantação de softwares de prateleira, tais como sistemas de correio eletrônico.

A implantação de serviços em nuvem é uma tendência do mercado de TI como um todo, abarcando todas as organizações, tanto públicas como privadas. Entretanto, cabe observar que a migração de um modelo *on premises* para um modelo de computação em nuvem não é trivial, e demanda um projeto de médio a longo prazo.

A respeito dessa possibilidade, o Relatório 1082538 tratou sobre a questão, definindo uma estratégia de nuvem computacional para a CLDF. Preliminarmente, o relatório apresentou um panorama sobre estratégias de migração para a nuvem, conforme melhores práticas do mercado, nas quais, citam-se:

**4.1. Aposentar (Retire):** consiste em verificar que alguns sistemas não são mais necessários ou deixarão de ser quando da migração para a arquitetura em nuvem. Nesse sentido, os sistemas elencados para aposentadoria serão depreciados quando da migração;

**4.2. Manter (Retain):** consiste em verificar que alguns sistemas não serão migrados de forma imediata para a nuvem. Essa estratégia é usada em algumas situações específicas, como, por exemplo, se há requisitos específicos de segurança e compliance, ou quando se verifica um risco elevado, ou mesmo quando há planos para migração da solução futuramente para abordagem SAAS;

**4.3. Re-hospedar (Rehost):** também conhecida como estratégia *lift and shift*, na qual as aplicações são migradas sem mudança de arquitetura. Em geral, essa abordagem leva ambiente para modelos IAAS virtualizado ou sobre virtualizador. Essa abordagem é a mais simples de implementação, porém, em razão da manutenção de arquitetura legada, o ganho arquitetural é marginal. Em geral, esta estratégia é aplicável somente nas hipóteses em que a organização deseja rapidamente deixar de manter infraestrutura *on premises*, ou deseja converter gastos de capital em gastos correntes pela sua estratégia financeira;

**4.4. Relocar (Relocate):** trata-se do deslocamento de soluções entre ambientes. Essa estratégia em geral é válida para cenários de migração de nuvem privada para nuvem pública, nos quais o ambiente já se encontra em arquitetura nuvem;

**4.5. Recomprar (Repurchase):** trata-se de mudança contratual das soluções, em que busca-se a substituição de implantações tradicionais por implantações em nuvem. Um exemplo desta estratégia é a substituição de licenciamento de solução de correio eletrônico para instalação pelo cliente para o modelo SAAS;

**4.6. Redesenhar (Replatform):** também conhecida como estratégia *lift, tinker, and shift* ou *lift and reshape*. Trata-se de estratégia semelhante à de re-hospedar, mas com algum nível de ajustes, para otimizar a solução. Um exemplo dessa estratégia é a recompilação de códigos para uso de arquitetura ARM, que possui menor custo de processamento do que a x86. Trata-se de estratégia intermediária entre a re-hospedagem e a refatoração;

**4.7. Refatorar (Refactor ou re-architect):** trata-se da estratégia de resultados mais ideais, porém de implementação mais complexa. Esta estratégia consiste em refatorar a arquitetura dos sistemas de modo a modernizá-los para fazer uso mais adequado e otimizado dos recursos da nuvem computacional. Em geral, o resultado desta estratégia é um ambiente de maior desempenho e melhor eficiência de custos."

Para a estratégia de migração do ambiente da CLDF, foram estabelecidas 3 fases, sendo elas a de nuvem privada, nuvem híbrida e nuvem pública. Conforme visto no referido relatório, a CLDF encontra-se na fase de implantação de nuvem privada, especialmente consistente das seguintes estratégias que encontram-se em implementação:

"5.4.2.1. Adequação de equipamentos físicos para melhor hospedarem serviços em arquitetura nuvem, especialmente quanto a uma maior proporção processamento/memória, bem como aumento da capacidade de conectividade dos equipamentos e diminuição de latência de comunicações dados os requisitos de ambientes microsegmentados;

5.4.2.2. Migração das soluções legadas sob gestão de sistemas da CLDF para modelo containers, para migrarem de instalação em VM para Kubernetes;

5.4.2.3. Expansão dos clusters Kubernetes;

5.4.2.4. Aumento dos níveis de serviço de armazenamento e backup dos clusters Kubernetes;

5.4.2.5. Adoção da estratégia de redesign das soluções legadas ativas para o modelo nuvem, migrando-as para os clusters Kubernetes;

5.4.2.6. Adoção da estratégia de aposentadoria das soluções legadas inativas ou que serão inativadas em razão da adoção da computação em nuvem;

5.4.2.7. Adoção da estratégia de recompra das soluções capazes de terem seu licenciamento convertido para formato SAAS;

5.4.2.8. Adoção da estratégia de manter das soluções que se mostrarem inviáveis do modelo nuvem, desde que tecnicamente justificadas."

Ainda, o referido relatório elencou, em seu item 5.4.3, os requisitos para se evoluir para a fase II, de nuvem híbrida, que se mostram requisitos de atendimento de médio prazo, pois envolvem, dentre outros, contratações específicas pela CLDF.

Assim sendo, entende-se que a implantação de nuvem computacional é uma estratégia para a CLDF no médio-longo prazo, conforme detalhado no relatório 1082538.

## 2.7 Possibilidade de aquisição na forma de bens ou contratação como serviço

Considerando tratar-se de aquisição de infraestrutura para sustentação do parque computacional da CLDF, desdobram-se as soluções entre:

- Alternativas como aquisição de bens: soluções 2.6.1 a 2.6.3;
- Alternativa como contratação de serviço: solução 2.6.4 (Contratação de serviço de infraestrutura em nuvem pública – Cloud Computing).

## 2.8 Ampliação ou substituição da solução implantada

Durante o período de 5 anos, vislumbra-se que a ampliação da infraestrutura computacional, nos termos do Relatório 1082538, com a implantação de serviços em nuvem, a partir da Fase II mencionada no referido relatório, na qual a CLDF entrará no modelo de nuvem híbrida. Em caso haja necessidade específica de ampliação da infraestrutura computacional *on premises*, essa pode ser realizada com a aquisição de equipamentos adicionais, que não implicam na perda do investimento da presente contratação.

Após o período de 5 anos, com o fim de vida da solução adquirida no âmbito desta contratação, deve-se haver nova contratação para a migração da sustentação do parque computacional. Caso já se tenha alcançado até essa data a Fase III da migração de nuvem referida no Relatório 1082538, essa pode ser realizada com a contratação unicamente de serviços em nuvem. Se, por outro lado, persistir a necessidade técnica de infraestrutura computacional no ambiente *on premises*, então deve ser feita nova aquisição de equipamentos para o parque computacional da CLDF.

## 2.9 Diferentes métricas de prestação do serviço e de pagamento

A presente contratação será feita na forma de aquisição de equipamentos, com pagamento único mediante o Termo de Recebimento Definitivo do objeto.

Com base no levantamento acima, os seguintes cenários ou arranjos podem ser formados para compor as soluções possíveis para atendimento da necessidade:

Id	Descrição da solução (ou cenário)
1	Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade <i>Blade</i> ou Modular
2	Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade <i>Rack</i>
3	Aquisição de servidores de rede na modalidade de Plataforma Convergente
4	Contratação de serviço de infraestrutura em nuvem – <i>Cloud Computing</i>

## 3. ANÁLISE COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES

Requisitos		Cenários			
		Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade <i>Blade</i> ou Modular	Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade <i>Rack</i>	Aquisição de servidores de rede na modalidade de Plataforma Convergente	Contratação de serviço de infraestrutura em nuvem – <i>Cloud Computing</i>
Negócio	Continuidade dos serviços de TIC	atende	atende	atende	não atende
	Conformidade	atende	atende	atende	atende
	Manutenção e sustentabilidade	atende	atende	atende	atende
	Segurança e privacidade	atende	atende	atende	atende
	Capacidade de prover as necessidades com suporte pelo prazo de 60 meses	atende	atende	atende	atende
Tecnológico	Alta disponibilidade	atende	atende	atende	atende
	Mitigação de riscos relativos a mudança e migração	atende	atende	atende	não atende
	Gerenciamento e monitoração	atende	atende	atende	atende
	Escalabilidade e flexibilidade	atende	atende	atende	atende
	Auditoria e controle	atende	atende	atende	atende
	Atualização tecnológica	atende	atende	atende	atende
Demais	Compatibilidade e integração	atende	atende	atende	atende
	Níveis de serviço	atende	atende	atende	atende
	Níveis de serviço	atende	atende	atende	atende
	Economicidade	atende	atende	não atende	atende
<b>Resultado da Análise</b>		viável	viável	não viável	não viável

## 4. REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS E JUSTIFICATIVA

A solução de Contratação de serviço de infraestrutura em nuvem – *Cloud Computing*, é inviável devido às seguintes considerações:

1. O relatório 1084616 apresentou os riscos imediatos do ambiente computacional da CLDF, especialmente o de proximidade do fim de período de

garantia dos servidores computacionais que sustentam o parque da CLDF. Nesse sentido, apontou a presente contratação como urgente, no sentido de buscar sanar os riscos imediatos identificados. Conforme o relatório 1082538, a devida implantação de nuvem computacional da CLDF é um projeto faseado, de médio-longo prazo, que possui grande quantidade de dependências em relação a implantações, contratações e ajustes de processos internos. Assim sendo, entende-se que a solução de computação em nuvem não é adequada para tratar os riscos imediatos em tempo adequado;

2. Até que seja implantada a Fase III citada no relatório 1082538, ainda há necessidade da CLDF contar com equipamentos de computação *on premises* para sustentar os serviços computacionais da casa. Vale ressaltar que o órgão encontra-se ainda na Fase I da referida migração, e que ainda não foram satisfeitos todos os requisitos para a implantação da Fase II, conforme item 5.4.3 do referido relatório. O presente projeto busca a contrata

## 5. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS DAS SOLUÇÕES VIÁVEIS

5.1 CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO) - método utilizado para calcular o custo global de um produto ou serviço ao longo de seu ciclo de vida

5.1.1 Cálculo dos valores em razão das propostas

Solução Viável 1: Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade <i>Blade</i> ou Modular								
Propostas -->		1 (unit)	1 (total)	2 (unit)	2 (total)	3 (unit)	3 (total)	Média (unit)
Item	Unidades							
<b>Lote 1 - servidores, rack e serviços relacionados</b>								
Chassis	4	R\$ 539.840,00 (Proposta 1199413, item 3)	R\$ 2.159.360,00 (Proposta 1199413, item 3)	-	-	-	-	R\$ 539.840,0
Lâminas	30	R\$ 121.699,00 (Proposta 1199413, item 4)	R\$ 3.650.970,00 (Proposta 1199413, item 4)	-	-	-	-	R\$ 121.699,0
Rack + PDUs	1	R\$ 27.566,00 (Proposta 1199413, item 5)	R\$ 27.566,00 (Proposta 1199413, item 5)	-	-	-	-	R\$ 27.566,00
Serviços de instalação e suporte	1	R\$ 97.639,00 (Proposta 1199413, item 6)	R\$ 97.639,00 (Proposta 1199413, item 6)	-	-	-	-	R\$ 97.639,00
Total do lote		R\$ 5.935.535,00 (Proposta 1199413, itens 3 a 6)		R\$ 0,00 (Proposta )		R\$ 0,00 (Proposta )		R\$ 5.935.535,00
<b>Lote 2 - equipamentos de rede e serviços relacionados</b>								
switches TOR 10gbps 24 portas	2	R\$ 500.000,00 (Proposta 1179977, item 1)	R\$ 1.000.000,00 (Proposta 1179977, item 1)	R\$ 512.900,00 (Proposta 1179991, item 2)	R\$ 1.025.800,00 (Proposta 1179991, item 2)	R\$ 595.000,00 (Proposta 1199412, item 2)	R\$ 1.190.000,00 (Proposta 1199412, item 2)	R\$ 535.966,6
switches TOR 100gbps 32 portas	2	R\$ 790.000,00 (Proposta 1179977, item 2)	R\$ 1.580.000,00 (Proposta 1179977, item 2)	R\$ 802.200,00 (Proposta 1179991, item 1)	R\$ 1.604.400,00 (Proposta 1179991, item 1)	R\$ 849.600,00 (Proposta 1199412, item 1)	R\$ 1.699.200,00 (Proposta 1199412, item 1)	R\$ 813.933,3
switch de gerência	1	R\$ 230.000,00 (Proposta 1179977, item 3)	R\$ 230.000,00 (Proposta 1179977, item 3)	R\$ 295.300,00 (Proposta 1179991, item 3)	R\$ 295.300,00 (Proposta 1179991, item 3)	R\$ 328.600,00 (Proposta 1199412, item 3)	R\$ 328.600,00 (Proposta 1199412, item 3)	R\$ 284.633,3
cabos DAC 100gb 1m	4	R\$ 5.000,00 (Proposta 1179977, item 4)	R\$ 20.000,00 (Proposta 1179977, item 4)	R\$ 5.240,00 (Proposta 1179991, item 6)	R\$ 20.960,00 (Proposta 1179991, item 6)	R\$ 5.800,00 (Proposta 1199412, item 6)	R\$ 23.200,00 (Proposta 1199412, item 6)	R\$ 5.346,67
cabos DAC 40gb 1m	2	R\$ 2.500,00 (Proposta 1179977, item 5)	R\$ 5.000,00 (Proposta 1179977, item 5)	R\$ 3.000,00 (Proposta 1179991, item 4)	R\$ 6.000,00 (Proposta 1179991, item 4)	R\$ 2.750,00 (Proposta 1199412, item 4)	R\$ 5.500,00 (Proposta 1199412, item 4)	R\$ 2.750,00
cabos DAC 100gb 3m	8	R\$ 6.400,00 (Proposta 1179977, item 6)	R\$ 51.200,00 (Proposta 1179977, item 6)	R\$ 6.999,00 (Proposta 1179991, item 7)	R\$ 55.992,00 (Proposta 1179991, item 7)	R\$ 7.210,00 (Proposta 1199412, item 7)	R\$ 57.680,00 (Proposta 1199412, item 7)	R\$ 6.869,67
tranceivers 100gb 500m	8	R\$ 54.000,00 (Proposta 1179977, item 7)	R\$ 432.000,00 (Proposta 1179977, item 7)	R\$ 60.000,00 (Proposta 1179991, item 5)	R\$ 480.000,00 (Proposta 1179991, item 5)	R\$ 56.106,00 (Proposta 1199412, item 5)	R\$ 448.848,00 (Proposta 1199412, item 5)	R\$ 56.702,00
Serviços de cabeamento e rede	1	R\$ 190.000,00 (Proposta 1179977, item 8)	R\$ 190.000,00 (Proposta 1179977, item 8)	R\$ 505.000,00 (Proposta 1179991, itens 8 e 9)	R\$ 505.000,00 (Proposta 1179991, itens 8 e 9)	R\$ 262.000,00 (Proposta 1199412, item 8)	R\$ 262.000,00 (Proposta 1199412, item 8)	R\$ 319.000,00
Total do lote		R\$ 3.508.200,00 (Proposta 1179977)		R\$ 3.993.452,00 (Proposta 1179991)		R\$ 4.015.028,00 (Proposta 1199412)		R\$ 3.508.200,00

Solução Viável 2: Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade <i>Rack</i>								
Propostas -->		1 (unit)	1 (total)	2 (unit)	2 (total)	3 (unit)	3 (total)	Média (unit)
Item	Unidades							
<b>Lote 1 - servidores, rack e serviços relacionados</b>								

Servidores e rack	30	R\$ 92.235,50 (Proposta 1199413, itens 1, 2 e 6 proporcional)	R\$ 2.767.065,00 (Proposta 1199413, itens 1 e 2 e 6 proporcional)	R\$ 242.196,86 (Proposta 1185776, item 1 e 2 e 3 proporcionais)	R\$ 7.265.905,54 (Proposta 1185776, item 1 e 2 e 3 proporcionais)	R\$ 103.252,11 (Proposta 1212291, item 1 e itens 2, 3, 4, 5 e 6 proporcionais)	R\$ 3.097.563,20 (Proposta 1212291)	R\$ 145.894,80
Total do lote		R\$ 2.767.065,00 (Proposta 1199413, itens 1,2 e 6)		R\$ 7.265.905,54 (Proposta 1185776)		R\$ 0,00 (Proposta )		R\$ 4.3
<b>Lote 2 - equipamentos de rede e serviços relacionados</b>								
switches TOR 10gbps 48 portas	2	R\$ 680.000,00 (Proposta 1179971, item 1)	R\$ 1.360.000,00 (Proposta 1179971, item 1)	R\$ 734.700,00 (Proposta 1179984, item 1)	R\$ 1.469.400,00 (Proposta 1179984, item 1)	R\$ 752.300,00 (Proposta 1199411, item 1)	R\$ 1.504.600,00 (Proposta 1199411, item 1)	R\$ 722.333,30
switch de gerência	1	R\$ 230.000,00 (Proposta 1179971, item 2)	R\$ 230.000,00 (Proposta 1179971, item 2)	R\$ 295.300,00 (Proposta 1179984, item 2)	R\$ 295.300,00 (Proposta 1179984, item 2)	R\$ 328.600,00 (Proposta 1199411, item 2)	R\$ 328.600,00 (Proposta 1199411, item 2)	R\$ 284.633,30
cabos DAC 40gb 1m	2	R\$ 2.500,00 (Proposta 1179971, item 3)	R\$ 5.000,00 (Proposta 1179971, item 3)	R\$ 3.000,00 (Proposta 1179984, item 3)	R\$ 6.000,00 (Proposta 1179984, item 3)	R\$ 2.750,00 (Proposta 1199411, item 3)	R\$ 5.500,00 (Proposta 1199411, item 3)	R\$ 2.750,00
tranceivers 100gb 500m	8	R\$ 54.000,00 (Proposta 1179971, item 4)	R\$ 432.000,00 (Proposta 1179971, item 4)	R\$ 60.000,00 (Proposta 1179984, item 4)	R\$ 480.000,00 (Proposta 1179984, item 4)	R\$ 56.106,00 (Proposta 1199411, item 4)	R\$ 448.848,00 (Proposta 1199411, item 4)	R\$ 56.702,00
Serviços de cabeamento e rede	1	R\$ 190.000,00 (Proposta 1179971, item 5)	R\$ 190.000,00 (Proposta 1179971, item 5)	R\$ 375.500,00 (Proposta 1179984, itens 5 e 6)	R\$ 375.500,00 (Proposta 1179984, itens 5 e 6)	R\$ 262.000,00 (Proposta 1199411, item 5)	R\$ 262.000,00 (Proposta 1199411, item 5)	R\$ 275.833,30
Total do lote		R\$ 2.217.000,00 (Proposta 1179971)		R\$ 2.626.200,00 (Proposta 1179984)		R\$ 2.549.548,00 (Proposta 1199411)		R\$ 2.4

### 5.1.2 Cálculo de TCO

Solução Viável 1: Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade <i>Blade</i> ou Modular					
Ano -->	1	2	3	4	5
Lote 1 - servidores, rack e serviços relacionados	R\$ 5.935.535,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Lote 2 - equipamentos de rede e serviços relacionados	R\$ 3.707.098,66	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
<b>Custo Total no Ano</b>	<b>R\$ 9.642.633,66</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>
<b>Custo Total da Solução Viável 1</b>					<b>R\$ 9.642.633,66</b>

Solução Viável 2: Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade <i>Rack</i>					
Ano -->	1	2	3	4	5
Lote 1 - servidores, rack e serviços relacionados	R\$ 3.097.563,20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Lote 2 - equipamentos de rede e serviços relacionados	R\$ 2.445.648,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
<b>Custo Total no Ano</b>	<b>R\$ 5.543.211,20</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>	<b>R\$ 0,00</b>
<b>Custo Total da Solução Viável 2</b>					<b>R\$ 5.543.211,20</b>

### 5.2 MAPA COMPARATIVO DOS CUSTOS TOTAIS

Descrição da solução	Estimativa de custos ao longo dos anos					Total
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
Solução Viável 1	R\$ 9.642.633,66	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 9.642.633,66
Solução Viável 2	R\$ 5.543.211,20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 5.543.211,20

## 6. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

### 6.1 Declaração de viabilidade da contratação:

O objeto do presente ETP é viável, com a ressalva de que mostra-se necessária a suplementação do valor previsto no plano setorial para a presente contratação, conforme solicitado no despacho 1212302.

## 6.2 Justificativa da solução escolhida:

A aquisição da solução de infraestrutura de computação na modalidade *Rack* é a solução mais indicada neste momento, devido às seguintes considerações:

### 1. No que tange a adaptação ao *Datacenter*:

Tanto a solução viável 1 quanto a solução viável 2 são instaláveis no DC da CLDF, realizando as devidas adaptações de cada cenário. Cabe ressaltar que a solução viável 2 ocupa maior espaço e necessita de alguns ativos de TI a mais que a solução viável 1, como: cabos de rede, de força etc.

### 2. Sob o prisma da melhor eficiência computacional:

A solução viável 2 apresenta a melhor performance computacional porque apresenta componentes dedicados, fato que diminui sobrecargas computacionais de compartilhamento de recursos, proporcionando menor latência e melhor desempenho de cada componente desta modalidade.

### 3. A respeito da economicidade:

De acordo com a memória de cálculo realizada em etapa anterior, observa-se que há uma diferença financeira considerável entre a solução viável 1 e 2. A solução viável 2 apresenta valores mais econômicos para a Administração, segundo levantamento realizado. Como tanto a solução viável 1 e 2 são capazes de oferecer a infraestrutura computacional almejada, objeto desta contratação, a solução viável 2 apresenta um grande destaque neste aspecto econômico.

A solução viável 2 forneceu maiores benefícios diante o contexto de toda a análise realizada, sendo, desta forma, a solução mais adequada, oportuna, econômica e eficiente.

Portanto, essa solução apresenta o cenário mais vantajoso para a CLDF, diante de toda fundamentação abarcada neste estudo.

É importante destacar que a aquisição de 2 switches TOR, 2 switches LAN de gerência serão parcelados em lotes à parte, por possuir especificações peculiares e otimizadas para serem compatível com o ambiente da infraestrutura produtiva da CLDF.

Apesar do lote de servidores da solução 1 contar apenas com uma proposta, mostra-se que a solução possui custo mais elevado do que a de rack no mesmo fabricante, considerando a mesma revenda.

### 4. A respeito das soluções existentes de mercado e da competitividade:

Percebe-se que a pesquisa realizada foi feita com diversos revendedores, que, somados, são representantes da maioria dos grandes fabricantes que detêm a maior fatia do mercado de servidores computacionais. Dentre os revendedores questionados, a solução modular foi atendida dentro dos requisitos da CLDF por somente um fabricante (Dell), e os revendedores de demais fabricantes (como Lenovo e HP) informaram que estão descontinuando as linhas de servidores modulares para ambientes do porte da CLDF, motivo pelo qual, apesar de solicitadas as cotações em ambas as formas de implantação, apenas forneceram orçamentos na forma de servidores rack.

Por esse motivo, entende-se que a abordagem rack está melhor alinhada ao caminho tecnológico que o mercado tem seguido, bem como que apresenta maior competitividade entre fornecedores, visto que pelo menos 3 fabricantes, conforme propostas comerciais, atendem completamente aos requisitos da CLDF na modalidade "rack". No mais, observa-se que o Termo de Referência deve necessariamente escolher por uma das modalidades, tendo-se em vista que os dois lotes da contratação possuem requisitos diferenciados em razão de qual a solução seja adotada.

## 6.3 Parcelamento ou não da contratação:

A presente contratação será parcelada em dois lotes, sendo um deles para servidores e serviços relacionados e o outro para equipamentos de rede e serviços relacionados.

O motivo para o parcelamento é decorrente da especificação dos equipamentos de rede contar com padronização técnica para fabricante específico, nos termos do Despacho 1181199. Por esse motivo, o não parcelamento da contratação ocasionaria restrição de competitividade em relação à compra dos servidores, pois somente empresas revendedoras do fabricante de equipamentos de rede poderiam participar do certame. Dessa forma, decide-se pelo parcelamento, visando a maior competitividade do lote de servidores e serviços relacionados.

## 6.4 Subcontratação

Será admitida a subcontratação exclusivamente em relação ao item de serviço de passagem de fibra óptica do Núcleo de Rede da CLDF ao CPD da CLDF, tendo em vista que revendedores dos equipamentos por vezes não prestam diretamente o referido serviço, e o impedimento à subcontratação neste item específico prejudicaria a competitividade do certame.

## 7. ESTIMATIVA DA DEMANDA - QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

A aquisição deve ser composta por 2 lotes, tendo em vista que os equipamentos de rede contam com especificação diferenciada, em razão de padronização técnica de equipamentos de rede (Despacho 1181199) na CLDF. Assim sendo, a aquisição é descrita a seguir:

Lote 1: equipamentos de processamento, composto por:

- 30 servidores do tipo Rack, cada qual com 1 processador de 32 cores, 256gb RAM 3200MHz ou superior, 2 discos SSD SAS 800GB ou superior em RAID-1, 2 portas LAN 10gbps e 2 portas SAN 32gbps e demais especificações técnicas que constarão do Termo de Referência;
- 1 rack 42U 200cm de altura, para organização de equipamentos de TI, conforme especificações técnicas que constarão do Termo de Referência;
- serviço de instalação dos referidos equipamentos, treinamento *hands on* para operação dos referidos equipamentos e organização dos racks.

Lote 2: equipamentos de rede, composto por:

- 2 switches Topo de Rack - TOR de 48 portas 10gbps, mais 2 portas 100gbps e 2 portas 40gbps e fontes redundantes 1+1, conforme especificações técnicas que constarão do Termo de Referência;
- 1 switch de gerenciamento de 48 portas 1gbps e 2 portas 40gbps, e fontes redundantes 1+1, conforme especificações técnicas que constarão do Termo de Referência;
- 2 cabos DAC 40gbps de 1m, conforme especificações técnicas que constarão do Termo de Referência;
- 8 transceivers 100gbps 500m, conforme especificações técnicas que constarão do Termo de Referência;
- serviço de passagem de fibra óptica conectando o CPD ao núcleo de rede (2º andar), conforme especificações técnicas que constarão do Termo de Referência, de instalação dos referidos equipamentos e organização dos racks.

## 8. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TI A SER CONTRATADA

Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade *Rack* e equipamentos de rede para datacenter com garantia e suporte por 60 meses.

## 9. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS

A presente contratação consiste na aquisição de equipamentos de TI, que tem como impacto ambiental o consumo de energia existente. Os equipamentos modernos de TI possuem diversos recursos para mitigar o consumo de energia, que estão sendo aplicados, especialmente o uso de CPUs de frequência variável, ventoinhas com rotação variável e uso de discos SSD.

## 10. ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

Aquisição de servidores de infraestrutura na modalidade <i>Rack</i> e equipamentos de rede para datacenter com garantia e suporte por 60 meses.				
Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
<b>Lote 1</b>				
1	Servidores do tipo Rack	30	R\$ 103.252,11	R\$ 3.097.563,20
<b>Total</b>				R\$ 3.097.563,20
<b>Lote 2</b>				
1	Switches topo de rack - TOR	2	R\$ 722.333,33	R\$ 1.444.666,67
2	Switches de gerenciamento	1	R\$ 284.633,33	R\$ 284.633,33
3	Cabos DAC 40gbps	2	R\$ 2.750,00	R\$ 5.500,00
4	Tranceivers 100gbps 500m	8	R\$ 56.106,00	R\$ 448.848,00
5	Serviço de instalação dos equipamentos de rede, passagem de fibras ópticas interligando o CPD ao núcleo de rede e organização dos racks	1	R\$ 262.000,00	R\$ 262.000,00
<b>Total</b>				R\$ 2.445.648,00

## 11. RESULTADOS A SEREM ALCANÇADOS COM A CONTRATAÇÃO

Espera-se ao fim da contratação contar com equipamentos para sustentar o parque computacional da CLDF que possuam características técnicas aptas a atender aos requisitos dos sistemas sustentados, com suporte e garantia pelo prazo de 60 meses, sem impedimento de novas implantações a serem realizadas em nuvem computacional, nos termos do Relatório 1082538, e com capacidade de expansão de poder de processamento com eventual aquisição suplementar de mais servidores, em todos os casos sem perda dos investimentos realizados na presente contratação.

## 12. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

- Disponibilização de ambiente para instalação da equipe técnica da CONTRATADA;
- Disponibilização de espaço físico para colocação *Rack(s)* com servidores e *switches* TOR e de gerência na CONTRATANTE;
- Definição dos locais e horários para instalação dos equipamentos;
- Interligação dos equipamentos em rede elétrica e rede lógica existentes, conforme orientações dos fiscais técnicos.

**13. RESPONSÁVEIS**

EQUIPE DE PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO				
INTEGRANTE	NOME	MATRÍCULA	LOTAÇÃO	RAMAL
Requisitante	LUÍS FELIPE RABELLO TAVEIRA	22970	Seinf	8321
Técnico	PEDRO CUNHA RÊGO CÉLESTIN	22858	Seinf	8321
	PAULO JORGE LINO SILVA JUNIOR	23424		
	ALEXANDRE PEREIRA MOLINA	23483		

NOME DA ÁREA TÉCNICA DE TI	NOME DO CHEFE OU SUBSTITUTO	MATRÍCULA	RAMAL
Seinf	LUÍS FELIPE RABELLO TAVEIRA	22970	8321

**14. APROVAÇÃO E DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE**

Aprovo este Estudo Técnico Preliminar e atesto sua conformidade às disposições do AMD nº 71 de 2023.

**JEFFERSON MOURA PARAVIDINE**

**Coordenador da CMI**

**Câmara Legislativa do DF**

Conforme AMD nº 71 de 2023, art. 12, § 2º, o Estudo Técnico Preliminar da Contratação será assinado pelos Integrantes Técnico e Requisitante da contratação e pelo Chefe da respectiva Área Técnica de TI e aprovado pelo Chefe da Área de TI.

Conforme [AMD nº 71, de 2023](#), art. 12, § 2º, o Estudo Técnico Preliminar da Contratação será assinado pelos Integrantes Técnico e Requisitante da contratação e pelo Chefe da respectiva Área Técnica de TI e aprovado pelo Chefe da Área de TI.



Documento assinado eletronicamente por PEDRO CUNHA REGO CELESTIN - Matr. 22858, Integrante Técnico, em 13/06/2023, às 10:39, conforme Art. 22, do Ato do Vice-Presidente nº 08, de 2019, publicado no Diário da Câmara Legislativa do Distrito Federal nº 214, de 14 de outubro de 2019.



Documento assinado eletronicamente por PAULO JORGE LINO SILVA JUNIOR - Matr. 23424, Integrante Técnico, em 13/06/2023, às 10:58, conforme Art. 22, do Ato do Vice-Presidente nº 08, de 2019, publicado no Diário da Câmara Legislativa do Distrito Federal nº 214, de 14 de outubro de 2019.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:  
[http://sei.cl.df.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.cl.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)  
Código Verificador: 1212294 Código CRC: B2CD9DFF.

Praça Municipal, Quadra 2, Lote 5, 2º andar, Sala 2.15- CEP 70094-902- Brasília-DF- Telefone: (61)3348-8325  
[www.cl.df.gov.br](http://www.cl.df.gov.br) - [seinf@cl.df.gov.br](mailto:seinf@cl.df.gov.br)