

ESTRATÉGIA DE USO DE SOFTWARE E DE SERVIÇOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM – 2025-2027

STD – Superintendência de Tecnologia e Transformação Digital

ESTRATÉGIA DE USO DE SOFTWARE E DE SERVIÇOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM

SUPERINTENDÊNCIA DE TECNOLOGIA E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL - ANAC

DIRETORIA COLEGIADA

Diretor-Presidente – Tiago Chagas Faienstein

Diretor – Luiz Ricardo de Souza Nascimento

Diretor – Rui Chagas Mesquita

Diretor – Mathias Nogueira Moreira

COMITÊ DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (CTI/CGD)

Carlos Pedro dos Santos Nóbrega – Chefe de Gabinete (GAB)

Diogo Souza Moraes – Procurador – Geral (PF-ANAC)

Paula Araújo Corrêa – Corregedoria (CRG)

Priscila Escórcio de Franca Diniz – Auditor-Chefe (AUD)

Bernardo Tomaz de Castro – Chefe da Assessoria (ASSOP)

Rachel Porfirio – Chefe da Assessoria (ASCOM)

Tatiana da Silva Nepomuceno – Chefe da Assessoria Parlamentar (ASPAR)

Ana Carolina Motta Rezende – Chefe da Assessoria (ASTECH)

Hildebrando Oliveira – Chefe de Assessoria (ASJIN)

Cristina Vilasboas – Ouvidora (OUV)

Marcelo Rezende Bernardes – Superintendente (SGM)

Mariana Boabaid Dalcanale Rosa – Superintendente (SGP)

Fernando André Coelho Mitkiewicz – Superintendente (STD)

Alberto Eduardo Romeiro Junior – Superintendente (SAF)

Giovano Palma – Superintendente (SIA)

Bruno Diniz Del Bel – Superintendente (SPO)

Adriano Pinto de Miranda – Superintendente (SAS)

Mariana Olivieri Caixeta Altoe – Superintendente (SPL)

Emanuelle Dias Weiler Soares – Superintendente (SRA)

Roberto José Silveira Honorato – Superintendente (SAR)

Claudio Beschizza Ianelli – Superintendente (SFI)

EQUIPE TÉCNICA

Felipe Santos Sarmanho – Gerente de Infraestrutura Tecnológica – GEIT/STD

Felipe Moreira Guilhon – Coordenador de Aplicações e Serviços de TI – CASE/GEIT

Marcelo Augusto Curado Fleury Teixeira – Analista Administrativo – TI – CASE/GEIT

Guilherme Fernandes Menegazzo – Coordenador de Redes e Data Center – CDRE/GEIT

Gervasio da Silva Antônio – Coordenador de Relacionamento com os Usuários –

CRUS/GEIT

Ailton Nunes de Matos Junior – Gerente de Soluções Digitais – GESD/STD

Milton Pereira de Souza – Coordenador de Ciência de Dados – CGID/GESD

Reginaldo Lira de Araujo – Gerente Técnico de Segurança da Informação – GTSI/STD

Carlos Vinícius Brito Reis – Gerente Técnico de Governança da Tecnologia e
Transformação Digital – GTGT/STD

PROJETO GRÁFICO-VISUAL

Assessoria de Comunicação Social (ASCOM)

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO	6
1. OBJETIVOS	9
1.1. ALINHAMENTO ESTRATÉGICO.....	9
1.1.1. <i>Planejamento Estratégico da ANAC</i>	9
1.1.2. <i>Plano de Diretrizes Estratégicas 2024-2025 da ANAC</i>	10
1.1.3. <i>Estratégia Federal de Governo Digital – EFGD 2024-2027</i>	11
1.1.4. <i>PDTIC 2024-2026</i>	13
1.1.5. <i>Outras referências metodológicas</i>	15
1.2. DECLARAÇÃO DE VISÃO	15
1.3. METAS E BENEFÍCIOS.....	17
1.4. MÉTRICAS DE SUCESSO	19
2. IMPACTO ORGANIZACIONAL	20
2.1. O CENTRO DE EXCELÊNCIA EM NUVEM (CCoE)	21
2.2. CONTRATAÇÃO POR MARKETPLACE.....	23
2.3. ORÇAMENTO DE TI PARA SERVIÇOS DE NUVEM.....	23
3. PRINCÍPIOS CHAVE DE ADOÇÃO	25
3.1. TERMOS E DEFINIÇÕES.....	26
3.2. NUVEM EM PRIMEIRO LUGAR.....	27
3.3. MULTINUVEM	28
3.4. TI HÍBRIDA	30
3.5. NÍVEIS DE NUVEM.....	31
3.6. PROVEDORES DE NUVEM.....	32
3.7. CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO.....	34
3.8. RESIDÊNCIA DOS DADOS.....	34
3.9. POSICIONAMENTO DA CARGA DE TRABALHO.....	35
3.10. DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES DIGITAIS E MIGRAÇÃO DE SERVIÇOS DE TI	36
3.10.1. <i>Construção de Novas Soluções Digitais</i>	36
3.10.2. <i>Migração de Serviços de TI</i>	37
4. PLANO DE AÇÕES	39
5. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	42
6. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES	44
6.1. COMITÊ DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (CTI/ANAC)	44
6.2. SUPERINTENDÊNCIA DE TECNOLOGIA E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL (STD/ANAC)	44
6.3. CENTRO DE EXCELÊNCIA EM NUVEM (CCoE/ANAC)	44
6.4. BROKER DE SERVIÇO	44
6.5. PROVEDOR DE SERVIÇOS DE NUVEM (CSP).....	45
7. RISCOS	46
8. CONCLUSÃO	49

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este documento define e comunica a estratégia e direção unificadas da Agência Nacional de Aviação Civil – Anac sobre a adoção de tecnologias e serviços de computação em nuvem. Define abordagens e metodologias de alto nível que serão adotadas por todas as partes interessadas impactadas. O escopo deste documento se estende a todos os aspectos que requerem alinhamento interno para avançar com o uso de software e a implementação de serviços em nuvem.

A visão estratégica de tecnologia da informação da Anac, expressa no Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação – PDTI 2024-2026, é de “Alcançar posição de liderança em qualidade de serviços digitais prestados no setor público” até 2026. Para apoiar essa visão, é necessária uma infraestrutura e plataformas tecnológicas modernas, altamente escalável, inovadora e elástica, sem renunciar a segurança cibernética e soberania dos dados. Observa-se que os serviços de computação em nuvem estão numa posição de essencialidade para apoiar os requisitos tecnológicos estratégicos para o futuro.

A adoção de serviços de computação em nuvem considerará uma abordagem que prioriza a nuvem para cargas de trabalho novas. Contudo, deverá também ter previsão para migração de cargas de trabalho existentes nos Data Centers da Anac.

A adoção de serviços de computação em nuvem tem os seguintes objetivos:

- Suportar a transformação digital na ANAC;
- Acelerar a implementação de iniciativas de Inteligência Artificial, Big Data, Dados Abertos e outras tecnologias inovadoras na Agência;
- Otimizar a produtividade e/ou experiência do usuário final da Agência;
- Reduzir o tempo de implementação de novas capacidades de processamento e armazenamento dos dados;
- Aprimorar a capacidade de resposta na entrega de serviços nos momentos de mudanças de requisitos ou em períodos de picos;
- Reduzir o potencial de falha no ambiente e risco de interrupções, e com isso aumentar a disponibilidade dos serviços de TI;
- Otimizar a produtividade da equipe de TI com a aceleração do desenvolvimento e implantação de soluções digitais, bem como a automatização do gerenciamento desses recursos;
- Reduzir o ônus administrativo de novas contratações para atualização da infraestrutura tecnológica da Agência;

É importante considerar que a adoção dos serviços de computação em nuvem imporá novos desafios à Anac. Esses desafios estão relacionados:

- (1) ao aumento da complexidade do ambiente de TI, ao menos no período de transição, que compreende a ativação de serviços em nuvem ao mesmo tempo que será necessário a manutenção e operação de serviços no data center local (*on premise*);
- (2) à capacidade da equipe de TI interna da Anac para gestão, fiscalização e acompanhamento adequados dos contratos e da arquitetura de nuvem proposta para cada carga de trabalho (*workload*);
- (3) à garantia dos controles de segurança da informação, uma vez que serviços de computação em nuvem exigem mecanismos adicionais de proteção e conformidade;
- (4) à gestão financeira dos recursos da nuvem, uma vez que a administração pública precisa ter previsibilidade em seus contratos e que poderá haver dificuldades para liquidação de eventuais consumos acima dos valores empenhados;

Contudo, esses desafios serão devidamente tratados na gestão da Superintendência de Tecnologia e Transformação Digital – STD/Anac, por meio de planejamos específicos para cada carga de trabalho a ser implantada na nuvem, para mitigar os riscos identificados até que se tornem aceitáveis, por exemplo:

- (1) Será definido um processo e estrutura de decisão para selecionar serviços e provedores de nuvem apropriados com base no nível de controle exigidos e em um conjunto de critérios básicos elencados.
- (2) Serão definidas estratégias de saída ou migração de nuvem para cada carga de trabalho, indicando principalmente o prazo de antecedência da decisão para essa saída ou migração, necessário para operacionalização desse processo.
- (3) A infraestrutura de rede de data centers próprio da Anac será integrada ao provedor de nuvem para garantir interconexão entre serviços de TI, viabilizar estratégias de contingência, e prover desempenho e confidencialidade para o ambiente de TI como um todo.
- (4) Será aplicada a criptografia aos dados e à comunicação sempre que possível, além de adotar o gerenciamento das chaves de criptografia fora do domínio do provedor de nuvem ou em provedor distinto.

A adoção de serviços em nuvem exigirá que a STD/Anac se transforme e adquira novas habilidades e processos que não existem atualmente. Para facilitar a adoção de serviços em nuvem, construiremos um centro de excelência em nuvem, liderado por um arquiteto-chefe de nuvem, que executará nossa estratégia de nuvem e expandirá as políticas e princípios que regem o uso de nossos serviços em nuvem.

Os processos e estruturas de decisão irão governar:

- A prioridade de implementação de novos serviços em nuvem com base no risco, benefício, esforços e viabilidade;

- A aprovação do custo estimado mensal e anual da execução de serviços em nuvem.
- A prioridade de migração para cargas de trabalho existentes com base no risco, benefício, esforço e viabilidade;
- A estratégia de migração para as soluções digitais existentes, entre reter (*retain*), rehostar (*rehost*), revisar (*revise*), rearquitetar (*rearchitect*), reconstruir (*rebuild*), substituir (*replace*), descomissionar (*retire*);
- O posicionamento ideal de aplicativos entre provedores de nuvem pública e data centers próprios.

Será priorizada a abordagem de “rearquitetar” com vistas a buscar a arquitetura mais adequada a critérios de desempenho, segurança e custos. Poderão também ser adotadas estratégias de “reconstruir” ou “rehostar”, quando verificadas situações de complexidade elevada em “rearquitetar”, limitações tecnológicas, riscos com tratamento insuficiente, ou ainda se verificada relação de custo-benefício que justifique as estratégias de “reconstruir” ou “rehostar”.

A execução desta estratégia de nuvem permitirá que a Anac tenha condições tecnológicas modernas e inovadoras para entrega de novos serviços à sociedade, além de soluções administrativas para os processos de trabalhos da agência, alinhadas ao Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação – PDTIC vigente. O uso de software e de serviços de computação em nuvem observará as orientações da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023, observará a Norma Complementar CSIP/Anac nº 08/2022, além de normativos do GSI/PR relativos ao tema.

1. OBJETIVOS

1.1. Alinhamento Estratégico

A Estratégia de Uso de Software e de Serviços de Computação em Nuvem da Anac visa a consolidação e orquestração das ações necessárias para implementar e operacionalizar as tecnologias de nuvem que são essenciais para suportar a transformação digital emanada no Plano Diretor de Tecnologia da Informação Anac, ao longo do período de 2025 e 2026.

Vejamos os principais direcionadores estratégicos dessa estratégia de uso de computação em nuvem.

1.1.1. Planejamento Estratégico da ANAC

O Planejamento Estratégico explicita os compromissos firmados pela ANAC, enquanto instituição de Estado, junto à sociedade e seus servidores. Assim, o plano para o período de 2020 a 2026 busca traduzir um conjunto de objetivos e indicadores que direcionarão a atuação da Agência, considerando a necessidade de equilíbrio entre as distintas demandas do Estado, dos regulados e da sociedade, e de resposta aos desafios inerentes ao negócio.

Ao visualizar o mapa estratégico, é possível vislumbrar um encadeamento de relações de causa e efeito dos objetivos estratégicos da Agência e a partir disso inferir que há necessidades de aperfeiçoamento da atuação da ANAC em diversas frentes, tais como gestão da informação, governança corporativa, melhoria de processos organizacionais, dentre outros.



Figura 1 - MAPA ESTRATÉGICO DA ANAC 2020-2026.

1.1.2. Plano de Diretrizes Estratégicas 2024-2025 da ANAC

Para trazer maior concretude à estratégia, a Agência sempre buscou definir metas anuais, sob responsabilidade das suas unidades organizacionais, em consonância com os macroprocessos e objetivos.

No entanto, a Agência ainda vislumbrou a oportunidade de fortalecer sua sistemática de planejamento com a construção de um instrumento tático, materializado nesse documento, sendo o elo de fortalecimento da integração do estratégico com o operacional. Esse plano contribui para o alinhamento de todos os instrumentos de planejamento institucional, como do plano estratégico ao plano de gestão anual e dos demais planos temáticos e específicos.

O documento, publicado em novembro de 2023, teve o objetivo de desdobrar os objetivos estratégicos em objetivos estratégicos específicos - OEEs (diretriz) para a

atuação das unidades organizacionais da Agência na definição das metas setoriais e gerenciais, bem como das atividades e dos planos para o biênio 2024/2025.

O plano está segmentado por cada Objetivo Estratégico constante do Plano 2020-2026 com uma descrição sucinta de cada um deles, respectivos objetivos estratégicos específicos para o biênio 2024/2025, unidade responsável e, por fim, Unidades Colaboradoras que podem impulsionar o sucesso do objetivo estratégico específico e por consequência a consecução do objetivo estratégico.

Ao observar os objetos estratégicos (OE) e seus objetivos estratégicos específicos (OEE) verifica-se o potencial de suporte que a adoção de software e de serviços de computação em nuvem tem em grande parte desses objetivos, uma vez que essa adoção não é o fim em si, mas é uma tecnologia considerada essencial para o processo de transformação digital que se busca aplicar a muitos desses objetivos. Mas em especial, o objetivo estratégico **OE11 (Aprimorar a gestão da informação para tomada de decisão)**. Dentro desse objetivo, identifica-se que a implantação da Estratégia de Nuvem da Agência tem o condão de contribuir fortemente com o seguinte Objetivo Estratégico Específico:

OEE 11.3. Aumentar a capacidade operacional da Agência para uma oferta maior de soluções digitais.

1.1.3. Estratégia Federal de Governo Digital – EFGD 2024-2027

Em sua versão anterior, a Estratégia de Governo Digital 2020-2022, publicada pelo Decreto nº 10.332 de 28 de abril de 2020, trazia orientações e iniciativas diretamente relacionadas à adoção de serviços de computação em nuvem, a exemplo do objetivo 16 reproduzido na Figura 2.



Figura 2 - Objetivo estratégico 16 - Otimização das infraestruturas de tecnologia da informação do Estratégia de Governo Digital 2020-2022.

Em junho de 2024, foi publicada a nova Estratégia Federal de Governo Digital - EFGD, por meio do Decreto nº 12.198, de 24 de setembro de 2024, que norteia a transformação do Governo Federal por meio de tecnologias digitais que visem oferecer políticas públicas e serviços de melhor qualidade, mais simples e acessíveis ao cidadão.

A EFGD traz 6 grandes princípios:

1. Governo Centrado no Cidadão e Inclusivo
2. Governo Integrado e Colaborativo
3. Governo Inteligente e Inovador
4. Governo Confiável e Seguro
5. Governo Transparente, Aberto e Participativo
6. Governo Eficiente e Sustentável

Partindo-se da premissa que adoção de serviços computacionais em nuvem é um meio e não o fim em si, é fácil perceber que grande parte dos princípios e iniciativas da EFGD pode se beneficiar sobremaneira da atualização e do suporte promovido pela computação em nuvem. Tal relação é mais diretamente observada nos princípios “Governo Eficiente e Sustentável” e “Governo Confiável e Seguro”, além disso serviços

de computação em nuvem são meios consagrados de prover inovação e aplicação de inteligência artificial.

O Governo Federal continua incentivando e orientando a utilização de serviços de computação em nuvem, haja vista a Portaria SGD/MGI nº 5.950, de 26 de outubro de 2023, que estabelece modelo de contratação de software e de serviços de computação em nuvem, no âmbito dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISF do Poder Executivo Federal. Também se verifica essa tendência na iniciativa de contratação conjunta conduzida pelo Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos (MGI) que divulgou a Intenção de Registro de Preços (IRP) nº 10/2025 para que órgãos e entidades da Administração Pública manifestem interesse em participar da contratação conjunta de serviços de computação em nuvem pública, projeto denominado de Nuvem 3.0.

“O projeto visa a contratação de empresas especializadas em atuar como integradoras (cloud broker) entre a Administração Pública e, pelo menos, quatro ou mais provedores de nuvem pública. O processo inclui concepção, projeto, provisionamento, configuração, migração, suporte, manutenção e gestão de serviços em nuvem durante 24 meses. O prazo pode ser prorrogado por até dez anos, nos termos da Lei nº 14.133/2021.”

Fonte: Contratação conjunta SGD/MIG - Nuvem 3.0¹.

1.1.4. PDTIC 2024-2026

A Figura 3 apresenta a Estratégia Digital da ANAC para o período de 2024 a 2026.

¹ <https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/noticias/2025/abril/gestao-abre-prazo-para-contratacao-conjunta-de-servicos-de-computacao-em-nuvem-3.0>, acessado em 20/05/2025.



Figura 3 - ESTRATÉGIA DIGITAL DA ANAC 2024-2026.

Dentro da Estratégia Digital 2024-2026 da Anac, destaca-se o seguinte Objetivo Estratégico:

“Promover ambiente tecnológico resiliente, flexível e ágil, capaz de atender às necessidades estratégicas da ANAC com eficiência operacional e custos controlados.”

Como principal iniciativa estruturante mapeada no plano, foi definido: **Elaborar e implementar a estratégia de nuvem.**

O principal Key Results (KR's) definido para medir o avanço nesse objetivo até 2026, foi: **Migrar para a nuvem pelo menos 80% dos serviços elegíveis.** Contudo, o plano de ação para implementação desse objetivo restou prejudicado em razão das limitações orçamentárias impostas em 2024 e 2025. Este objetivo estratégico deverá ser repactuado na próxima edição do PDTI, possivelmente para os triênios 2027-2029.

1.1.5. Outras referências metodológicas

Além dos normativos estabelecidos pelo Governo Central, SISP e MGI, também foram consideradas boas práticas de mercado. Destacam-se, nesse contexto, materiais especializados disponibilizados pelo serviço de consultoria Gartner — contratado pela ANAC para fins de aconselhamento estratégico — entre os quais se incluem:

- Solution Path for Implementing Hybrid Cloud Applications With On-Premises Data, Gartner, Richard Watson, Fevereiro/2025.
- A Multicloud Strategy Is Complex and Costly, but Improves Flexibility, Gartner, Lydia Leong, Julho/2025.
- Strategy Deck for Multicloud and Hybrid Cloud Implementation, Gartner, Sanchi Bhat, Ashish Banerjee, Ajeeta Malhotra, Agosto/2025.
- How to Avoid the Most Common Cloud Strategy Mistakes, Gartner, David Smith, Março/2025.
- How to Govern a Hybrid Multicloud Environment, Gartner, David Weight, Elaine Zhang, Maio/2024.
- Use a CCOE as the Core of Your Cloud Operating Model, Gartner, Miguel Angel Borrega, Lydia Leong, Julho/2023.
- Control Cloud Costs With a FinOps Approach, Ken Rothenberger, Setembro/2025.

1.2. Declaração de Visão

Em se tratando de serviços digitais a Anac buscará a excelência na prestação de serviços digitais até 2026. Para isso irá impulsionar iniciativas de transformação digital às quais demandam um ambiente tecnológico moderno, seguro, ágil e escalável. Para apoiar esta declaração de visão, a nossa organização necessitará de uma infraestrutura e plataforma tecnológica baseada em nuvem.

A Anac atualmente conta com infraestrutura de TI composta por dois data centers modernos e com capacidade que fazer frente às principais necessidades de serviços de TI, fruto dos investimentos adequados conduzidos nos últimos 10 anos. Contudo, a declaração de Estratégia Digital aprovada em fevereiro de 2024 constante do PDTIC 2024-2026 dão conta que novos desafios estão postos com repercussão na forma de prover, administrar e gerenciar a infraestrutura e os serviços de TI. Demandas de entrega de serviços digitais com aplicação de Inteligência Artificial, em especial a IA Generativa, por si só já exige um olhar para adoção de serviços de TI em nuvem. Esse tipo de plataforma demanda grande capacidade de processamento que por sua vez exigem grandes investimentos para se desenvolver essa capacidade em infraestrutura própria de TI.

É oportuno também observar que a adoção de serviços em nuvem tem o potencial de reduzir a carga de trabalho e complexidade da infraestrutura de TI, que hoje tem que se preocupar desde as instalações físicas, elétricas, de refrigeração, além de sistemas de detecção e extinção de incêndio, para os ambiente de data center próprio, até a aquisição e manutenção de contratos de bens e serviços relativos aos mais diversos componentes necessários à montagem da infraestrutura de TI que uma organização do porte e relevância da Anac exige. A adoção de serviços em nuvem de forma estratégica e bem conduzida permitirá à STD direcionar mais esforços no planejamento, construção e entrega de serviços e soluções digitais no nível mais próximo ao negócio, e deixando que serviços estritamente técnicos e operacionais sejam suportados por provedores de serviço de excelência, com é o caso de serviços em nuvem prestados por grandes provedores. A Figura 4 demonstra o nível de responsabilidade entre o cliente e o prestador de serviço de nuvem, para cada um dos modelos conceituais de prestação de serviços, sendo eles: nuvem privada (*on-premise*), Infraestrutura como serviço (IaaS), Plataforma como Serviço (PaaS) ou Software como Serviço (SaaS).

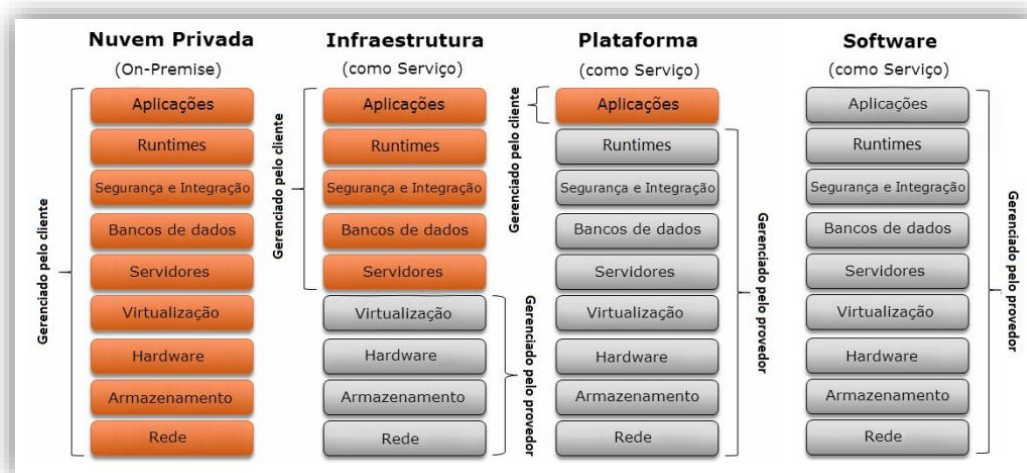


Figura 4 - Divisão de responsabilidades entre cliente e fornecedor de nuvem (adaptada de Matt Hester's WebLog).
Fonte: Acórdão 1739/2015 – TCU/PLENÁRIO.

A adoção de serviços em nuvem tem ainda o potencial de prover maior celeridade e qualidade aos processos de desenvolvimento de soluções digitais, na medida em que as ferramentas de apoio ao processo de desenvolvimento podem ser utilizadas na modalidade SaaS ou na modalidade PaaS, o que reduz drasticamente o *overhead* administrativo dessas ferramentas para a equipe de TI do cliente, no caso a STD. Além disso, a condução de uma arquitetura de soluções digitais bem executada, considerando conceitos de “*cloud native*”, e “*security by design*”, tem a potencial utilização de muitos

recursos providos na modalidade PaaS, que traz excelentes dividendos quanto à otimização do esforço da equipe de TI do cliente em prover e administrar essas soluções.

Para apoiar essa declaração de visão, a STD/Anac adotará serviços de computação em nuvem de acordo com os princípios estratégicos descritos neste documento.

1.3. Metas e benefícios

A STD adotará uma abordagem que priorizará o uso de software e de serviços em nuvem. Neste caso será considerado o conceito de “*Cloud First*”. A nuvem será o modelo de implantação principal e preferido para todas as cargas de trabalho de TI, em especial novas soluções digitais. Se houver razões convincentes para não usar a computação em nuvem, essas exceções serão acomodadas usando os data centers tradicionais atualmente instalados. Em paralelo ao processo de adoção e migração para a nuvem, também serão conduzidas iniciativas de consolidação de data centers e otimização dos esforços de aquisição, administração e manutenção dos seus diversos componentes, em especial no que tange a redução de contratos administrativos.

Espera-se que a adoção de serviços em nuvem traga os seguintes benefícios para a Anac e para a sociedade, dentro e fora da TI:

- Capacidade de inspirar e apoiar novas iniciativas de negócios que seriam impossíveis fora do modelo de nuvem (como IA/ML, IoT e análise de dados).
- Maior capacidade de atender demandas variáveis por serviços de TI, mesmo quando estas excedem nossa capacidade provisionada.
- Reatividade mais rápida às mudanças que ocorrem na demanda de serviços digitais e ou serviços de TI necessários ao público de colaboradores da Anac.
- Tempo de lançamento para o cidadão mais rápido para novos serviços e protótipos.
- Maior satisfação dos usuários graças a qualidade dos serviços digitais.
- Aumento da produtividade das equipes de TI, que pode ser transferido do gerenciamento de data center para tarefas de maior valor.
- Capacidade de obter economia de custos em infraestrutura.
- Maior transparência sobre os custos de TI, projetos e aplicações e capacidade de relacioná-los com o valor de negócio gerado aplicando princípios da metodologia FinOps (Financial Operations).
- Maior disponibilidade e resiliência dos serviços digitais, graças às arquiteturas mais confiáveis e seguras dos provedores de nuvem.
- Melhorar a capacidade de reagir aos requisitos de escalabilidade sem ter de gerir e prever os recursos próprios de TI.

A adoção de nuvem já é uma realidade em grande parte da Administração Pública, seja na esfera federal, estadual ou municipal, em todos os poderes, Executivo, Legislativo e

Judiciário. Órgãos como TCU, Banco Central, CNJ, diversos Tribunais, outras agências reguladoras, entre outros, são exemplos relevantes da adoção de serviços em nuvem. A atual Secretaria de Governo Digital do Ministério da Gestão de Inovação em Serviços Públicos, a SGD/MGI, desde 2020 impulsiona o uso de nuvem, quando desenvolveu a compra centralizada por meio do projeto denominado Nuvem 2.0. O resultado foi uma ata de registro de preços com previsão de R\$ 65 milhões para atender 52 órgãos (UASGS) participantes, para o período de 24 meses.

Em se tratando do mercado mundial, uma pesquisa do Gartner de 2020 com 850 entrevistados de todos os setores e regiões geográficas indicou que as organizações alcançaram vários benefícios após a adoção da computação em nuvem. Uma análise dos resultados relatados é descrita na Figura 5.

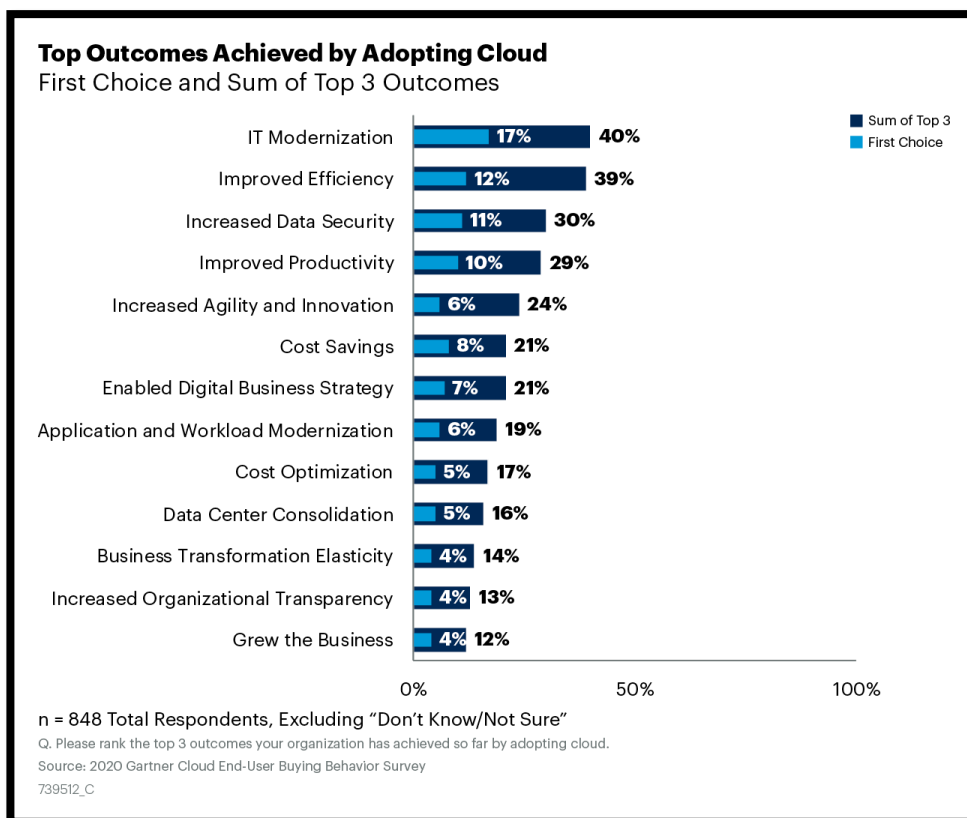


Figura 5 - Pesquisa Gartner 2020: resultados bem-sucedidos relatados da nuvem.

No contexto da Anac, alinhado às metas e benefícios relacionados anteriormente, verifica-se que os 3 itens da pesquisa mais importantes para Anac seriam “Increased Agility and Innovation”, “Enabled Digital Business Strategy”, e “IT Modernization”, nesta ordem.

1.4. Métricas de sucesso

Para determinar a eficácia da estratégia de nuvem da Anac, a STD fará a medição de indicadores Key Results (KR) que demonstrarão o alcance de objetivos da estratégias de nuvem computacional e conseqüentemente da estratégia de transformação digital da Anac.

Tabela 1 - Métricas de sucesso.

<i>Tema</i>	<i>Key Result (KR) / Métricas</i>	<i>Valor de sucesso</i>
Disponibilidade	Disponibilidade aprimorada de soluções digitais % de disponibilidade mensal para cada soluções digitais em nuvem	99,8%
Adoção de serviços em nuvem	Workloads Migrar para nuvem pelo menos 80% dos serviços elegíveis	80%
Segurança	Incidentes Ter 100% de visibilidade dos ativos de TI envolvidos com os serviços de nuvem integrados à solução de SIEM e/ou XDR	100%
Capacitação	Trilha de capacitação Garantir que 100% dos servidores da STD estejam atualizados por meio de trilhas de capacitação de nuvem	100%
Custos	Contratos de TI Reduzir em 20% número de contratos relacionados a infraestrutura de datacenter	20%
Custos	Custo de cada workload Número de cargas de trabalho (workload) com monitoramento eficaz de custos. Considerações: A carga de trabalho será correspondente a uma solução digital ou solução de TI que esteja implementada em nuvem. O monitoramento eficaz de custo será obtido quando os recursos computacionais de nuvem estiverem organizados em grupos de recursos, ou etiquetas, ou similares, que permitam a atribuição inequívoca do custo para aquela carga de trabalho, ou ao menos que seja feita uma aproximação ou estimativa quando o custo de um recurso esteja compartilhado entre diferentes recursos, o rateio dos custos. Também será condição para o monitoramento eficaz que todo o cálculo esteja automatizado e que informação seja atualizada pelo menos de forma diária.	10
Elasticidade	Aumento da demanda Reagir ao aumento de demanda em até 15 minutos a partir do indicativo da monitoração da carga de uso.	15 minutos

2. IMPACTO ORGANIZACIONAL

Para ter sucesso com a adoção da nuvem, a Anac irá adequar algumas estruturas organizacionais e processos de trabalho. Os atuais conjuntos de habilidades, funções e estruturas organizacionais não são suficientemente adequados ao modelo de computação em nuvem. Os serviços em nuvem exigem um nível mais alto de autonomia e autoatendimento para os analistas de TI do que o que é oferecido hoje no modelo de TI própria e centralizada. Além disso, segundo o Gartner, os serviços em nuvem introduzem novos desafios, como por exemplo, exigem a governança de uma série de opções de configuração que são pelo menos duas ordens de magnitude maiores do que as que são governadas no ambiente de TI tradicional.

Considerando que é necessário adequar algumas estruturas organizacionais e processos de trabalho, esta transformação também constitui um desafio por si só. Isto pode se dar em razão da resistência natural a mudanças e a falta de competências nas novas tecnologias que deverão ser adotadas. Para endereçar as necessidades de adequação da estrutura organizacional e processos, serão tomadas as seguintes medidas:

1. **Capacitar a equipe:** As equipes de TI serão capacitadas em trilhas de capacitação específicas de nuvem.
2. **Nomear um arquiteto de nuvem:** o arquiteto de nuvem estará vinculado à Gerência de Infraestrutura Tecnológica. O papel será executado principalmente por analista de TI com especialidade em nível sênior contratado junto a serviço de intermediação (broker) de provedores de nuvem.
3. **Estabelecer um centro de excelência em nuvem (CCoE):** CCoE virtual em que membros das gerências e coordenações da STD exercerem funções relativas à governança e gestão de nuvem. O organograma abaixo representa a composição do CCoE.
4. **Adotar o modelo operativo de Managed Cloud DevOps Engineering:** principalmente considerando serviços especializados terceirizados para atuar como engenheiro de nuvem, arquiteto de nuvem e as demais atividades de analistas de TI atuando em nuvem, em todos os casos sob supervisão da equipe de coordenação do CCoE da ANAC;
5. **Considerar a contratação por Marketplace:** avaliar a vantajosidade para contratação de serviços de computação em nuvem, principalmente no modelo SaaS ou RUSP (*Ready to Use Software Product*), por meio de estudo técnico preliminar e eventual contratação junto a provedores de serviços de nuvem já contratados, realizando processo de aditivo contratual quando necessário.
6. **Definir orçamento de TI para serviços de nuvem:** estabelecer uma margem mínima disponível para custeio da operação de serviços em nuvem, uma vez que esse modelo de serviços geralmente demanda uma abordagem de custeio (OPEX)

2.1. O centro de excelência em nuvem (CCoE)

O CCoE da ANAC será concebido como uma estrutura virtual composta por membros das gerências e coordenações da Superintendência de Tecnologia e Transformação Digital (STD), liderada pelo Gerente de Infraestrutura Tecnológica e por um arquiteto-chefe de nuvem. Sua criação visa executar a estratégia de nuvem e expandir as políticas e princípios de uso dos serviços em nuvem.

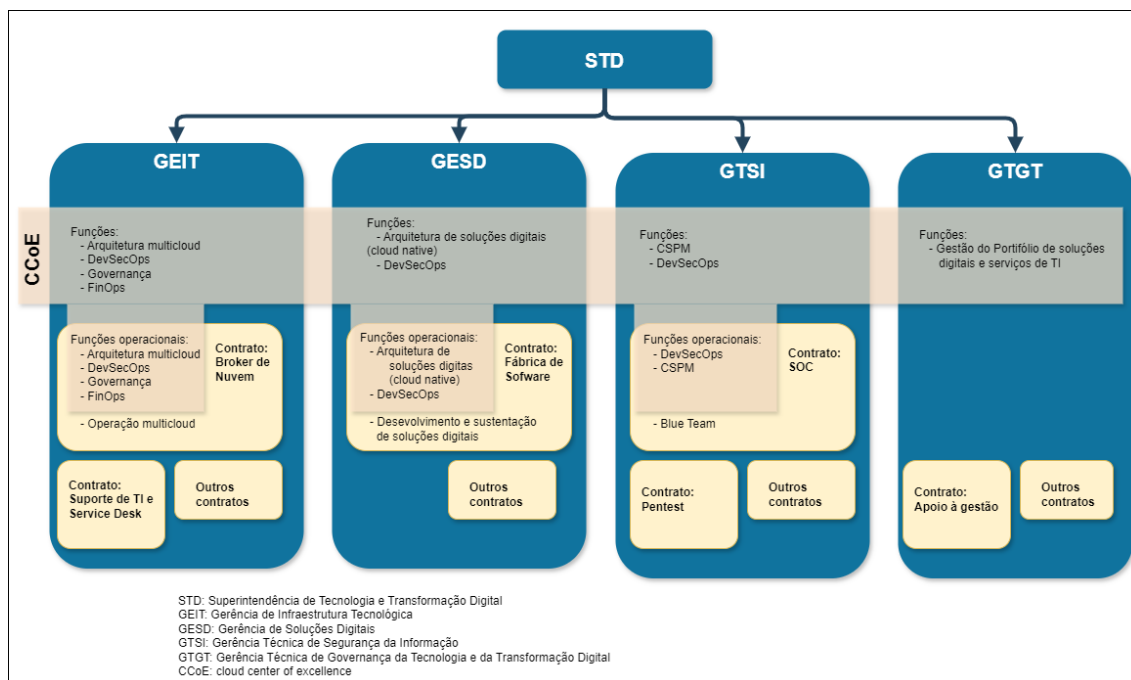


Figura 6 - Gráfico elaborado no Canvas (web)

A equipe de CCoE será apoiada por serviços terceirizados, na forma do modelo operativo de “*Managed Cloud DevOps Engineering*”. Os serviços gerenciados serão prestados por empresa especializada com a disponibilidade de perfis profissionais de arquiteto de nuvem, engenheiro de nuvem, analistas de TI com foco em nuvem, especialistas de cibersegurança e privacidade em nuvem, entre outros perfis profissionais necessários. Dentre as possíveis abordagens de operações em nuvem são representadas no eixo y do gráfico da Figura 7, o modelo operativo “*Managed Cloud DevOps Engineering*” é que melhor se adequa os objetivos estratégicos da ANAC.

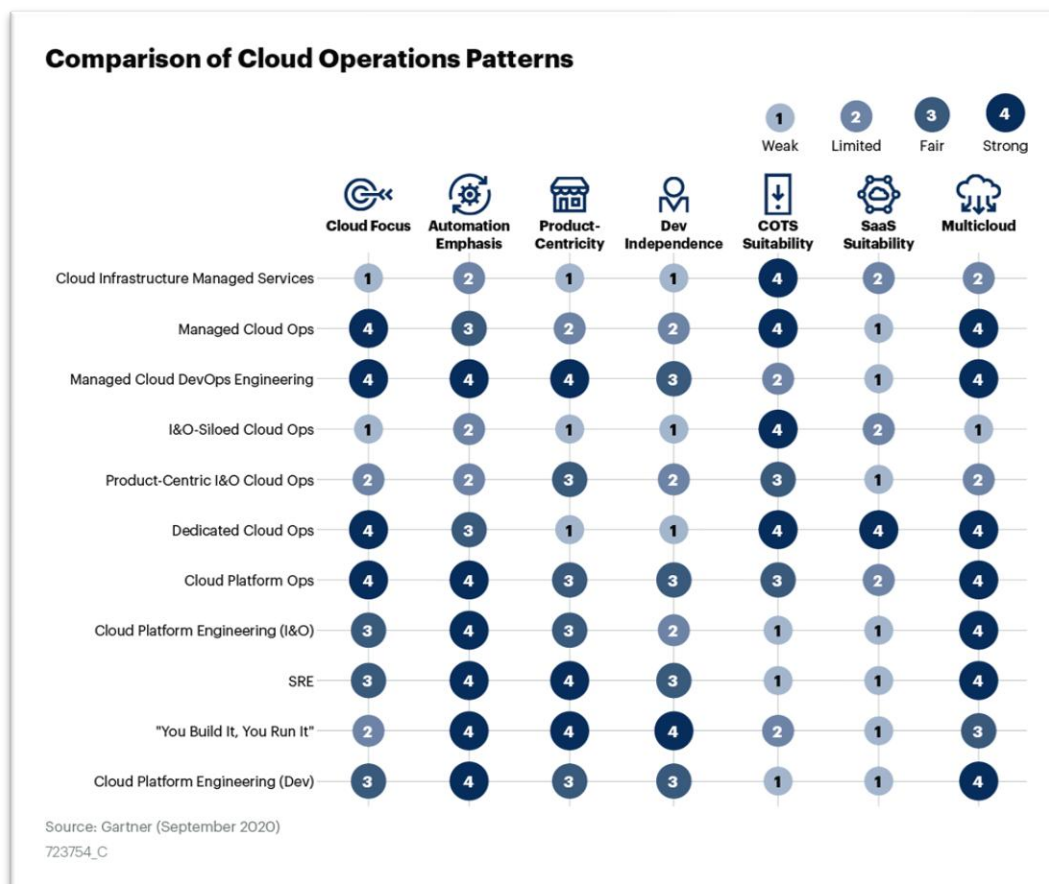


Figura 7 - Comparação de padrões de operações em nuvem.

Os três pilares de responsabilidade do CCoE são Governança, Corretagem (ou finOps) e Transformação. Detalhamos as principais responsabilidades dentro de cada pilar, conforme a seguir:

- Governança:** Este pilar foca na criação e manutenção de um ambiente de nuvem controlado, seguro e alinhado aos objetivos da ANAC, compreendendo:
 - Definir regras e padrões para o uso de serviços em nuvem;
 - Auxiliar no gerenciamento de riscos.
- Corretagem:** Este pilar envolve orientar as áreas de negócio e TI na seleção e uso dos serviços de nuvem mais adequados para cada *workload*, compreendendo:
 - Orientar a seleção do provedor de nuvem e a arquitetura da solução;
 - Auxiliar no posicionamento da carga de trabalho;
 - Acompanhar e compartilhar com os interessados os custos de nuvem;
 - Implementar os controles de custos de nuvem.
- Transformação:** Este pilar visa impulsionar a mudança cultural e o desenvolvimento de capacidades internas necessárias para a adoção bem-sucedida da nuvem, compreendendo:
 - Promover as melhores práticas e o compartilhamento de conhecimento em toda a organização;

- Prospectar novos recursos, serviços, e arquitetura de nuvem aplicáveis às soluções digitais, tanto as novas quanto as existentes;
- Promover os princípios e práticas de DevSecOps, Security by Design, e engenharia de confiabilidade de site (SRE).

Em essência, o CCoE atuará como o motor estratégico e tático para a jornada de nuvem da ANAC, garantindo que a adoção ocorra de forma alinhada aos objetivos, segura e eficiente, ao mesmo tempo em que capacita a Agência para operar nesse novo ambiente.

2.2. Contratação por Marketplace

A possibilidade aquisição de forma mais célere de softwares disponíveis em marketplace dos fornecedores de nuvem pode representar uma grande vantagem para atender necessidade de negócio com maior celeridade. Contudo, não se pode renunciar à avaliação de economicidade e do Custo Total de Propriedade (TCO). Neste sentido, a aquisição de soluções SaaS a partir de provedores de nuvem já contratados deverá ser feito mediante prévio estudo técnico preliminar, nos moldes da Instrução Normativa SGD/MGI nº 94/2022, que demonstre a vantajosidade.

Todas as aquisições nesse contexto, ainda que feitas no contexto de contratos administrativos de provedor ou broker de nuvem, deverá ser submetido à Gerência de Licitações e Contratos, na forma de um processo de contratação simplificado, afastando o risco de burla ao processo licitatório ou sobrepreço (Acórdão nº 157/2024 – Plenário/TCU).

Caso o estudo técnico simplificado não demonstre a vantajosidade para aquisição por marketplace de determinada solução, deverá ser conduzido um processo de planejamento da contratação tradicional.

2.3. Orçamento de TI para serviços de nuvem

O orçamento de TI, quando considerada a contratação de uso de software e de serviços em nuvem, demanda uma atenção especial, principalmente no contexto da Administração Pública Federal, onde o orçamento é anualmente definido pela Lei de Orçamentária Anual (LOA). Em essência, os serviços em nuvem correspondem a rubricas relativas a custeio, uma vez que o pagamento geralmente é mensal sob os serviços efetivamente demandados e consumidos, denominado OPEX (*Operational Expenditure*).

Em uma análise preliminar, para fins de estimativa de demanda que irá subsidiar a contratação de serviços de nuvem, estima-se custos na ordem de:

Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
R\$ 800.000,00	R\$ 1.400.000,00	R\$ 2.400.000,00	R\$ 2.800.000,00

Os custos tenderão a crescer de forma mais expressiva nos primeiros anos em razão da adoção gradual de serviços, porém tendem a estabilizar entre o terceiro e quarto ano, quando passará a ter um crescimento vegetativo em razão do crescimento natural do volume de dados e demanda de acesso aos serviços de TI da Anac.

O orçamento aplicado a serviços de nuvem será definido para cada ciclo orçamentário, podendo ser estabilizado, ou até reduzido. A STD adotará práticas específicas de FinOps para monitorar, gerenciar e otimizar os custos da utilização de nuvem.

Será admitida a antecipação de pagamentos por créditos de serviços de nuvem, ou similar, nos termos do item 22 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023, desde que:

- haja previsão no Termo de Referência da contratação;
- fique demonstrado que haverá sensível economia de recurso, não inferior a 12% (doze por cento) ao ano em relação as modalidades disponíveis; ou
- represente condição indispensável para a prestação do serviço.

3. PRINCÍPIOS CHAVE DE ADOÇÃO

Os serviços em nuvem exigirão uma série de decisões ao longo do processo de adoção e, posteriormente, de forma contínua, quando estivermos totalmente integrados ao uso deles. Este documento de estratégia de nuvem não pretende declarar e concordar com todas as decisões que teremos que tomar. No entanto, este documento pretende identificar algumas decisões-chave e definir os princípios fundamentais que as regerão quando avançarmos com a implementação.

As principais decisões que tomamos em relação à jornada de adoção da nuvem estão resumidas na Tabela 2 e expandidas nas subseções a seguir.

Tabela 2 - Resumo dos princípios chaves de adoção de nuvem.

Área	Decisão
Nuvem em primeiro lugar	Será adotada a abordagem que prioriza o uso de software ou serviço de computação em nuvem (<i>cloud first</i>).
Avaliação de candidatura	As soluções digitais serão avaliadas com base no risco, nos requisitos regulamentares e na adequação técnica.
Migração de aplicativos	Será priorizada a rearquitetura com vistas a otimizar as questões técnicas, de segurança e de custos da alocação dos serviços em nuvem.
Camadas de nuvem	Quando não for possível adotar o modelo SaaS, será feita a construção e rearquitetura de soluções digitais em PaaS (usando serviços nativos dos provedores, principalmente BDaaS para Banco de Dados, e FaaS para funções de computação). O modelo IaaS será adotado quando o PaaS não atender aos requisitos.
Provedores de nuvem	A seleção dos provedores de nuvem será feita por meio de processo licitatório, com a maior competitividade possível, e juntamente com a seleção do broker de nuvem, para o cenário multinuvm. Definidas as ofertas de provedores, será realizado o processo de diagnóstico e definição de provedor de nuvem preferido com base na possibilidade de ganho de escala e níveis de descontos junto ao provedor, aproveitando-se de planos de descontos (Saving Plans) e Instâncias Reservadas (Reserved Instances).
Multinuvm	A adoção de nuvem na ANAC já irá considerar o cenário de multinuvm, definindo um provedor preferencial, e integrando ao ambiente de data center próprio, compondo assim um cenário de TI Híbrida.
Implicações de dados	A escolha do provedor de hospedagem dos serviços e infraestrutura de <i>data lake</i> da ANAC será definida com apoio do serviço especializado de broker de serviço, considerando a gravidade dos dados em relação à hospedagem dos serviços digitais que os consomem.
TI híbrida	Será considerada a interconexão do ambiente de data center da ANAC com os provedores de nuvem, preferencialmente por conexão dedicada e com baixa latência, na medida em que os projetos de soluções digitais ou soluções de TI assim exijam.

Colocação da carga de trabalho	A metodologia de definição do provedor a ser escolhido para cada carga de trabalho (<i>workload</i>) será definida com apoio do broker de nuvem a ser contratado.
Plataforma de gerenciamento de serviços em nuvem (CMP)	É desejável a contratação de solução de Plataforma de gerenciamento de serviços em nuvem (Cloud Management Platform - CMP) para o cenário de multinuvm e TI híbrida, que provenha funcionalidades de gerenciamento, provisionamento, auditoria, FinOps, entre outras.
Segurança Cibernética	O planejamento e utilização de serviços em nuvem deverá observar no que couber o Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI) além de práticas de CSPM (Cloud Security Posture Management), sendo desejável a disponibilidade de solução que apoie a gestão dessas práticas.
Residência dos dados	A residência de dados será sempre em Data Center no território nacional, e conforme as orientações do Art. 17 da Instrução Normativa GSI/PR nº 5/2021. Em casos excepcionais, mediante análise de riscos, e proposta da STD submetida ao CTI/ANAC para aprovação, poderá ser adotada a residência de dados em data center no exterior, desde que haja cópias de segurança em território nacional.

3.1. Termos e definições

Esta estratégia adotará os termos e definições que constam da Portaria SGD/MGI nº 5950/2023. Reforça-se e complementa-se com as seguintes definições:

- a) **carga de trabalho (workload)**: conjunto de recursos que compõem uma arquitetura técnica destinada a suportar uma ou mais soluções digitais ou serviços de TIC;
- b) **computação em nuvem**: modelo que possibilita o provisionamento e a utilização sob demanda de recursos e serviços computacionais de qualquer lugar e a qualquer momento, com acesso por meio de rede a recursos configuráveis (e.g. redes, segurança, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente provisionados, utilizados e liberados com o mínimo de esforço em gerenciamento ou interatividade com o provedor de serviços em nuvem;
- c) **cloud security posture management (CSPM)**: conjunto de capacidades, ferramentas e práticas voltadas para identificar, monitorar, avaliar e corrigir continuamente configurações inadequadas ou vulnerabilidades em ambientes de computação em nuvem.
- d) **serviço de TI**: é um conjunto integrado de recursos tecnológicos — tais como software e hardware, que fornecem funcionalidade de Tecnologia da Informação que atende à uma necessidade de negócio de atividade final ou de atividade meio.
- e) **solução digital**: é o conjunto integrado de recursos tecnológicos — tais como sistemas, aplicações, serviços em nuvem, automações, fluxos digitais, componentes de dados, interfaces e ferramentas de colaboração — concebidos para resolver problemas de negócio, otimizar processos organizacionais, entregar serviços públicos digitais e gerar valor ao usuário.

- f) **Financial Operations – FinOps**: práticas de gestão financeira concentradas na otimização de custos e investimentos em serviços de computação em nuvem;
- g) **governança de nuvem**: conjunto de processos e políticas destinados a assegurar o uso efetivo e seguro de serviços de computação em nuvem;
- h) **integrador de serviços em nuvem (cloud broker)**: intermediário que facilitam a integração e gestão de múltiplos provedores de serviços de computação em nuvem;
- i) **modelos de implantação de nuvem**: modelos que representam como a computação em nuvem pode ser organizada com base no controle e no compartilhamento de recursos físicos ou virtuais, sendo classificada em:
 - a. nuvem pública;
 - b. nuvem privada;
 - c. nuvem comunitária; e
 - d. nuvem híbrida;
- j) **multicloud**: uso combinado de serviços de múltiplos provedores de serviços de computação em nuvem para distribuir recursos e minimizar dependência de um único fornecedor;
- k) **plataforma de gerenciamento de serviços em nuvem (Cloud Management Platform – CMP)**: sistema capaz de realizar o provisionamento e a orquestração, a requisição de serviço, o inventário e a classificação, o monitoramento e a análise, o gerenciamento de custos e a otimização de carga de trabalho, a migração em nuvem, o backup e recuperação de desastres, o gerenciamento de segurança, conformidade e a identidade, o deployment e a implantação dos recursos nos provedores de serviços de computação em nuvem;
- l) **portabilidade**: movimentação transparente de aplicações ou de dados entre os diferentes serviços de computação em nuvem ou para ambientes locais;
- m) **provedor de serviços em nuvem (cloud service provider - CSP)**: empresa que possui infraestrutura de TIC destinada ao fornecimento de infraestrutura, de plataformas e de aplicativos baseados em computação em nuvem;

3.2. Nuvem em primeiro lugar

No contexto dessa estratégia a Anac adotará a premissa "*Cloud First*", conforme orienta a Instrução Normativa SGD/ME nº 94/2022 em seu item 4.1:

"4.1. os órgãos e entidades que necessitem criar, ampliar ou renovar sua infraestrutura de centro de dados deverão prioritariamente fazê-lo por meio da contratação de serviços de computação em nuvem, salvo quando demonstrada a inviabilidade por meio de estudo técnico preliminar."

A abordagem de "*Cloud First*" consiste em priorizar o uso de serviços de computação em nuvem para o desenvolvimento de novas soluções digitais e na modernização e expansão de suas infraestruturas de TI. Essa estratégia surge da necessidade de aumentar a eficiência, a flexibilidade, a escalabilidade e a segurança das operações de TI, ao mesmo tempo em que facilita a inovação contínua e pode representar redução de custos em alguns casos.

Contudo, implementar uma estratégia *Cloud First* envolve desafios significativos, especialmente em organizações que possuem infraestruturas legadas complexas. A migração de dados e aplicações para a nuvem requer um planejamento detalhado e uma execução cuidadosa para minimizar interrupções nos serviços e garantir a integridade dos dados. Reconhecendo essa complexidade, é mister estabelecer um período de transição, que no caso da Anac está estimado em três anos. Durante este período, será necessário manter investimentos direcionados à renovação e manutenção das soluções atualmente operacionais no data center próprio. Essa abordagem híbrida visa garantir a continuidade e a estabilidade dos serviços prestados, enquanto as soluções são gradualmente estruturadas e migradas para a nuvem.

O planejamento tático para essa adoção inclui a avaliação detalhada das aplicações e dos serviços críticos, priorizando aqueles que apresentem maior viabilidade e benefício na nuvem. Além disso, serão conduzidos estudos técnicos aprofundados para identificar possíveis barreiras e definir ações mitigadoras que assegurem uma transição eficiente e segura. Considerando que a equipe da STD/ANAC é reduzida e não tem ainda todas as habilidades que envolvem o tema de computação em nuvem, será importante contar com parceiro contratado que apoiar a equipe com esse planejamento tático e estudos técnicos específicos.

3.3. Multinuvem

A abordagem de Multinuvem (*multicloud*) e nuvem única (*single cloud*) tem vantagens e desvantagens conforme destacados a seguir:

<u>Nuvem única</u>	<u>Multinuvem</u>
<p><u>Vantagens:</u></p> <p>Simplicidade de Gestão: Utilizar um único provedor de nuvem simplifica a administração, a monitorização e a manutenção dos serviços de TI, reduzindo a complexidade operacional.</p> <p>Centralização da Segurança: A segurança pode ser gerida de maneira mais consistente e centralizada, com políticas e procedimentos unificados em uma única plataforma.</p> <p>Custos de Integração Reduzidos: Com um único provedor, a integração de serviços e dados é mais direta e menos propensa a problemas de compatibilidade, reduzindo o custo e a complexidade técnica.</p>	<p><u>Vantagens:</u></p> <p>Redundância e Resiliência: Utilizar múltiplos provedores de nuvem pode aumentar a resiliência e a disponibilidade dos serviços. Se um provedor enfrenta uma falha, outro pode continuar a fornecer os serviços necessários, minimizando o tempo de inatividade.</p> <p>Evitar Vendor Lock-In: A adoção de múltiplas nuvens evita a dependência excessiva de um único provedor, proporcionando maior flexibilidade e poder de negociação em contratos futuros.</p>

<p>Apoio Técnico e Suporte: Ter um único ponto de contato para suporte técnico pode agilizar a resolução de problemas e melhorar a eficiência do serviço.</p>	<p>Diversidade de serviços: permite a acesso à uma variedade de serviços e soluções tecnológicas.</p> <p>Otimização de Custos: Com a capacidade de escolher diferentes provedores com base nos custos de serviços específicos, as organizações podem otimizar seus gastos e tirar proveito das ofertas promocionais e preços competitivos.</p> <p>Melhor Desempenho e Conformidade: Diferentes provedores podem ser selecionados com base em suas especializações, como regiões geográficas, conformidade com regulamentos específicos ou desempenho superior em determinadas aplicações.</p>
<p><u>Desvantagens:</u></p> <p>Risco de Vendor Lock-In: A dependência de um único provedor pode levar a um vendor lock-in, onde a organização fica presa aos termos, condições e custos do provedor, limitando a flexibilidade.</p> <p>Risco de Falhas: Confiar em um único provedor pode aumentar o risco de falhas significativas, caso o provedor enfrente problemas técnicos ou de segurança.</p> <p>Limitações de Desempenho e Conformidade: Um único provedor pode não oferecer o melhor desempenho ou conformidade para todas as necessidades da organização, limitando a otimização de serviços específicos.</p>	<p><u>Desvantagens:</u></p> <p>Complexidade de Gestão: Gerenciar múltiplos provedores de nuvem pode ser complexo, exigindo ferramentas e habilidades adicionais para integrar, monitorar e manter os serviços.</p> <p>Segurança Fragmentada: A segurança pode ser mais difícil de gerenciar e padronizar quando se lida com vários provedores, cada um com suas próprias políticas e procedimentos de segurança.</p> <p>Desafios de Integração: A integração de serviços e dados entre diferentes plataformas de nuvem pode ser tecnicamente desafiadora e exigir soluções customizadas para garantir compatibilidade e eficiência.</p>

Considerados esses aspectos, a ANAC adotará a abordagem multinuvem para maximizar o potencial de inovação, bem como manter a possibilidade de acesso à nuvem comunitária de governo. Quanto às desvantagens da abordagem multinuvem, essas serão tratadas com as seguintes medidas:

Complexidade de Gestão:

- 1) A STD definirá uma equipe de arquitetura de nuvem e gestão, com base no conceito de CCoE, do Inglês - Cloud Center of Excellence
- 2) A STD definirá trilhas de capacitação em nuvem para desenvolvimento competências na equipe da STD
- 3) A contratação de broker de nuvem buscará empresa especializada com capacidade de apoiar à arquitetura de soluções digitais e gestão de serviços em nuvem

Segurança Fragmentada:

- 1) A STD adotará software de gestão multinuvem que dentre outras, deverá ter características de CSPM, do inglês Cloud Security Posture Management.
- 2) A contratação de broker de nuvem contará com profissionais especializados em segurança da informação em nuvem para apoiar a equipe da STD

Desafios de Integração:

- 1) A contratação de broker de nuvem contará com profissionais especializados para apoiar a decisão de arquitetura tecnológica mais adequada em cada carga de trabalho
- 2) Uma carga de trabalho será preferencialmente ativada completamente em um determinado provedor de nuvem, buscando atender princípios consagrados da tecnologia da informação de alta coesão e de baixo acoplamento

3.4. TI híbrida

A estratégia de uso de software e serviços de computação em nuvem da ANAC, alinhada à premissa "Cloud First", reconhece a necessidade fundamental de considerar e gerenciar um ambiente de Tecnologia da Informação híbrida. Esta abordagem híbrida é imperativa porque a Agência, como muitas organizações públicas, possui uma infraestrutura de TI legada significativa instalada em data centers próprios. A transição para a nuvem será um processo gradual, estimado em três anos, durante o qual será essencial a manutenção e operação de serviços no data center local (on premise) simultaneamente à ativação de serviços em nuvem, o que inerentemente aumenta a complexidade do ambiente de TI. Ainda assim, não se vislumbra uma migração completa para serviços em nuvem a médio prazo, pois inevitavelmente, requisitos de segurança em alguns casos vão exigir a residência de dados em data center próprio. Além disso, a abordagem híbrida permite acomodar, com o data center tradicional, cargas de trabalho para as quais existam razões convincentes para não usar a computação em nuvem, mesmo sob um princípio "Cloud First".

A adoção de uma estratégia de TI híbrida não é apenas uma consequência do ambiente atual, mas também um princípio estratégico para viabilizar a jornada para a nuvem de

forma eficaz e segura. Essa arquitetura integrada, exigirá em algum momento a interconexão da infraestrutura de rede dos data centers próprios com os provedores de nuvem. Essa interconexão será vital para garantir a continuidade e o desempenho de serviços que ainda residem on-premise ou que precisam interagir com eles.

Portanto, a consideração do cenário de TI híbrida é um componente crítico da estratégia de nuvem da ANAC, assegurando que a complexidade da transição seja gerenciada, que a infraestrutura existente seja utilizada de forma otimizada durante o processo, e que a integração entre ambientes legados e a nuvem seja robusta para suportar as necessidades operacionais e estratégicas da Agência.

3.5. Níveis de nuvem

Para a estratégia de computação em nuvem na ANAC será adotada a priorização dos modelos de serviço SaaS (Software como Serviço), PaaS (Plataforma como Serviço) e IaaS (Infraestrutura como Serviço), nessa ordem, e esta priorização é fundamentada em várias razões estratégicas e operacionais.

A **primeira opção será o SaaS**, pois permite acesso a aplicações prontas para uso, eliminando a necessidade de desenvolvimento, manutenção e atualização interna de software. SaaS é ideal para serviços comuns como e-mail, CRM e ERP, proporcionando uma rápida implementação e reduzindo significativamente os custos operacionais. Além disso, a escalabilidade e a atualização automática garantem que a organização esteja sempre utilizando as versões mais recentes e seguras das aplicações, conforme destacado na Portaria nº 5.950/2023.

A **segunda opção será o PaaS, ou suas variantes de DBaaS e FaaS**, que oferece uma plataforma para desenvolvimento, teste e implementação de aplicações personalizadas. O PaaS é crucial para a inovação, permitindo que a equipe de TI se concentre no desenvolvimento de aplicativos sem se preocupar com a gestão da infraestrutura subjacente. Este modelo facilita a colaboração, acelera o ciclo de desenvolvimento e permite a integração de novas tecnologias, como inteligência artificial e machine learning, que podem ser essenciais para os objetivos estratégicos da organização.

Por fim, a **terceira opção será o IaaS**, adotada em situações em que a flexibilidade e o controle total sobre a infraestrutura são necessários. O IaaS permite que a organização alugue recursos de computação, armazenamento e rede conforme a demanda, oferecendo escalabilidade e flexibilidade para aplicações que exigem um ambiente customizável. Este modelo é particularmente útil para cargas de trabalho variáveis e

projetos de grande escala, onde a capacidade de ajustar rapidamente os recursos é crucial para o sucesso.

A priorização de SaaS, PaaS e IaaS, nesta ordem, é baseada na análise de custo-benefício, complexidade de implementação e alinhamento com os objetivos estratégicos da organização. O uso inicial de SaaS reduz o tempo de entrega de soluções digitais e libera recursos internos para projetos específicos da seara da aviação civil ou da regulação de serviços públicos, e para projetos mais complexos. Em grande medida o modelo SaaS sempre que viável atendem também às orientações constantes da Portaria SGD/MGI nº 750/2023, em especial ao item 4.1.2, que estabelece:

“4.1.2. Deve-se avaliar a existência de software pronto para uso (RUSP) que atenda a necessidade do sistema a ser desenvolvido, avaliando-se técnica e economicamente a utilização do software pronto para uso, em detrimento do desenvolvimento de novo software.

4.1.2.1. Preliminarmente à apresentação de demanda por desenvolvimento de novo software, a área de negócio deve prospectar a existência de software pronto para uso (RUSP) que atenda a sua necessidade.

4.1.2.2. A área de TI do órgão, em conjunto com a área de negócio demandante, deve avaliar técnica e economicamente a utilização do software pronto para uso, em detrimento do desenvolvimento de novo software.

4.1.3. A avaliação de software pronto para uso (RUSP) quanto ao atendimento das necessidades de negócio deve ser realizada pela área de negócio do órgão ou entidade.” (grifo nosso)

Já a adoção de PaaS permite um desenvolvimento ágil e inovador, enquanto o IaaS fornece a flexibilidade necessária para as cargas de trabalho mais exigentes. Essa abordagem estruturada e gradual garante uma transição eficiente para a nuvem, maximizando os benefícios e minimizando os riscos associados à migração de infraestrutura e serviços.

3.6. Provedores de nuvem

A escolha de provedores de nuvem é um elemento crucial na implementação da estratégia de adoção de nuvem da organização. Atualmente, a Anac não tem contrato de serviços em nuvem de propósito geral, o que torna ainda mais essencial a seleção cuidadosa de parceiros estratégicos para apoiar esta adoção.

Ter um broker de nuvem como parceiro estratégico oferece várias vantagens. Primeiramente, um broker pode auxiliar na seleção e integração de diferentes provedores de nuvem, garantindo que a organização aproveite as melhores soluções disponíveis no mercado.

Conforme orientado pela Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023, a contratação de nuvem se dará pela contratação de serviços de broker com capacidade de apoio ao planejamento, à implementação e à operação de serviços em nuvem.

A portaria também destaca a importância de ter contratos com brokers que possam ofertar pelo menos três nuvens diferentes, além de opções de nuvem comunitária e nuvem soberana, que são essenciais para atender a requisitos específicos de segurança e conformidade.

A possibilidade de consolidar todas essas necessidades em um único contrato com um broker simplifica a gestão de contratos, reduzindo a complexidade administrativa e os custos operacionais. Além disso, um broker experiente pode oferecer suporte contínuo, desde a fase de planejamento até a operação e otimização dos serviços na nuvem, garantindo que a transição ocorra de forma segura e eficiente.

Portanto, selecionar um broker de nuvem qualificado, capaz de fornecer uma gama diversificada de serviços e soluções, é fundamental para o sucesso da estratégia de adoção de nuvem da organização, promovendo inovação, eficiência e segurança nas operações de TI.

A escolha dos provedores de nuvem se dará pelo processo de licitação, entre aqueles que atendam aos requisitos técnicos a ser definido no termo de referência, contudo será adotada a estratégia de definir um provedor preferencial dentre os fornecidos pelo broker tal que apresente vantagens técnicas e financeiras por meio de ganhos de escala previstos em planos de desconto (*saving plans* e *reserved instances*).

Esta estratégia de computação em nuvem orientará a contratação com os seguintes requisitos macro:

- Acesso a pelo menos 3 provedores de nuvem;
- Acesso à nuvem comunitária de governo;
- Broker de serviço de nuvem.
- Catálogo de Serviços de Computação em Nuvem Padronizados

3.7. Classificação da Informação

A Classificação da Informação é um elemento essencial para definir a viabilidade de *workload* serem instalados em ambiente de nuvem. É, sem dúvidas, a etapa em que a participação da área de negócio e do curador de dados será essencial para avaliação de riscos de dispor dados sensíveis em ambiente de provedor de nuvem.

A Anac já tem instrumentos para definição da classificação da informação que observam a Lei de Acesso à Informação – LAI (Lei nº 12.527/2011), a Lei Geral de Proteção aos Dados Pessoais – LGPD (Lei nº 13.709/2018), o Decreto nº 7.724/2012, entre outros normativos.

Para o planejamento e adoção de soluções em nuvem deverão ser observados os instrumentos já definidos na ANAC para classificação da informação. São eles:

- Instrução Normativa ANAC nº 70, de 30 de abril de 2013 - Estabelece os procedimentos a serem adotados no âmbito da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC para atendimento ao disposto na Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, no Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012, no Decreto nº 7.845, de 14 de novembro de 2012, e dá outras providências.
- Manual da Anac de Tratamento de Informações Sigilosas, janeiro de 2021.

3.8. Residência dos dados

A ANAC observará a orientação do Art. 17 da Instrução Normativa GSI/PR nº 5/2021, conforme segue:

“Art. 17. Em relação ao tratamento da informação em ambiente de computação em nuvem, o órgão ou a entidade, além de cumprir as orientações contidas na legislação sobre proteção de dados pessoais, deve observar as seguintes diretrizes:

I - informação sem restrição de acesso poderá ser tratada em ambiente de nuvem, considerada a legislação e os riscos de segurança da informação;

II - informação classificada em grau de sigilo e documento preparatório que possa originar informação classificada não poderão ser tratados em ambiente de computação em nuvem; e

III - poderão ser tratados em ambiente de computação em nuvem, observados os riscos de segurança da informação e a legislação vigente:

- a) a informação com restrição de acesso prevista na legislação, conforme o Anexo a esta Instrução Normativa;*
- b) o material de acesso restrito regulado pelo próprio órgão ou pela entidade;*
- c) a informação pessoal relativa à intimidade, vida privada, honra e imagem; e*
- d) o documento preparatório não previsto no inciso II do caput.”*

Casos controversos deverão ser encaminhados para deliberação do comitê CTI/ANAC.

3.9. Posicionamento da carga de trabalho

A STD irá elaborar uma metodologia de posicionamento de carga de trabalho com apoio técnico da equipe especializada de engenheiro e arquiteto de nuvem após a contratação do serviço de broker de nuvem. Essa metodologia será usada em cada caso de um novo projeto de solução digital ou na avaliação da migração de solução digital existente para serviços de computação em nuvem.

Um exemplo de estrutura de decisão proposta pelo Gartner para o posicionamento de carga de trabalho que prioriza a nuvem é mostrado na Figura 8.

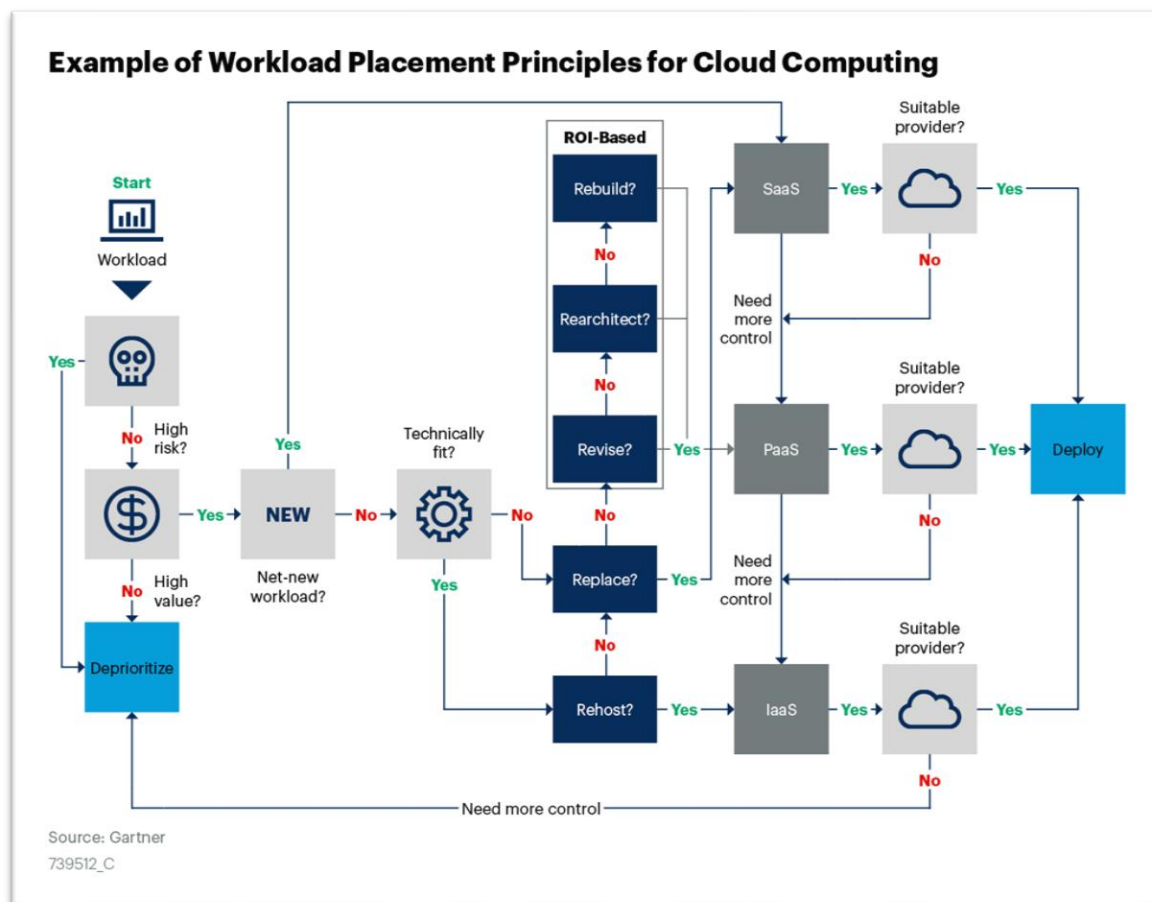


Figura 8 - Exemplo de estrutura de decisão de posicionamento de carga de trabalho (fonte: Gartner).

3.10. Desenvolvimento de soluções digitais e migração de serviços de TI

A adoção de computação em nuvem deverá suportar a estratégia de desenvolvimento de soluções digitais da Anac que por sua vez visa promover a inovação contínua e a eficiência operacional. A prioridade é construir novas soluções digitais que atendam as necessidades dos processos de negócios da Anac, centrada na experiência do usuário (cidadão, regulado, entre outros) de forma desburocratizada, moderna, inovadora, com visão disruptiva e que para isso busque integrar tecnologias avançadas, como inteligência artificial generativa, *machine learning*, *data lakes*, e outras ferramentas inovadoras. Essas tecnologias serão fundamentais para otimizar processos, melhorar a tomada de decisões e oferecer serviços mais inteligentes e responsivos aos cidadãos.

3.10.1. Construção de Novas Soluções Digitais

Inovação e Tecnologias Avançadas: A organização se compromete a explorar e implementar soluções baseadas em IA generativa e machine learning para automatizar

processos e melhorar a eficiência. A criação de *data lakes* permitirá o armazenamento e a análise de grandes volumes de dados, facilitando insights acionáveis e decisões baseadas em dados. Além disso, plataformas de desenvolvimento ágil serão adotadas para acelerar o ciclo de desenvolvimento de novas aplicações, garantindo flexibilidade e capacidade de adaptação às mudanças nas necessidades operacionais.

3.10.2. Migração de Serviços de TI

A migração dos serviços de TI do data center próprio para a nuvem será abordada de forma estruturada, seguindo três abordagens prioritárias, nesta ordem: readequar, reconstruir e rehostar.

1. **Readequar (Refactor):** A primeira abordagem é readequar as aplicações existentes para aproveitar as capacidades da nuvem. Isso envolve modificar a arquitetura e o código das aplicações para que elas possam se beneficiar plenamente dos recursos de escalabilidade, resiliência e segurança oferecidos pela nuvem. Readequar é a prioridade porque permite otimizar as aplicações atuais sem a necessidade de reconstruí-las do zero, acelerando o processo de migração.
2. **Reconstruir (Rebuild):** Quando a readequação não é viável ou não oferece os benefícios desejados, a organização considerará a reconstrução das aplicações. Esta abordagem implica reescrever as aplicações utilizando arquiteturas nativas da nuvem, como microserviços e serverless computing. Reconstruir as aplicações pode proporcionar melhorias significativas em desempenho, escalabilidade e facilidade de manutenção, além de permitir a incorporação de novas funcionalidades.
3. **Rehostar (Rehost):** Para aplicações que não necessitam de readequação ou reconstrução imediata, a abordagem será rehostar, ou seja, mover as aplicações existentes para a infraestrutura de nuvem com o mínimo de modificações. Este método é rápido e simples, proporcionando benefícios imediatos de escalabilidade e disponibilidade da nuvem, enquanto se planeja uma futura readequação ou reconstrução.
4. **Substituir:** Por fim, poderá ser lançada mão da estratégia substituir, que busca a substituição de aplicações ou serviços legados por soluções equivalentes ou superiores, disponíveis como serviços na nuvem (SaaS).

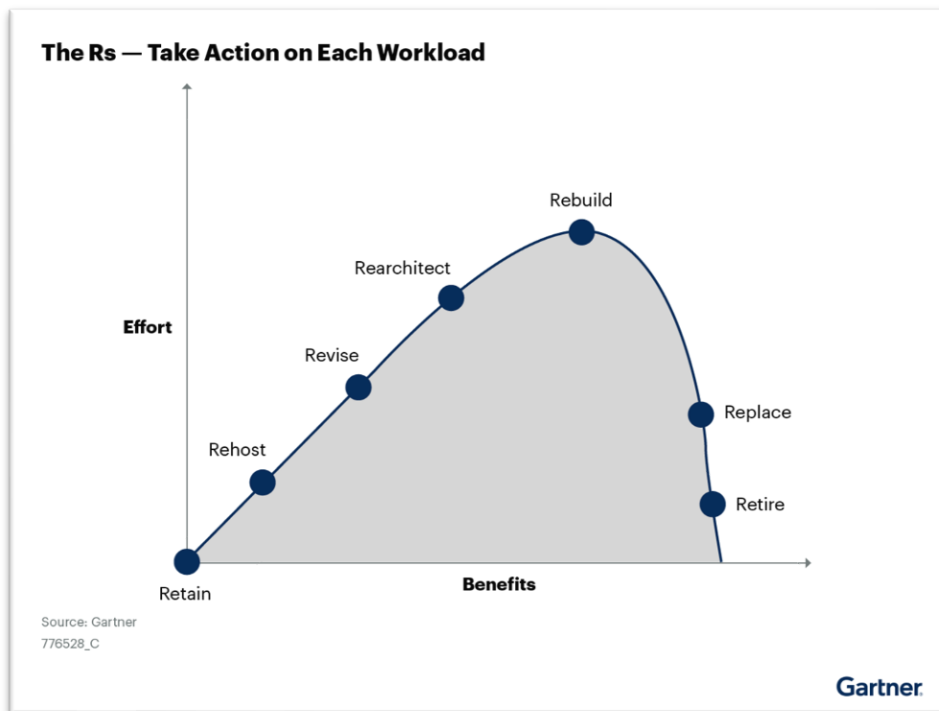
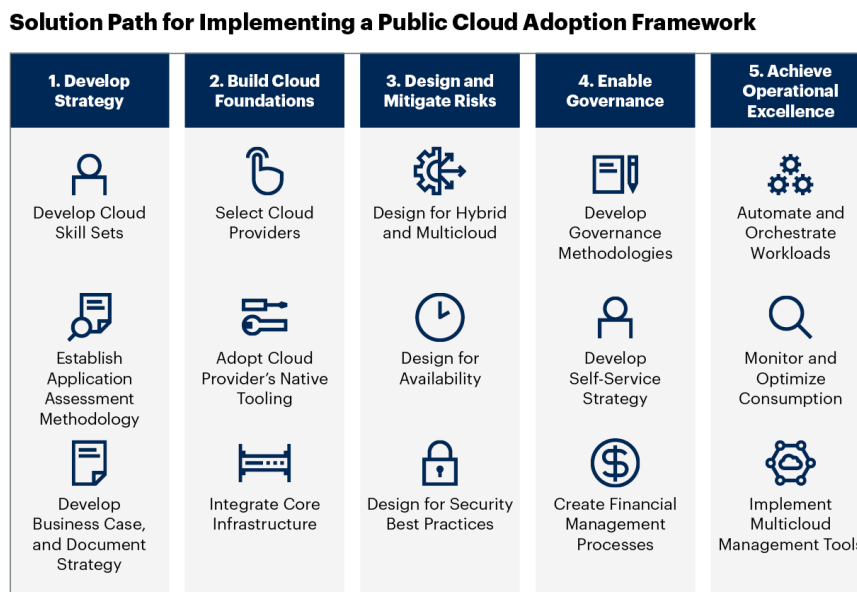


Figura 9 - Estratégias de migração de carga de trabalho (fonte: Gartner)

Para cada caso, para cada solução digital ou serviço de TI, a abordagem será definida em estudo técnico específico a ser realizado no escopo da execução do contrato de serviços gerenciados de computação em nuvem (modalidade de integrador ou broker).

4. PLANO DE AÇÕES

A jornada de adoção de nuvem para uma organização como a Anac é um processo complexo e de médio prazo. Para definir um plano de ações, a STD observou as boas práticas e recomendações propostas pelo Gartner para pôr em prática um framework de adoção de serviços de computação em nuvem, conforme resumido na figura a seguir:



Source: Gartner
739512_C

Figura 10 - Proposta de roteiro de implementação de um framework de adoção de CSP (fonte: Gartner).

A Tabela 3 consolida as iniciativas estratégicas mapeadas para alcance dos objetivos estratégicos expressos nessa estratégia de nuvem da Anac.

Tabela 3 - Plano de ação para desenvolvimento da estratégia de nuvem.

Projetos e ações	Objetivo	Descrição	Objetivo Estratégico impactado
Capacitação em nuvem	Desenvolver junto ao time da STD as competências relativas à gestão e a operação de tecnologia de nuvem.	Executar a trilha de capacitação em nuvem para os membros do CCoE e demais servidores de TI envolvidos com o planejamento e execução dos projetos de nuvem.	OE 6 OE 5 OE 2

Estratégia de Nuvem	Desenvolver casos de negócios e a estratégia de nuvem	<i>Direcionar a adoção de serviços de computação em nuvem e uso de software para atender à estratégia de transformação digital da ANAC.</i>	OE 5 OE 8 OE 4
Contratação de provedores de nuvem	Selecionar provedores e broker (contratação por licitação)	<i>Desenvolver o planejamento da contratação e seleção do fornecedor por meio de pregão eletrônico para serviços gerenciados de broker de nuvem.</i>	OE 5 OE 7
Metodologia de avaliação e entendimento das soluções digitais	Realizar o inventário das soluções digitais, dos serviços de TI candidatos à migração para nuvem, e detalhar a arquitetura desses componentes para subsidiar o planejamento para rearquitar a solução em nuvem ou adoção de outra estratégia de migração.	Estabelecer uma metodologia de avaliação e entendimentos das soluções digitais.	OE 5 OE 2
Arquitetura TI Híbrida	Elaborar a arquitetura de multinuvm e TI híbrida.	Documentar a arquitetura de TI geral para Anac, trará maior clareza para as decisões de projetos e de posicionamento de cargas de trabalho. Será desenvolvida após processo licitatório de contratação de broker de serviço de nuvem, com apoio técnico da equipe especializada em nuvem.	OE 5
Posicionamento de cargas de trabalho	Para cada carga de trabalho (solução digital ou serviço de TI) define se a carga de trabalho deve estar em data center próprio (on premise) ou se pode ser instalada ou migrada para a nuvem, sendo possível ainda indicar o provedor de nuvem pública mais adequado.	Definir a metodologia de posicionamento de cargas de trabalho.	OE 5 OE 2 OE 7
Provedor de nuvem preferencial	Definição do provedor de nuvem preferencial com melhor adequação à arquitetura e às tecnologias em uso na Anac, com potencial de economia em	A definição do provedor de nuvem preferencial será feita após processo licitatório de contratação de broker de serviço de nuvem. O broker de nuvem fará a oferta de pelo	OE 5

	razão da escala (saving plan e reserved instances).	menos três provedores de nuvem que atendam aos requisitos do Termo de Referência. Com apoio técnico da equipe especializada em nuvem será conduzido estudo técnico para indicação do provedor de nuvem preferencial.	
Governança de Nuvem	Definir processos de governança.	Serão desenvolvidos processos relativos aos seguintes temas: <ul style="list-style-type: none"> - Arquitetura de software de referência - Operação e gestão - Segurança (CSPM) - FinOps (gestão financeira) - 	OE 5 OE 10
Pipeline DevSecOps	Implementar pipeline de DevSecOps para novos projetos.	Envolve a implementação e disponibilização dos recursos (PaaS e IaaS) para os processos de desenvolvimento de software. Deverá considerar a arquitetura específica de software adequada ao ambiente de nuvem (cloud native).	OE 5 OE 3 OE 2 OE 7
Roadmap de migração	Elaborar o plano de migração de cargas de trabalho existentes.	A elaboração do plano de migração será feita após a contratação dos serviços de nuvem, com apoio da equipe técnica do broker. Envolve a reavaliação da	OE 5 OE 3 OE 2 OE 7

5. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

A Governança da Estratégia de Nuvem se subordina à Governança do PDTIC 2024-2026 da Anac. Assim, o planejamento, a execução e o monitoramento de ações e projetos seguirão o processo e os critérios definidos na Governança e no Modelo Operativo de TIC do órgão.

Todo o ciclo de monitoramento em seu pormenor, inclusive das iniciativas de adoção de nuvem, está estruturado no Manual do Modelo Operativo.

O assessoramento e fornecimento de subsídios para essa governança são providos pelo Escritório de Projetos de Transformação Digital – EPTD, ressaltando que o ciclo de revisão do inventário de necessidades do PDTIC passou a ser trimestral, tanto para entrada de novos projetos quanto para demonstração dos resultados.

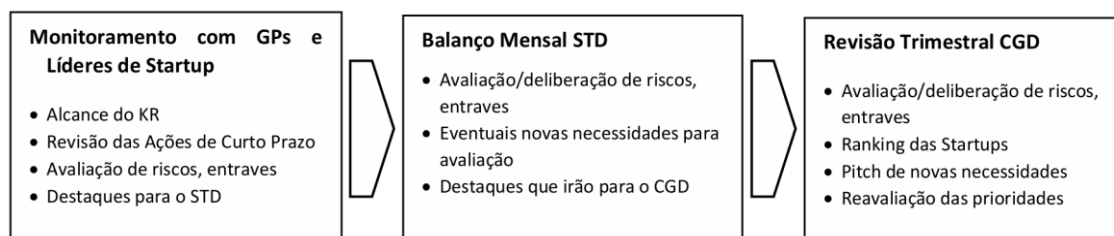


Figura 11 - PROCESSO DE MONITORAMENTO DA ESTRATÉGIA DIGITAL.

Conforme orientação do item 5.6.2. da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023 e orientação da Instrução Normativa ANAC nº 182/2022, esta estratégia de nuvem será acompanhada pelo Comitê de TI da ANAC. Os serviços de nuvem serão acompanhados para as soluções digitais e soluções de TI que se enquadram no critério de alta relevância e de alta materialidade.

Para subsidiar esse acompanhamento, previamente à reunião trimestral de monitoramento com o CGI/ANAC, a STD encaminhará o relatório trimestral de custos e desempenho de nuvem com pelo menos 10 dias de antecedência à reunião trimestral de acompanhamento das ações de TI e do PDTI.

Para definir as soluções digitais de alta relevância será considerado o Plano de Continuidade de Negócio da Anac, em seu mapeamento BIA (*Business Impact Analysis*).

Já no que tange à alta materialidade, esta é definida na Instrução Normativa SGD/MGI nº 6/2023, e estabelece que são classificadas nessa categoria os serviços digitais ou as soluções de TI que tem valor estimado igual ou superior a 20 (vinte) milhões de reais. Observa-se, que na Anac não se verifica soluções que individualmente atinjam esse limite. Para o contexto da ANAC ficará estabelecido que as cargas de trabalho com valor mensal a partir de R\$ 100.000,00 (cem mil reais) deverá ter acompanhamento individualizado dos custos de nuvem associados.

O monitoramento de custos será feito por meio de metodologia e práticas de FinOps. Os membros do CTI/ANAC poderão aprovar o relatório sem ressalvas, ou em situações que demandem maior esclarecimentos, o assunto será levado à pauta da reunião. Cumpre registrar que nos termos do item 6.3. da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023, a ANAC não executa e não tem sob sua responsabilidade sistemas estruturantes do governo federal, não estando obrigada a adotar nuvem privada, nuvem comunitária ou nuvem de governo, não por esta razão.

6. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

São estes os papéis e as responsabilidades relacionadas à implementação da estratégia de nuvem na ANAC:

6.1. Comitê de Tecnologia da Informação (CTI/ANAC)

- 6.1.1. Definir a estratégia de uso de software e de serviços de computação em nuvem para a ANAC;
- 6.1.2. Definir o orçamento anual a ser aplicado em soluções em nuvem da ANAC;
- 6.1.3. Monitorar a estratégia de nuvem, incluindo o acompanhamento de relatórios de custos e desempenho;
- 6.1.4. Deliberar sobre casos controversos relacionados a esta estratégia de nuvem.

6.2. Superintendência de Tecnologia e Transformação Digital (STD/ANAC)

- 6.2.1. Coordenar a implementação e operacionalização da estratégia de nuvem, assegurando o alinhamento estratégico com a transformação digital da Agência;
- 6.2.2. Desenvolver as capacidades e processos internos da equipe de TI para a gestão, operação e fiscalização adequadas dos contratos e da arquitetura de nuvem;
- 6.2.3. Gerenciar os recursos financeiros e propor o orçamento para serviços em nuvem, buscando a otimização de custos e a previsibilidade orçamentária;
- 6.2.4. Garantir a aplicação dos controles de segurança da informação e o gerenciamento de riscos associados à nuvem.

6.3. Centro de Excelência em Nuvem (CCoE/ANAC)

- 6.3.1. Executar a estratégia de nuvem e expandir as políticas e princípios que regem o uso dos serviços em nuvem.
- 6.3.2. Definir regras, padrões e auxiliar no gerenciamento de riscos para a criação e manutenção de um ambiente de nuvem controlado e seguro, com vista a fazer a governança adequada.
- 6.3.3. Orientar as áreas de negócio e de TI na seleção de provedores e arquiteturas das soluções digitais, além de auxiliar no posicionamento da carga de trabalho.
- 6.3.4. Implementar, acompanhar e compartilhar controles para a gestão financeira e otimização dos custos de nuvem.

6.4. Broker de serviço

- 6.4.1. Atuar como intermediário, realizando a integração dos serviços de computação em nuvem entre múltiplos provedores e a Agência, agregando valor.
- 6.4.2. Apoiar a ANAC no ciclo completo dos serviços de nuvem, desde a descoberta e planejamento até a migração, configuração, uso, gerenciamento e evolução, de forma segura e eficiente.

- 6.4.3. Disponibilizar acesso a uma gama diversificada de provedores de nuvem (Multinuvem), incluindo opções de marketplace, conforme requisitos contratuais.
 - 6.4.4. Fornecer suporte técnico especializado e perfis profissionais qualificados (arquitetos, engenheiros, especialistas em segurança, etc.) para apoiar a equipe da ANAC e decisões técnicas complexas.
- 6.5. Provedor de serviços de nuvem (CSP)**
- 6.5.1. Prover os serviços de computação em nuvem contratados (IaaS, PaaS, SaaS) e a infraestrutura tecnológica subjacente necessária.
 - 6.5.2. Garantir a implementação e conformidade com controles de segurança cibernética, incluindo criptografia, gestão de vulnerabilidades e atualizações, alinhados às melhores práticas e normativos, até o limite da responsabilidade do provedor em cada nível de oferta de serviço em nível.
 - 6.5.3. Respeitar as opções de residência de dados definidas pela equipe técnica da ANAC.
 - 6.5.4. Registrar e armazenar eventos de acesso, incidentes e eventos cibernéticos, além de garantir a segregação de dados e a separação lógica dos recursos.

7. RISCOS

Para o sucesso no desenvolvimento dessa estratégia de computação em nuvem é importante conhecer e gerenciar os riscos inerentes. Foram identificados os seguintes riscos relacionados à adoção de serviços em nuvem. A lista foi construída coletivamente com informações de infraestrutura e operações, desenvolvimento de aplicativos, segurança, rede, identidade, jurídico e compras. Para cada risco identificado, a Tabela 4 lista três possíveis estratégias de mitigação.

Tabela 4 - Avaliação e Mitigação de Riscos

<i>Risco percebido</i>		<i>Possíveis estratégias de mitigação</i>	
<i>Resistência interna à adoção da nuvem</i>	Buscar patrocínio executivo	Capacitar a equipe de TI	Desenvolver um programa comunitário de nuvem para influenciar o comportamento e transformar a cultura interna
<i>Limitação orçamentária</i>	Priorizar a migração de workloads contratados com infraestrutura on-premise	Buscar otimizações e reduções em contratos de infraestrutura on-premise	Desenvolver práticas de FinOps de forma consistente
<i>Não possuir as habilidades necessárias</i>	Criar trilhas de capacitação para desenvolver o conjunto de habilidades necessárias	Contratar serviços especializados através de broker de nuvem, por exemplo	Buscar serviços de pesquisa e aconselhamento em tecnologia
<i>Provedor de nuvem (CSP) não ser confiável</i>	Examinar relatórios de conformidade de auditores terceirizados	Criar requisitos de contratação com níveis de exigências suficientes e similares à outras contratações da APF	Examinar históricos de disponibilidade do provedor de nuvem
<i>Maior complexidade para gerenciar a segurança da informação</i>	Observar as medidas de segurança para serviços e aplicativos de TI definidas no PPSI	Adotar práticas de segurança e privacidade por design (security and privacy by design)	
<i>Problemas de desempenho de aplicativos</i>	Implementar observabilidade adequada para os aplicativos em nuvem	Projetar as aplicações para escalabilidade e definir limites acordados com o negócio	Implementar controles para abusos, tais como anti-DDoS e Anti-Bot.

<i>Baixo desempenho de aplicativos que se integram com serviços on-premise</i>	Adotar arquitetura de TI híbrida	Contratar serviços de interconexão de baixa latência com provedores de nuvem	Projetar para ter escalabilidade
<i>O provedor de nuvem pode ter indisponibilidades além do aceitável</i>	Criar estruturas de decisão para selecionar a camada de nuvem que oferece o nível de controle necessário	Projetar aplicativos com arquitetura <i>cloud native</i> que permitam a migração facilitada entre provedores de nuvem diferentes	Selecionar provedores de nuvem que possuam garantias de adoção de boas práticas de gerenciamento de serviços em nuvem, comprovadas por certificações ISO 27018, 27017 e 27110, por exemplo.
<i>Aumento de custos desproporcionais pelo provedor de nuvem</i>	Estabelecer em contrato regras e limites para reajustes de preços	Adotar estratégias de Multicloud para permitir migrações entre provedores de nuvem	Definir uma estratégia de saída
<i>Dependência de um provedor de nuvem específico (Lock-In)</i>	Projetar aplicativos com arquitetura <i>cloud native</i> que permitam a migração facilitada entre provedores de nuvem diferentes	Adotar estratégias de Multicloud para permitir migrações entre provedores de nuvem	Definir uma estratégia de saída
<i>Perda de dados que não estão no perímetro controlado (on-premise)</i>	Implementar planos de backup com estratégia de backup off-site inclusive para serviços de nuvem em data center próprio ou em provedor de nuvem diverso	Implementar práticas recomendadas de segurança na nuvem (como microssegmentação e gerenciamento de postura de segurança)	Desenvolver estratégia de proteção de dados na nuvem (como criptografia e anonimato)
<i>Gastos em nuvem descontrolados</i>	Desenvolver processos de gerenciamento financeiro (FinOps) para nuvens públicas	Atribuir e aplicar limites de orçamento por workload	Usar cotas de provedores de nuvem para limitar o número de recursos que é possível provisionar

Uma avaliação de riscos e um esforço de mitigação mais completo e detalhado serão realizados como parte do plano de implementação e estão fora do escopo deste documento.

Para o desenvolvimento da contratação de provedor de nuvem será desenvolvido um Mapa de Riscos específicos considerando as exigências do processo de contratação de soluções TI previsto na Instrução Normativa SGD/MGI nº 94/2022 em conjunto com a Política de riscos da Anac, definida pela Instrução Normativa Anac nº 186/2023.

Para apoiar especificamente riscos relativos à computação em nuvem, será observada a lista de riscos relacionados pelo TCU em 2015 e revisado em 2024, respectivamente através dos Acórdãos 1739/2015 e 157/2024.

ACÓRDÃO	Lista de Riscos
<p>ACÓRDÃO 157/2024 – TCU/PLENÁRIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Risco R1 - Mecanismos de gestão contratual insuficiente podem gerar problemas na execução contratual ▪ Risco R2 - Contratação por meio de catálogo aberto resultar em ilegalidade, antieconomicidade e inefetividade ▪ Risco R3 - Contratação de soluções disponibilizadas em Marketplace aberto resultar em ilegalidade, antieconomicidade e inefetividade ▪ Risco R4 - Justificativa e razões inadequadas/ausentes das quantidades no orçamento ▪ Risco R5 - Improriedades na condução do processo de contratação no âmbito do TCU ▪ Risco R6 - Criação de unidades de medida de forma unilateral, sem aprovação prévia do OGS
<p>ACÓRDÃO 1739/2015 – TCU/PLENÁRIO</p>	<p>Total de 43 riscos elencados organizados nos seguintes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tema: Segurança da informação ▪ Tema: Governança e gestão de riscos ▪ Tema: Contratação e gestão contratual ▪ Tema: Infraestrutura de TI

8. CONCLUSÃO

Esta estratégia de uso de software e serviços de computação em nuvem será revisada anualmente.



ACOMPANHE A ANAC NAS REDES SOCIAIS



[/oficialanac](#)



[/company/oficial-anac](#)



[/oficialanac](#)



[/oficialanacbr](#)



[/oficial_anac](#)