



Escola de Administração Fazendária

**MINISTÉRIO DA FAZENDA**  
SECRETARIA EXECUTIVA  
SUBSECRETARIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO (SPOA)  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO FAZENDÁRIA (ESAF)

## **ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO**

**Contratação de empresa especializada (integrador) para prestação de serviços de computação em nuvem, sob demanda, incluindo desenvolvimento, manutenção e gestão de topologias de aplicações de nuvem e a disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço (IaaS) e Plataforma como Serviço (PaaS) em nuvem pública.**

Julho//2018



## SUMÁRIO

1.	Introdução	4
2.	Necessidade da Contratação	4
3.	Descrição da Solução de Tecnologia da Informação	5
4.	Definição e Especificação das Necessidades	5
5.	Demandas dos Potenciais Gestores e Usuários da Solução	6
6.	Soluções Disponíveis no Mercado	6
7.	Projetos Similares Realizados por Órgãos ou Entidades da Administração	7
8.	Requisitos Técnicos da Solução	8
9.	Do Não Parcelamento do Objeto	9
10.	Da Aplicação do Decreto 8.135/2013	9
11.	Das Métricas Adotadas	10
12.	Requisitos de Segurança da Informação:	13
13.	Jurisdição dos Dados	13
14.	Dimensionamento dos Serviços de Computação em Nuvem	14
15.	Dimensionamento dos Serviços de Treinamento	14
16.	Da Vigência do Contrato	14
17.	Avaliação das Diferentes Soluções	15
18.	Atendimento aos Padrões de Governo	17
19.	Análise e Comparação entre os Custos Totais de Propriedade das Soluções Identificadas	17
20.	Justificativa da Solução Escolhida	19
21.	Benefícios Esperados	21
22.	Necessidade de Adequação do Ambiente do Órgão	24
23.	Recursos Humanos e Materiais Necessários	24
24.	Mecanismos para Continuidade do Fornecimento da Solução	25



Escola de Administração Fazendária

#### Histórico – Revisões

<b>Data</b>	<b>Versão</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autor</b>
26.7.2018	1.0	Criação do Estudo Técnico Preliminar.	Equipe de Planejamento



## **ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO**

### **1. Introdução**

1.1. A presente análise tem por objetivo fornecer informações para subsidiar a contratação de empresa especializada (integrador) para prestação de serviços de computação em nuvem, sob demanda, incluindo desenvolvimento, manutenção e gestão de topologias de aplicações de nuvem e a disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço (IaaS) e Plataforma como Serviço (PaaS) em nuvem pública, em atendimento às necessidades da Escola de Administração Fazendária.

### **2. Necessidade da Contratação**

2.1. A Escola de Administração Fazendária (ESAF) necessita adquirir ferramentas de TI que possibilitem o desenvolvimento e suporte de seus sistemas de informação.

2.2. Visando a uma maior eficiência e economicidade na prestação de serviços de excelência, é indispensável que a ESAF possua recursos computacionais adequados e economicamente viáveis para a consecução deste fim.

2.3. Recentemente, estudos de viabilidade, eficiência e economicidade foram feitos utilizando como base sites e sistemas da ESAF hospedados nas empresas estatais. Os resultados desses estudos, principalmente acerca dos custos, demonstraram que uma possível migração e hospedagem desses sites e sistemas em nuvem representaria uma fração do que é pago atualmente.

2.4. Nesse contexto, a contratação de Serviços de Computação em Nuvem se mostra uma alternativa interessante por oferecer a possibilidade de utilizar os recursos de alta tecnologia conforme a carga de trabalho, pagando somente pelo que usar, com garantias de nível de serviço oferecidas pelo fornecedor e sem necessidade de imobilizar capital em ativos de alto valor e/ou elevada taxa de depreciação.

2.5. Diante do exposto, fez-se necessário este estudo preliminar para avaliar a viabilidade da contratação.



### **3. Descrição da Solução de Tecnologia da Informação**

3.1. Contratação de empresa especializada (integrador) para prestação de serviços de computação em nuvem, sob demanda, incluindo desenvolvimento, manutenção e gestão de topologias de aplicações de nuvem e a disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço (IaaS) e Plataforma como Serviço (PaaS) em nuvem pública.

### **4. Definição e Especificação das Necessidades**

4.1. Requisitos de Negócio da Área Requisitante:

4.1.1. A necessidade de contratação está contemplada no PDTI-ESAF 2016-2017 (versão prorrogada 2018) conforme descrito a seguir:

4.1.1.1. Necessidade: Fortalecimento da Infraestrutura de TI

4.1.1.1.1. Meta 12: Contratar Infraestrutura como Serviço

4.1.1.1.1.1. Ação 37: Realizar Contratação em Conformidade com os Procedimentos da IN04 e Legislação Pertinente

### **5. Demandas dos Potenciais Gestores e Usuários da Solução**

5.1. **Análise das soluções a serem migradas/implantadas em nuvem**

5.1.1. A lista a seguir apresenta a relação de algumas soluções que são candidatas a utilização dos recursos em nuvem, devido à redução de custos de hospedagem e/ou demanda por rápido provisionamento e/ou por elasticidade de recursos computacionais.

5.1.1.1. Portal da ESAF;

5.1.1.2. Sistema Formulário De Inscrição Eletrônica - SISFIE;

5.1.1.3. Sistema de Gestão de Projetos;

5.1.1.4. Sistema Financeiro;

5.1.1.5. Sistema de Gestão de Eventos;

5.1.1.6. Sistema de Controle de Acesso;

5.1.1.7. Moodle - EAD;

5.1.1.8. Sistema de Hotelaria;

5.1.1.9. SISGRU

## 6. Soluções Disponíveis no Mercado

6.1. Conforme estudo realizado pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP), o mercado de plataformas de computação em nuvem mostra-se altamente concentrado, conforme se pode verificar no quadrante elaborado pelo Gartner referente ao ano de 2017.

### Magic Quadrant

Figure 1. Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service, Worldwide



6.2. Apesar dessa concentração de mercado dos provedores de nuvem, o mercado de corretagem de computação em nuvem (*cloud broker*) - agente intermediário em uma negociação entre um cliente e um fornecedor de computação em nuvem, podendo aconselhar uma empresa a respeito dos melhores serviços que se adequem às suas necessidades - encontra-se em franca expansão tanto no cenário mundial quanto nacional. Segundo a estudo especializado no setor de *Cloud Service Brokerage*, o mercado global de serviço de *broker* de computação em nuvem apresenta uma expectativa de crescimento em 2018 de 6,78 bilhões de dólares e até 2023 de 15,03 bilhões de dólares, ditando uma taxa de crescimento anual de 17,3%. Esse crescimento característico fortalece a competição no mercado de *broker* de nuvem.

6.3. Dessa forma, a utilização dos *brokers* mostra-se como uma opção relevante em se tratando de contratação de serviços de nuvem para o governo federal, permitindo implantar um modelo que minimize os riscos inerentes a referida contratação, considerando que os órgãos da



administração pública federal possuem baixa maturidade na contratação e uso de serviços de computação em nuvem, conforme aponta o Acórdão 1.739, do Plenário do Tribunal de Contas da União.

## 7. Projetos Similares Realizados por Órgãos ou Entidades da Administração

7.1. De acordo com pesquisa realizada pelo MP, os projetos recentes realizados por órgãos públicos que utilizaram o conceito de *cloud computing* foram:

ÓRGÃO	PREGÃO	OBJETO
TCU	22/2017	Contratação de serviço de computação multinuvem, suporte técnico especializado e treinamento, em regime de empreitada por preço unitário.
FINEP	41/2014	Contratação de empresa para prestação de serviços continuados de Data Center, infraestrutura de <i>hardware</i> e <i>software</i> , através de <i>Cloud Computing</i> , na modalidade de distribuição NUVEM PRIVADA, incluindo os serviços de hospedagem, armazenamento, processamento e comunicação de dados, ponto-a-ponto, com os sistemas e aplicativos da Financiadora de Estudos e Projetos FINEP.
TCM/BA	07/2017	Serviços especializados de natureza continuada de computação em nuvem em Data Center externo para hospedagem de aplicações do TCM-PA, no modelo de infraestrutura como Serviço (IaaS), suporte, monitoramento e gerenciamento da infraestrutura em nuvem e aplicações hospedadas.

## 8. Requisitos Técnicos da Solução

### 8.1. Requisitos de Arquitetura Tecnológica:

8.1.1. O modelo de prestação dos serviços segue o modelo arquitetural de referência proposto pelo *National Institute of Standards and Technology* (NIST) e citado na ISO 17799:2005, conforme figura a seguir:



Escola de Administração Fazendária



Figura 1 - Arquitetura de Referência para Computação em Nuvem (Fonte: Manuel Veras 2005)

8.1.2. O modelo de prestação de serviços requer a contratação de um *broker* (intermediário de nuvem) que auxiliará na prestação dos serviços providos pelo provedor de nuvem.

8.1.3. Neste modelo o Ministério da Fazenda enquadra-se como o consumidor dos serviços em nuvem. Conforme estudo do MP, o serviço de auditor de nuvem não foi contemplado neste primeiro momento por ainda não estar plenamente difundido no mercado brasileiro.

## 9. Do Não Parcelamento do Objeto

9.1. A adjudicação será global, uma vez que existe alto grau de associação entre os serviços previstos. Ao abrir uma Ordem de Serviço (OS), a contratante solicita determinada solução ou serviço da contratada. Para atender à OS, o integrador (broker) precisa fornecer uma combinação de serviços do provedor de nuvem e dos seus próprios funcionários, que devem ser capacitados na plataforma de nuvem do provedor.

9.2. Os serviços de computação em nuvem, os serviços de suporte técnico e os serviços de treinamento são dependentes de uma mesma plataforma: os serviços técnicos especializados e o treinamento devem ser executados por empresa que possui expertise na plataforma do provedor de nuvem que será contratado, logo o parcelamento desses serviços em itens comprometeria o conjunto da solução por separar serviços com alto grau de interdependência.

9.3. Diante do exposto, o único modelo de adjudicação possível nesta contratação é o global.

## 10. Da Aplicação do Decreto 8.135/2013

10.1. Segundo o MP, em atenção ao disposto no Decreto nº 8.135/2013, por meio do Ofício nº 34330 (SEI/MP 6021289 e 6021315) realizou-se consulta formal às empresas públicas Serpro e Dataprev acerca da prestação de serviços em nuvem nos termos do objeto em tela. Houve



manifestação dessas Empresas Públicas em relação à prestação de serviços futuros de uma “nuvem de governo” com enfoque em informações sensíveis e classificadas, que não integram o escopo da presente contratação.

## **11. Das Métricas Adotadas**

### **11.1. USN – Unidade de Serviços em Nuvem**

11.1.1. A USN visa estabelecer-se como método previsível, linear e flexível para obtenção de uma quantidade objetivamente definida a ser cobrada pelos serviços de computação em nuvem. A métrica de USN consiste no estabelecimento de valor de referência específico para cada tipo de serviço de nuvem, conforme métrica individual associada ao consumo dos recursos.

11.1.2. O broker deverá propor um preço único à métrica USN que será multiplicado pelo valor de referência do serviço e pela quantidade consumida do recurso em determinado período.

11.1.3. Para obtenção dos valores de referência em USN de cada serviço previsto no catálogo de serviços de computação em nuvem, obtiveram-se os preços em dólar aplicados a cada unidade de cada serviço nos três maiores provedores de nuvem (segundo quadrante elaborado pelo Gartner para o ano de 2017), na região leste dos EUA, por ser essa a localidade que apresenta o menor custo para os serviços. O valor final de referência em USN para cada item consiste no valor médio desses preços. O proponente (broker) deverá contabilizar seus critérios próprios de absorção ou de rateio de custos para composição do valor final unitário da USN.

11.1.4. Para obter os valores de referência em USN das máquinas virtuais, primeiro dividiu-se o valor cobrado por máquina virtual/hora pela quantidade de vCPUs de cada uma das máquinas virtuais de propósito geral disponíveis no catálogo dos provedores pesquisados, obtendo-se, dessa forma, o valor que seria cobrado por hora de utilização da máquina virtual, caso a unidade de remuneração fosse Unidade de vCPU/hora. O mesmo método foi utilizado para obter-se o valor em Gigabyte de memória/hora, dividiu-se, nesse caso, o valor cobrado em hora pela quantidade de memória que compõe cada máquina virtual. Posteriormente, calculou-se a média dos valores apurados na etapa anterior, obtendo desse cálculo os valores de referência para as unidades de vCPU e Gigabyte de memória aplicados às máquinas virtuais que compõem o rol de serviços de computação em nuvem.



11.1.5. Os demais serviços tiveram seus valores de referência em USN calculados pela média dos valores cobrados pelos provedores pesquisados para serviços equivalentes.

11.1.6. A tabela a seguir apresenta o registro do cálculo dos valores de referência em USN para cada serviço:

Item	Recurso	Unidade	AWS	Azure	Google	Média
1	Máquina virtual Padrão - adquirida por meio de vCPU, reservada por 1 ano	Unidade de vCPU/hora	0,0325	0,0275	0,0299	0,0300
2	Máquina virtual Padrão - adquirida por meio de memória, reservada por 1 ano	Gigabyte de memória/hora	0,0081	0,0077	0,0080	0,0079
3	Máquina virtual Windows - adquirida por meio de vCPU, reservada por 1 ano	Unidade de vCPU/hora	0,0763	0,0645	0,0699	0,0702
4	Máquina virtual Windows - adquirida por meio de memória, reservada por 1 ano	Gigabyte de memória/hora	0,0191	0,0177	0,0186	0,0185
5	Máquina virtual com serviço de hospedagem de container gerenciado adquirida por meio de Host, reservada por 1 ano	Unidade de vCPU/hora	0,0325	0,0275	0,0299	0,0300
6	Máquina virtual Padrão - adquirida por meio de vCPU (por demanda)	Unidade de vCPU/hora	0,0515	0,0531	0,0475	0,0507
7	Máquina virtual Padrão - adquirida por meio de memória (por demanda)	Gigabyte de memória/hora	0,0129	0,0149	0,0127	0,0135
8	Máquina virtual Windows - adquirida por meio de vCPU (por demanda)	Unidade de vCPU/hora	0,0975	0,0930	0,0875	0,0927
9	Máquina virtual Windows - adquirida por meio de memória (por demanda)	Gigabyte de memória/hora	0,0244	0,0257	0,0233	0,0245
10	Serviço de armazenamento de blocos (SSD)	Gigabyte/mês	0,1000	0,3500	0,1700	0,2067
11	Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	Gigabyte/mês	0,0450	0,0460	0,0400	0,0437
12	Serviço de armazenamento de objetos	Gigabyte/mês	0,0220	0,0200	0,0260	0,0227



13	Tráfego de saída da rede	Gigabyte/mês	0,0590	0,0800	0,1033	0,0808
14	Tráfego de rede do balanceador de carga	Gigabyte/mês	0,0080	0,0050	0,0080	0,0070
15	Tráfego de rede do CDN	Gigabyte/mês	0,1208	0,1367	0,0950	0,1175
16	Serviço de balanceamento de carga (*)	Unidade/hora	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250
17	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego (*)	DNS Queries Milhão/Mês	0,4000	0,5400	-	0,4700
18	Porta de conexão de fibra 10Gbps	Unidade/hora	2,2500	6,9444	2,3611	3,8518
19	Serviço de DNS – Hospedagem de zonas	Zona/mês	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
20	Serviço de DNS – Consultas	Milheiro de consulta/mês	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000
21	Serviço de VPN	Gigabyte/Mês	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
22	VPN Gateway	Hora de Conexão	0,0500	0,0400	0,0500	0,0467
23	Serviço de BI	Node/mês	24,0000	735,9100	-	253,3033
24	Serviço de Cofre de Senhas	Por operação (a cada 10.000)	1,8800	0,0300	0,0600	0,6567
25	Serviço Web Application Firewall por Regra de ACL (**)	ACL/hora	0,0069	-	0,0100	0,0085
26	Serviço Web Application Firewall por hora (**)	Gateway/hora	-	0,0250	-	0,0250
27	Serviço de Backup	Instância/mês	-	10,0000	-	10,0000
28	Serviço de armazenamento de Backup	Gigabyte/Mês	0,0040	0,0232	0,0070	0,0114
29	Serviço de Autenticação (Integração com AD) por usuário (***)	Por usuário/Mês	-	1,0000	5,3300	3,1650
30	Serviço de Autenticação (Integração com AD) por mês (***)	Gigabyte/Mês	0,0663	-	-	0,0663
31	Serviço de Auditoria e Análise de Logs	Gigabyte/Mês	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
32	IP Público	IP/hora	-	0,0050	-	0,0017



**(\*) O Serviço de balanceamento de carga deverá ser prestado na métrica definida no item 16 ou no item 17 a ser indicada pela CONTRATADA na proposta de preços.**

**(\*\*) O serviço de Web Application Firewall deverá ser prestado na métrica definida no item 24 ou no item 25 a ser indicada pela CONTRATADA na proposta de preços.**

**(\*\*\*) O serviço de Autenticação deverá ser prestado na métrica definida no item 29 ou no item 30 a ser indicada pela CONTRATADA na proposta de preços.**

## 11.2. Unidades de Serviço Técnico - UST

11.2.1. Os serviços técnicos especializados serão remunerados por meio de Unidades de Serviço Técnico (UST). A unidade de medida adotada (UST) corresponde ao esforço padronizado para determinada complexidade, independentemente da quantidade de recursos humanos alocados. O seu pagamento é condicionado à prestação dos serviços e atendimento aos níveis de serviços especificados.

## 12. Requisitos de Segurança da Informação:

12.1. A CONTRATADA deverá se comprometer a tomar conhecimento e cumprir integralmente a Política de Segurança da Informação e Comunicações do Ministério da Fazenda (POSIC - MF), conforme estabelecido na Resolução CTIC/MF nº 10, de 10 de agosto de 2017, uma vez que a ESAF está no rol de órgão específico singular do MF, de que trata o art. 4º da Resolução CTIC/MF nº 10, de 10 de agosto de 2017.

12.2. Considerando os riscos de segurança inerentes ao armazenamento de informações em ambientes externos ao Ministério da Fazenda, faz-se necessário que o provedor de nuvem adote altos padrões de segurança. Dentre as normas de segurança da informação existentes no mercado, a ISO 27001 é referência no campo da Tecnologia da Informação para sistemas de gestão de segurança da informação. A norma ISO 27017 disponibiliza instruções de implementação de controles adicionais de segurança da informação específicos para provedores de serviços de nuvem. Já a norma ISO 27018 tem foco na proteção de dados pessoais na nuvem. Isso posto, entende-se como imprescindível que o provedor de nuvem seja certificado nas normas supracitadas, objetivando, dessa forma, resguardar a Administração quanto aos princípios basilares de Segurança da Informação: disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade das informações a serem hospedados em infraestruturas de nuvem pública.



### **13. Jurisdição dos Dados**

13.1. A NC14 IN01/DSIC/SCS/GSIPR, publicada pelo Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, autoridade para assuntos de segurança da informação para o Executivo Federal e o anexo à Portaria nº 20, de 14 de junho de 2016 da SETIC (STI à época de sua publicação), que trata do assunto de computação em nuvem, determinam que os dados e informações de órgão do governo, contratante de serviços em nuvem, residam exclusivamente em território nacional. Tais recomendações visam não somente a segurança quanto ao sigilo das informações, mas também resguardar a supremacia da legislação brasileira sobre os dados e informações.

### **14. Dimensionamento dos Serviços de Computação em Nuvem**

14.1. Para dimensionamento dos serviços de computação em nuvem e dos serviços técnicos especializados, utilizou-se dados estatísticos sobre consumo de recursos computacionais total das aplicações em produção. A Planilha de Dimensionamento dos Serviços de Nuvem e UST deste Estudo Técnico apresenta os serviços e seus respectivos quantitativos estimados.

### **15. Dimensionamento dos Serviços de Treinamento**

15.1. O serviço de treinamento deverá ser aferido por meio de turmas realizadas. Para a ESAF estimou-se a quantidade de 2 (duas) turmas. Esta quantidade foi considerada suficiente para incluir todos os servidores da ESAF alocados na gestão e fiscalização do contrato, bem como auxiliar outros servidores da DITEC no que diz respeito à execução contratual dos serviços de nuvem.

### **16. Da Vigência do Contrato**

16.1. O início da prestação dos serviços de computação em nuvem exige que a contratada realize a alocação, migração e estabilização dos ambientes computacionais na plataforma em nuvem. Quanto menor o tempo de vigência contratual, menor o período para absorção dos custos de alocação dos ambientes e de internalização dos recursos na infraestrutura de nuvem, podendo resultar em um maior preço unitário médio diante da incerteza de ausência de tempo para absorção de todos esses custos.

16.2. Além disso, o modelo de negócio praticado pelos provedores de nuvens oferece faixas de preços menores para contratos com prazo maior que 12 meses.

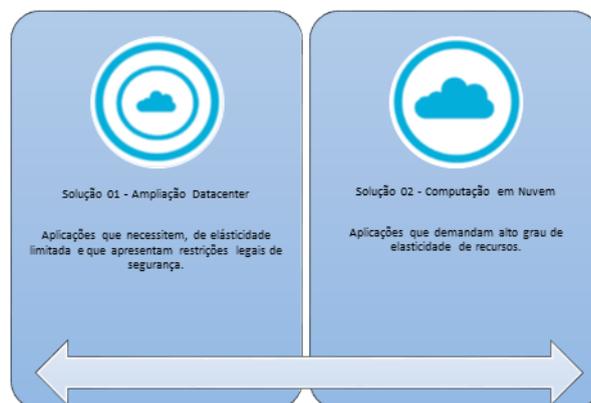
16.3. Dessa forma, verificou-se que o período de vigência de 30 meses com a possibilidade de prorrogação por um período adicional de 30 meses, possibilita a redução do valor médio dos valores unitários dos recursos e maior estabilidade na continuidade dos serviços migrados e estabilizados na nuvem.

16.4. Outro elemento a ser considerado na modelagem do período de vigência é a complexidade do objeto e o tempo mínimo que a Administração necessita para efetuar o planejamento e a seleção de fornecedores para o serviço. Nesse sentido, o processo de planejamento deste tipo de objeto demanda um prazo superior a 12 meses para ser efetivado.

## 17. Avaliação das Diferentes Soluções

17.1. A utilização ou não dos recursos de computação em nuvem deve ser cuidadosamente planejada. A migração para um ambiente em nuvem apesar de apresentar muitas vantagens, não deve ser encarada como uma verdade única, ou única opção para quaisquer tipos de serviços.

17.2. Para os serviços previstos neste estudo, existe a possibilidade de prover mecanismos internos de provisionamento de elasticidade por meio de nuvem privada em ambiente próprio (Solução 01) e/ou a contratação de serviços de computação em nuvem (Solução 02).



### 17.2.1. Solução 01 – Ampliação da Capacidade Atual do Datacenter

17.2.1.1. Atualmente a Esaf dispõe de um DataCenter localizado na própria Escola. A ampliação requer além da aquisição de ativos de TI (servidores, *storage*, ativos de rede, cabeamento, etc), o provisionamento de recursos extras com vistas a suportar eventuais picos de demanda. Além desses custos, há de se considerar os gastos com mecanismos de suporte ao funcionamento do datacenter, como energia elétrica, refrigeração, *no-breaks*, geradores, segurança e manutenção do ambiente, os quais requerem ainda, gastos com mão de obra qualificada para operacionalizar cada um desses mecanismos.



17.2.1.2. Trata-se de um modelo que deve ser embasado numa criteriosa estimativa de uso, tendo em vista que não há espaço para que se aumente ou reduza de forma ágil os recursos adquiridos, necessitando que o planejamento de capacidade seja refeito em caso da iminência do esgotamento desses recursos. Esse replanejamento de capacidade pode gerar a necessidade de aquisição de novos ativos, que deverá passar pelos trâmites definidos nos normativos vigentes e na lei de licitações.

17.2.1.3. Essa alternativa torna-se válida principalmente quando se pretende investir em infraestrutura que não necessite de provisionamento dinâmico de recursos. Além disso, há aplicações que têm requisitos de segurança que não permitem utilizar o modelo alternativo de nuvem pública. Como exemplo, cita-se a implantação de sistemas estruturantes os quais têm requisitos de segurança da informação que restringem a hospedagem de dados em nuvem pública, conforme consignado na Norma Complementar 19/IN01/DSIC/GSIPR.

## **17.2.2. Solução 02 – Contratação de Serviço de Computação em Nuvem**

17.2.2.1. Um ambiente de nuvem é realizado usando um ou mais provedores de nuvem para atender a todos os aplicativos ou serviços que a organização decide implementar ou migrar para a nuvem. Ambientes de nuvem podem ser implementados em nuvens privadas ou públicas, usando o que melhor atenda às suas necessidades atuais e futuras. Esses ambientes permitem que as organizações transfiram cargas de trabalho para a nuvem à medida que suas necessidades crescem, com a opção de expandir ou reduzir rapidamente o número de recursos virtualizados se a demanda aumentar ou diminuir ao longo do tempo, otimizando os gastos dispendidos com recursos computacionais.

17.2.2.2. Essa alternativa considera a contratação de serviços de nuvem de um ou mais provedores por meio de um integrador (broker). Nesse modelo, o integrador será responsável por firmar contrato com um provedor de nuvem. A dinâmica do processo inclui etapas de registro da demanda, análise e definição dos cenários apropriados, aprovação opcional do melhor cenário (Esaf), execução dos procedimentos de configuração, migração/implantação, testes, homologação (Esaf), colocação em produção, acompanhamento, bilhetagem e faturamento dos serviços mensalmente.



## 18. Atendimento aos Padrões de Governo

Quadro Resumo - Aplicabilidade dos padrões

Requisito	Id da Solução	Sim	Não	Não se aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública Federal?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro?	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é um software livre ou software público?	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões e-PING, e-MAG?	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do – e-ARQ Brasil?	Solução 1			X
	Solução 2			X

## 19. Análise e Comparação entre os Custos Totais de Propriedade das Soluções Identificadas

### 19.1. Estudo realizado pelo órgão central do SISP

19.1.1. O Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, órgão central do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) do Executivo Federal, efetuou estudo para comparar os custos totais de propriedade (TCO) entre ampliação de datacenter e contratação de serviços de nuvem.

19.1.2. Neste estudo, a análise e comparação entre os custos totais de propriedade (TCO) das soluções identificadas utilizou como premissa de referência não se tratar da migração total de recursos de TIC para a nuvem, uma vez que tal decisão esbarra em



um limite legal vigente, relacionado à vedação de migração de informação classificada para o ambiente de nuvem.

19.1.3. Para a análise do TCO utilizou-se com referência o custo de se prover elasticidade, auto provisionamento de recursos e alocação de grupos (pools) de recursos sob demanda para determinados projetos. Dessa forma, a tabela a seguir apresenta a comparação do custo marginal de aprovisionamento de recursos para projetos com essas características de necessidades de negócio.

19.1.4. Para um cenário de acréscimo computacional para uma demanda com necessidade de 1000 máquinas virtuais com 4 CPUs a 8 GB de RAM e com 500 TB de armazenamento em SAN, por um período de 3 anos, tem-se a seguinte comparação:

Análise TCO em 3 anos (valores de mercado obtidos em 15/06/2018)

<b>ELEMENTO DE CUSTO</b>	<b>01 - DATA CENTER</b>	<b>02 - NUVEM OU MULTINUVEM</b>
<b>SERVIDORES (EQUIPAMENTO)</b>	R\$ 4.916.645,00	R\$ 1.744.406,00
<b>STORAGES</b>	R\$ 1.683.150,00	R\$ 778.894,37
<b>REDE</b>	R\$ 780.855,50	R\$ -
<b>TOTAL EM 3 ANOS:</b>	<b>R\$ 27.751.245,88</b>	<b>R\$ 9.487.609,37</b>

19.1.5. A diferença no aprovisionamento de recursos para comportar um crescimento de demanda por recursos da necessidade prevista no cenário citado é da ordem de 66% ao longo de 3 anos.

19.1.6. Dessa forma a análise de TCO evidencia a vantagem econômica na adoção do ambiente de nuvem para projetos que demandam crescimento e aprovisionamento dinâmico de recursos.

## 20. Justificativa da Solução Escolhida

20.1. A Secretaria de Tecnologia da Informação, do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão publicou documento contendo boas práticas, orientações e vedações para contratação de Serviços de Computação em Nuvem alertando que “*Em comparação aos proveitos da computação em nuvem, o uso de salas-cofre e salas seguras torna-se dispendioso, com perda de escala e eficiência, além de apresentar maior complexidade de operação e manutenção de equipamentos.*”.

20.2. Entre as orientações, o documento define que:



*“1. Fica vedada a contratação de salas-cofre e salas seguras por órgãos integrantes do SISP.*

*i. Solicitações de excepcionalização ao disposto no caput deverão ser submetidas pelo órgão, com as devidas justificativas, à apreciação da STI.*

*(...)*

*7. Os órgãos que não possuem infraestrutura de TI própria ou que necessitem renová-la ou ampliá-la devem contratar Infraestrutura como Serviço (IaaS).*

*i. A contratação direta de equipamentos de infraestrutura de TI, como por exemplo, servidores e storages, somente poderá ser feita mediante justificativa aprovada previamente pela autoridade máxima do órgão ou pelo Comitê de Governança Digital, ou equivalente, caso esse tenha delegação para tal. ”*

20.3. Por essa disposição, torna-se claro o direcionamento do Governo Federal quanto à utilização prioritária de computação em nuvem, em detrimento da aquisição de salas-cofres, salas seguras ou do investimento em infraestrutura proprietária para os órgãos integrante do SISP.

20.4. Registra-se que há situações em que o investimento em infraestrutura própria torna-se adequado, não descartando tal alternativa, mas devendo ser feito a análise caso a caso e buscando preferencialmente a solução em nuvem.

20.5. Além disso, destacam-se benefícios dos serviços de nuvem que são inerentes das características definidas pelo NIST: auto-provisionamento sob demanda (“*on-demand self-service*”), acesso amplo pela rede (“*broad network access*”), compartilhamento através de pool de recursos (“*resource pooling*”), rápida elasticidade (“*rapid elasticity*”) e serviços medidos por utilização (“*measured service*”). Desta forma, serviços em nuvem propiciam vantagens na ampliação da capacidade que os órgãos têm de prover serviços suportados pela TI, aproveitando a escalabilidade e a forma dinâmica de provisionamento de recursos, trazendo eficiência também na economia de recursos públicos na medida em que só se paga pelo uso efetivo desses serviços, em detrimento da aquisição de infraestrutura e datacenters proprietários pelos órgãos, onde pode haver desperdício de recursos disponíveis, devido à baixa utilização, principalmente em períodos de pouca demanda.



20.6. Considerando que a análise de TCO evidencia a vantagem econômica na adoção do ambiente de nuvem no cenário apresentado; que o órgão central do SISP recomenda a priorização da contratação de soluções em nuvem para suprir as necessidades de infraestrutura de TI nos órgãos integrantes do sistema; e que a maturidade na contratação de serviços em nuvem por órgãos da administração pública federal é baixa, conclui-se que a solução de serviço de computação em nuvem de provedor único intermediada por um *broker*, é a que melhor atende à demanda em análise no presente estudo.

20.7. Após os estudos, o MP, órgão central do SISP, lançou a Intenção de Registro de Preço nº 6/2018 (UASG 201004), com o objetivo contratar os serviços de nuvem. O referido órgão também consultou os demais órgãos do SISP quanto ao interesse no objeto, caso possuíssem necessidades que pudessem ser atendidas com a contratação.

20.8. Nesse sentido, a Esaf, após avaliar as necessidades de negócio, optou por ser partícipe do certame.

## 21. Benefícios Esperados

21.1. Espera-se que a contratação amplie a capacidade de prestação de serviços suportados pela TI, pois além de reduzir os custos com hospedagem, terá capacidade de atender às novas demandas e políticas definidas pelo MF e, por consequência, otimize a prestação de serviços aos cidadãos. Para isso, a contratação se beneficiará das seguintes características do modelo de computação em nuvem:

- Auto-provisionamento sob demanda (“*on-demand self-service*”);
- Acesso amplo pela rede (“*broad network access*”);
- Compartilhamento através de pool de recursos (“*resource pooling*”);
- Rápida elasticidade (“*rapid elasticity*”);
- Serviços medidos por utilização (“*measured service*”).

21.2. A evolução tecnológica dos últimos anos e a redução dos custos dos recursos computacionais, aliados às ineficiências associadas à manutenção de centros de dados (ou data centers) locais, permitiram a exploração de um novo modelo de acesso a recursos computacionais compartilhados e de alta disponibilidade e acessibilidade: a computação em nuvem<sup>1</sup>.

21.3. Os benefícios oferecidos por esse novo modelo permitem o foco nas funções essenciais da organização. Além dos benefícios esperados pela terceirização em geral, o modelo traz benefícios específicos como: maior disponibilidade, flexibilidade da oferta do serviço em função de

---

<sup>1</sup> Grande parte dos conceitos e referências desta parte do ETP são citações ou afirmações baseadas no relatório de fiscalização constante do TC nº 025.994/2014-0, que resultou no Acórdão nº 1.739/2015-TCU-Plenário.



variações na demanda, menor dependência de pessoal qualificado, possível redução de vários riscos de segurança, pagamento por uso efetivo de recursos e potencial redução de custos.

21.4. O *National Institute of Standards and Technology* (NIST), agência governamental não-regulatória da administração de tecnologia do Departamento de Comércio dos Estados Unidos, define computação em nuvem da seguinte maneira: "...um modelo que permite acesso ubíquo, conveniente e sob demanda, por meio da rede, a um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo: redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços), que podem ser rapidamente provisionados e disponibilizados com o mínimo de esforço de gerenciamento ou de interação com o provedor de serviços" (tradução livre).

21.5. O NIST também descreve cinco características essenciais da computação em nuvem (tradução livre):

- a. Autoprovisionamento sob demanda ("*on-demand self-service*"): o consumidor pode ter a iniciativa de provisionar recursos na nuvem, e ajustá-los de acordo com as suas necessidades ao decorrer do tempo, de maneira automática, sem a necessidade de interação com o provedor dos serviços.
- b. Acesso amplo pela rede ("*broad network access*"): os recursos da nuvem estão disponíveis para acesso pela rede por diferentes dispositivos (tais como: estações de trabalho, *tablets* e *smartphones*) por meio de mecanismos padrões.
- c. Compartilhamento por meio de *pool* de recursos ("*resource pooling*"): Os recursos computacionais do provedor são agrupados para servir a múltiplos consumidores (modelo *multi-tenant*), com recursos físicos e virtuais sendo alocados e realocados dinamicamente, de acordo com a demanda dos seus consumidores. Há uma ideia geral de independência de localização, uma vez que o cliente geralmente não possui controle ou conhecimento sobre a localização exata dos recursos providos. No entanto, é possível especificar este local em um nível mais alto de abstração (por exemplo: país, estado ou data center).
  - i. Os serviços são concebidos de forma padronizada, com a finalidade de atender à demanda de vários consumidores de maneira compartilhada, não sendo focados em necessidades customizadas de um único consumidor.
- d. Rápida elasticidade: os recursos podem ser elasticamente provisionados e liberados e, em alguns casos, de maneira automática, adaptando-se à demanda. Do ponto de vista do consumidor, os recursos disponíveis para provisionamento



parecem ser ilimitados, podendo ser alocados a qualquer hora e em qualquer volume.

- e. Serviços medidos por utilização (“*measured service*”): os serviços de computação em nuvem automaticamente controlam e otimizam a utilização de recursos, por meio de mecanismos de medição utilizados em nível de abstração associado ao tipo de serviço utilizado (por exemplo: armazenamento, processamento, largura de banda, e contas de usuário ativas). A utilização dos recursos pode ser monitorada, controlada e reportada, fornecendo transparência tanto para provedores como para consumidores. Portanto, a precificação, se houver, será balizada pelo uso dos serviços.

21.6. Existem diversas vantagens associadas ao uso da computação em nuvem. Descreve-se a seguir algumas dessas vantagens.

- a) **Redução de custos de infraestrutura e serviços de TI.** O benefício mais significativo advém da redução de custos de capital (aquisição de material permanente) e custos operacionais (serviços de instalação, suporte técnico especializado, etc.). O *International Data Corporation* (IDC) afirma que “arquiteturas de referência (ou seja, aquelas fornecidas por provedores de nuvem) reduzem custos totais por ano e o tempo para colocar infraestrutura no ar em quase 25%. Sistemas de infraestrutura integrados reduzem custos totais em até 55% e o tempo para colocar aplicações no ar em 65%. Adicionalmente, a abordagem de sistemas de infraestrutura integrados permite o uso mais eficiente da capacidade de TI do que o modelo tradicional de TI. As taxas maiores de utilização diminuem os custos de *hardware* e tornam o planejamento de longo prazo da infraestrutura mais confiável e eficiente”<sup>2</sup> (tradução livre).
- b) **Otimização da produtividade da equipe de TI.** A mudança para o uso de serviços de infraestrutura na nuvem, ao acelerar o desenvolvimento e a implantação de aplicações, bem como automatizar o seu gerenciamento, torna a equipe de TI mais produtiva e capaz de melhorar o suporte de operações de missão crítica.
- c) **Melhoria da produtividade do usuário final.** Os usuários finais se beneficiam de menor indisponibilidade do serviço e recuperação mais rápida, reduzindo o tempo de inatividade e economizando expressivos recursos.

---

<sup>2</sup> Trecho do White Paper do IDC em 2013, disponível em <https://www.emc.com/collateral/white-papers/idc-wp-selecting-optimal-path-cloud.pdf>



- d) **Melhoria de capacidade de resposta.** Computação em nuvem fornece serviços flexíveis e escaláveis que podem ser implementados rapidamente para fornecer às organizações a capacidade de responder a mudanças de requisitos e a períodos de picos.
- e) **Ciclo mais rápido de inovação.** No ambiente de nuvem, a inovação é tratada muito mais rápido que dentro do órgão. O gerenciamento de *patches* e atualizações para novas versões se torna mais flexível e efetivo.
- f) **Redução do tempo para implementação.** Computação em nuvem oferece poder de processamento e capacidade de armazenamento de dados conforme a necessidade, quase em tempo real.
- g) **Resiliência.** O IDC 2013 afirma que, após 1 ano de serviço, servidores em *data centers* locais apresentam taxa de falha de 5% e ficam 2,5 horas fora do ar por ano. Após 7 anos de serviço, possuem taxa de falha de 18% e ficam 6,7 horas fora do ar por ano. Computação em nuvem pode fornecer ambiente altamente resiliente e reduzir o potencial de falha e o risco de *downtime*.
- h) **Redundância.** Computação em nuvem pode servir como substituto da infraestrutura local em casos de necessidade de desligamento dos equipamentos do *datacenter* do órgão, de modo a manter os serviços disponíveis mesmo em momentos de atualização e correção de problemas locais.

## 22. Necessidade de Adequação do Ambiente do Órgão

22.1. A operacionalização e monitoramento da plataforma em nuvem não requer aquisição de equipamentos específicos. Para realização dessas atividades serão utilizados os recursos já disponíveis na Esaf.

22.2. A transferência de dados ou migração poderá requerer a utilização de porta específica ou link de dados previsto no catálogo e que não implica na utilização de recursos adicionais aos já utilizados na infraestrutura da Esaf.

## 23. Recursos Humanos e Materiais Necessários

### RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS PARA SUSTENTAR A CONTRATAÇÃO

FUNÇÃO	Formação/Atribuições
--------	----------------------



<b>FISCAL TÉCNICO</b>	Servidor representante da Área de Tecnologia da Informação, indicado pela autoridade competente dessa área para fiscalizar tecnicamente o contrato.
<b>FISCAL ADMINISTRATIVO</b>	Servidor representante da Área Administrativa, indicado pela autoridade competente dessa área para fiscalizar o contrato quanto aos aspectos administrativos.
<b>FISCAL REQUISITANTE</b>	Servidor representante da Área Requisitante da Solução, indicado pela autoridade competente dessa área para fiscalizar o contrato do ponto de vista funcional da Solução de Tecnologia da Informação.
<b>GESTOR DO CONTRATO</b>	Servidor com atribuições gerenciais, designado para coordenar e comandar o processo de gestão e fiscalização da execução contratual, indicado por autoridade competente.

#### 24. Mecanismos para Continuidade do Fornecimento da Solução

<b>EVENTO</b>	<b>MECANISMO DE CONTINUIDADE PREVISTO</b>
<b>NÃO RENOVAÇÃO CONTRATUAL</b>	Previsão de consulta sobre interesse de renovação após 15 meses de contrato para viabilizar eventual planejamento de nova contratação.
<b>INEXECUÇÃO CONTRATUAL</b>	Manutenção de infraestrutura mínima local para sustentação dos serviços de computação em nuvem.
<b>TÉRMINO NORMAL DO CONTRATO</b>	Previsão no catálogo de UST de atividades para que a contratada efetue a migração para o próximo provedor.