CENTRO LOGISTICO DA AERONAUTICA

Estudo Técnico Preliminar 18/2026

1. Informações Básicas

Número do processo: n/a

2. Descrição da necessidade

No atual cenário, a Administração Pública enfrenta o desafio de manter a continuidade e a qualidade dos serviços de Tecnologia da Informação, mesmo diante de restrições orçamentárias e crescimento constante da demanda por processamento, armazenamento e disponibilidade de dados.

O Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro (CCA-RJ) é responsável pela sustentação de sistemas corporativos críticos do COMAER, os quais exigem elevados níveis de disponibilidade, desempenho, segurança da informação e capacidade de processamento.

A infraestrutura atualmente utilizada encontra-se próxima do término de seu ciclo contratual, além de demandar expansão de capacidade para suportar o crescimento das bases de dados, o aumento do volume transacional e a necessidade de melhoria contínua dos níveis de serviço.

Adicionalmente, observa-se a necessidade de:

I – garantir a continuidade operacional dos sistemas institucionais críticos;

II – ampliar a capacidade de processamento e armazenamento de dados;

III – assegurar níveis adequados de disponibilidade, desempenho e segurança;

IV – possibilitar escalabilidade para atendimento de demandas futuras;

V – otimizar a utilização de recursos financeiros e tecnológicos.

Nesse contexto, torna-se necessária a contratação de solução de tecnologia da informação capaz de atender às demandas atuais e futuras do CCA-RJ, garantindo a continuidade e a eficiência dos serviços prestados.

MOTIVAÇÃO DA CONTRATAÇÃO

O CCA-RJ tem como finalidade executar a manutenção e atualização da infraestrutura de TI do COMAER, garantindo a continuidade e disponibilidade dos serviços essenciais. A contratação da solução Oracle Exadata ao longo dos anos demonstrou sua eficiência e alinhamento com as demandas críticas da organização.

Em 2016, foi adquirido o rack Oracle Cloud Machine X6-2, que trouxe melhorias significativas para o desempenho dos bancos de dados. Contudo, essa solução tornou-se obsoleta, levando à contratação do Oracle Exadata X9M-2 em 2021, por meio de pregão realizado com base na Lei nº 8.666/93. Essa infraestrutura moderna trouxe avanços como maior desempenho, segurança e capacidade de atender demandas crescentes.

Agora, com o encerramento do contrato vigente, é imprescindível atualizar a infraestrutura para o Oracle Exadata X11M ou superior, garantindo a continuidade operacional, alinhada às exigências de desempenho e segurança dos sistemas críticos.

A continuidade do uso do SGBD Oracle está diretamente relacionada à dependência das aplicações corporativas hospedadas no CCA-RJ, muitas das quais possuem regras de negócio implementadas diretamente no banco de dados. A substituição por outro SGBD implicaria em elevados custos, prazos longos de migração e treinamentos, além de riscos significativos ao negócio. Assim, a escolha pela plataforma Oracle reflete uma decisão técnica e estratégica, baseada em critérios de maturidade, confiabilidade e desempenho comprovados ao longo dos anos.

O **Oracle Exadata X11M** oferece melhorias significativas em relação ao modelo anterior, como:

- Maior capacidade de processamento e armazenamento.
- Redução de latência com recursos avançados de memória persistente.
- Escalabilidade para atender ao crescimento projetado nos próximos 48 meses.

- Segurança aprimorada e conformidade com padrões de governança de TI.

A contratação está fundamentada nos princípios da **Lei nº 14.133/2021**, garantindo economicidade, eficiência e transparência no processo licitatório. Além disso, atende às diretrizes do COMAER, que preconiza a continuidade dos serviços de TI sob padrões elevados de governança e mitigação de riscos.

A contratação da solução Oracle Exadata X11M ou superior é essencial para a continuidade dos serviços prestados pelo CCA-RJ, garantindo alto desempenho, segurança e suporte às operações críticas do COMAER. Essa atualização tecnológica assegurará o atendimento às demandas atuais e futuras, promovendo eficiência operacional e sustentabilidade tecnológica, alinhada aos padrões de excelência esperados pela Administração Pública.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Divisão Técnica do Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro	1° TEN QOAP ANS GIULIANA AUGUSTA BARREIRA DA COSTA

4. Necessidades de Negócio

As necessidades de negócio relacionadas à presente contratação decorrem da demanda por sustentação, evolução e ampliação da infraestrutura de tecnologia da informação responsável por suportar sistemas institucionais críticos do COMAER.

Nesse contexto, destacam-se as seguintes necessidades:

I – Disponibilizar ambiente computacional com alta disponibilidade, capaz de suportar sistemas críticos sem interrupções relevantes;

II – Garantir capacidade adequada de processamento e armazenamento para atendimento das demandas atuais e futuras;

III – Assegurar desempenho compatível com aplicações corporativas de missão crítica;

IV – Prover mecanismos de segurança da informação, incluindo proteção de dados, controle de acesso e conformidade com normativos aplicáveis;

V – Permitir escalabilidade dos recursos computacionais, de forma a acompanhar o crescimento das demandas institucionais;

VI – Possibilitar mecanismos de contingência e recuperação de desastres, garantindo continuidade operacional;

VII – Disponibilizar suporte técnico especializado e serviços associados à sustentação do ambiente;

VIII – Otimizar a utilização de recursos tecnológicos e financeiros, promovendo eficiência operacional;

IX – Garantir aderência aos padrões, normativos e diretrizes de governança de tecnologia da informação adotados pelo COMAER.

A necessidade ora apresentada está prevista no Plano de Contratações Anual 2025, conforme detalhamento a seguir:

· ID PCA no PNCP: 00394429000100-0-000005/2026;

· Data de publicação no PNCP: 30/04/2025;

· Id do item no PCA: 703, 704, 889, 890, 891;

· Classe/Grupo: 131;

· Identificador da futura contratação: : 120071-168/2026 e 120071-137/2026

5. Necessidades Tecnológicas

Para atendimento das necessidades institucionais identificadas e garantia da continuidade dos serviços corporativos suportados pelo Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro (CCA-RJ), a solução tecnológica a ser contratada deverá atender aos seguintes requisitos arquiteturais, funcionais e operacionais:

I – Ser baseada em arquitetura de computação em nuvem privada, com infraestrutura de processamento e armazenamento instalada fisicamente nas dependências do CCA-RJ e do respectivo ambiente de contingência, preservando o controle administrativo sobre os ativos computacionais e os dados institucionais.

II – Ser plenamente compatível com o ambiente corporativo de banco de dados atualmente adotado pelo COMAER, suportando banco de dados Oracle Enterprise Edition versão 19c ou superior, incluindo compatibilidade integral com recursos de alta disponibilidade, clusterização, replicação síncrona e assíncrona, recuperação de desastres, PL/SQL e demais funcionalidades corporativas atualmente utilizadas.

III – Possibilitar escalabilidade vertical e horizontal dos recursos computacionais, permitindo a expansão da capacidade de processamento, memória e armazenamento sem interrupção dos serviços críticos, acompanhando a evolução da demanda institucional prevista para os próximos 48 (quarenta e oito) meses.

IV – Disponibilizar modelo de consumo flexível dos recursos computacionais, permitindo o provisionamento e a cobrança conforme a utilização efetiva das unidades de processamento, de forma a promover maior eficiência operacional e otimização dos custos de TIC.

V – Disponibilizar serviços especializados do fabricante para suporte técnico, manutenção corretiva, atualização tecnológica, aplicação de correções de segurança, acompanhamento proativo e atendimento ininterrupto (24 horas por dia, 7 dias por semana), observados os níveis mínimos de serviço definidos na contratação.

VI – Possibilitar a atualização tecnológica da infraestrutura atualmente utilizada, observando o ciclo de vida do hardware e garantindo níveis de desempenho compatíveis com a execução dos sistemas corporativos críticos hospedados no ambiente.

VII – Contemplar recursos de segurança compatíveis com a criticidade dos ativos institucionais, incluindo mecanismos de criptografia, segregação lógica dos ambientes, controle de acesso, auditoria, proteção contra perda de dados e suporte às políticas de segurança da informação adotadas pelo COMAER.

VIII – Suportar arquitetura de alta disponibilidade e continuidade de negócios, contemplando mecanismos de redundância, replicação entre sítios, recuperação de desastres e procedimentos que assegurem a manutenção dos níveis mínimos de disponibilidade exigidos para os serviços corporativos.

IX – Permitir a execução de serviços especializados de migração, atualização, estabilização e otimização dos ambientes de banco de dados, assegurando a continuidade operacional durante todo o processo de transição tecnológica.

X – Disponibilizar serviços de consultoria técnica especializada e operação assistida, sob demanda, para apoio às atividades de administração, otimização, resolução de incidentes complexos e transferência de conhecimento para a equipe técnica da Administração.

XI – Prever capacitação técnica oficial da equipe responsável pela administração do ambiente, de forma a assegurar autonomia operacional, atualização tecnológica contínua e adequada gestão da solução ao longo da vigência contratual.

O atendimento a esses requisitos tecnológicos deverá contribuir para a continuidade operacional dos sistemas corporativos do COMAER, para a modernização da infraestrutura computacional, para o aumento da disponibilidade e da segurança dos serviços de tecnologia da informação e para a otimização do uso dos recursos públicos, em consonância com os objetivos estratégicos e direcionadores estabelecidos no Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação – PDTIC (PCA 11-320/2025).

Impactos ambientais identificados e medidas mitigadoras:

I – Consumo energético: conforme demonstrado na seção "Análise comparativa de custos (TCO)", o X11M é mais eficiente energeticamente que o X9M-2 atual, representando redução estimada de R$ 69.694,56 no consumo de energia ao longo de 48 meses, considerando a tarifa de R$ 390,00/MWh praticada pelo CCA-RJ no Ambiente de Contratação Livre (ACL), conforme Contrato nº 080/GAPGL/2025.

II – Logística reversa: os equipamentos de propriedade da CONTRATADA instalados nas dependências do CCA-RJ deverão ser retirados e descartados de forma ambientalmente adequada ao término do contrato, em conformidade com a Lei nº 12.305/2010 e o Decreto nº 10.240/2020. Os custos de logística reversa são de responsabilidade integral da CONTRATADA, não constituindo custo indireto adicional para a Administração.

III – Substâncias perigosas: os equipamentos não devem conter substâncias acima dos limites da Diretiva RoHS, comprovado por certificação de organismo acreditado.

CLASSIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

As cargas de trabalho suportadas pela infraestrutura objeto desta contratação foram analisadas quanto à natureza das informações tratadas, cujas bases de dados tratam informações de natureza pessoal, funcional, financeira, médica, logística, patrimonial, empresarial e operacional, para fins de enquadramento nos itens 5.4.2, 5.4.3 e 5.4.4 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023, conforme quadro abaixo:

Sistema	Natureza predominante das informações	Características de Sensibilidade/Restrição
SIGPES	Dados pessoais, funcionais e cadastrais de militares, servidores e dependentes	Informações pessoais e funcionais com acesso restrito

SIGPP	Dados de pessoal, remuneratórios, financeiros, bancários e de pagamento	Informações pessoais, financeiras e remuneratórias de elevada criticidade
AGHUse	Dados clínicos, assistenciais e administrativos de saúde dos militares e seus dependentes	Tratamento de dados pessoais sensíveis, especialmente dados referentes à saúde
SILOMS	Informações logísticas, materiais, equipamentos, fornecedores, manutenção, cadeia de suprimentos, contratos e licitações internacionais	Informações operacionais, logísticas e de contratos com diferentes níveis de restrição de acesso, além de informações de pregões internacionais contendo lances
SISCAB	Informações logísticas, fornecedores, usuários, empresas e processos de aquisição no exterior	Dados pessoais, empresariais e comerciais, além de informações logísticas de pregões, licitações, e lances internacionais.
SIGMAER	Dados relacionados ao cadastro e gerenciamento de armas de fogo no âmbito do COMAER	Informações pessoais e informações relacionadas à gestão e controle de armamento

6. Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC

REQUISITOS LEGAIS

O presente processo de contratação deve estar aderente à Constituição Federal, à Lei nº 14.133/2021, à Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 2022, à Portaria SGD/MGI nº 5.950, de 26 de outubro de 2023 (modelo de contratação de software e serviços de computação em nuvem no âmbito do SISP), às Instruções Normativas GSI/PR nº 3, de 2021, nº 5, de 2021, e nº 8, de 2025 (requisitos mínimos de segurança da informação para utilização de computação em nuvem), à Instrução Normativa SEGES/ME nº 65, de 7 de julho de 2021, Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD).

A elaboração deste ETP observou as diretrizes estabelecidas pela Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023 e pelas INs GSI/PR nº 3/2021, 5/2021 e 8/2025, em especial quanto às modalidades de remuneração, requisitos de segurança da informação e gerenciamento de riscos específicos para serviços de computação em nuvem. A gestão da continuidade dos serviços críticos suportados pela solução encontra-se disciplinada no Plano de Contingência Operacional do CCA-RJ, que trata a plataforma Oracle Exadata Cloud at Customer como dependência tecnológica crítica, nos termos do art. 4º da IN GSI/PR nº 5/2021 e do Capítulo IV da IN GSI/PR nº 3/2021.

7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

Para a definição da quantidade a ser contratada, foi realizado o levantamento do consumo atual de recursos do ambiente e a previsão de crescimento para os próximos 48 meses, que atualmente consta com ambiente de produção, ambiente não produtivo e ambiente de contingência, são 2 X9M-2 EXADATA Cloud at Customer – Quarter rack, totalizando 57 bases de dados.

O levantamento do ambiente atual distingue a capacidade provisionada aos VM Clusters da utilização efetivamente aferida nas bases de dados, conforme quadro abaixo:

Recurso	Capacidade provisionada	Utilização aferida (03/07/2026)	Fonte
Processamento	56 OCPUs habilitadas nos 3 VM Clusters	54 OCPUs alocadas às bases	OEM – Relatório 01 (SEI-MGI 63495127)
Memória RAM	5.340 GB (soma dos 3 clusters)	2.065 GB alocados às instâncias	OEM – Relatório 01
Armazenamento	190 TB (capacidade Exadata Storage do CCA-RJ)	40 TB ocupados (DATA + RECO)	OEM – Relatório 01 / [documento de suporte]

A projeção de crescimento apresentada nas tabelas a seguir toma por base a utilização aferida, por ser a métrica que reflete o consumo real a ser sustentado pela nova infraestrutura.

Comparando os dados obtidos com o documento de referência da Oracle (ANEXO A - Datasheet), manteremos 2 (dois) Servidores Exadata Cloud@Customer X11M - Standard (Std), (correspondentes à configuração “Exadata Cloud@Customer X10M Quarter Rack Standard”), que possui as seguintes configurações.

Servidores de banco de dados (2) dois;

Servidores Exadata Cloud@Customer X11M - Standard (Std) (correspondentes à configuração “Exadata Cloud@Customer X10M Quarter Rack Standard”):

1 x Exadata Cloud@Customer - Rack

2 x Exadata Cloud@Customer - Database Server - X11M - Standard (Std)

1,520 ECPUs and 2,780 GB of Memory Total

760 ECPUs and 1390 GB of Memory per Server

3 x Exadata Cloud@Customer - Storage Server - X11M - High Capacity (HC)

3.75 TB Total XRMEM Capacity

1.25 TB XRMEM Capacity per Server

81.6 TB Total Flash Capacity

27.2 Flash Capacity per Server

240 TB Total Usable Disk Storage Capacity

80 TB Usable Storage Capacity per Server

Referência:https://docs.oracle.com/en/engineered-systems/exadata-cloud-at-customer/ecccm/ecc-system-config-options.html#ECCCM-GUID-9E090174-5C57-4EB1-9243-B470F9F10D6B

Em relação à quantidade de ECPUs necessárias para o redimensionamento considerando a atualização do rack para o X11M - Standard (Std) e a previsão de crescimento das bases atuais, bem como deixando margem para o surgimento de novas bases em caso de necessidade, foi utilizada a ferramenta OEM do fabricante para esta estimativa com base na carga atual de processamento. Os dados de consumo atual foram extraídos do Oracle Enterprise Manager (OEM) — Relatório 01, com data de extração 03/07/2026.

Segue o quadro abaixo com as estimativas considerando todos os ambientes, vale ressaltar que a estimativa foi realizada antes da Oracle mudar a nomenclatura de OCPU para ECPU (Elastic Compute Processing Unit) , sendo que 4 ECPUs equivalem a 1 x OCPU (Referência: https://docs.oracle.com/en/cloud/paas/autonomous-database/serverless/adbsb/autonomous-compute-models.html).

As projeções foram elaboradas com base nas seguintes taxas de crescimento anual, apuradas sobre o histórico de consumo do ambiente:

- CPU (ambiente de produção): aproximadamente 6% ao ano, estabilizando-se no último ano do horizonte contratual em razão do limite de OCPUs do ambiente atual.

- Memória (ambiente de produção): aproximadamente 4,6% ao ano.
- Memória (ambiente não produtivo): aproximadamente 2,6% ao ano.
- Memória (ambiente Dataguard): aproximadamente 4,7% ao ano.
- Storage — Disco (ambiente de produção): aproximadamente 17% ao ano.
- Storage — Disco (ambiente não produtivo): aproximadamente 21% ao ano.
- Storage — Disco (ambiente Dataguard): aproximadamente 18,5% ao ano.

Ambiente de produção — projeção anual (valor do último ano do horizonte, 2030: 40 OCPUs; acrescida a margem técnica de 4 OCPUs, totaliza 44 OCPUs = 176 ECPUs):

Hardware	2026	2027	2028	2029	2030
CPU (DB)	36	36	38	40	44
MEMORY (DB)	819	856	895	937	979
DISK (DATA)	16,932	19,857	23,313	27,403	31,493
DISK (DATA+RECO)	20,318	23,828	27,976	32,884	37,792

Ambiente não produtivo — projeção anual (valor de 2030: 16 OCPUs = 64 ECPUs):

Hardware	2026	2027	2028	2029	2030
CPU (DB)	14	14	16	16	16
MEMORY (DB)	489	502	515	529	543
DISK (DATA)	26,186	31,677	38,396	46,633	49,466
DISK (DATA+RECO)	31,423	38,013	46,076	55,960	62,487

Ambiente de contingência (Dataguard) — projeção anual (valor de 2030: 4 OCPUs = 16 ECPUs):

Hardware	2026	2027	2028	2029	2030
CPU (DB)	4	4	4	4	4
MEMORY (DB)	757	792	829	869	909
DISK (DATA)	14,613	17,323	20,545	24,375	28,648
DISK (DATA+RECO)	17,536	20,788	24,654	29,250	33,846

A coluna de 2026 corresponde a valores históricos extraídos do OEM; as colunas de 2027 a 2030 correspondem a projeções obtidas pela aplicação da taxa de crescimento composta sobre o último ano observado, segundo a fórmula $C = C \times (1 + i)^n$. As taxas de crescimento foram apuradas sobre o histórico de consumo do período de 2021 a 2026 , conforme Relatório OEM.

Considerando previsão de início da execução contratual em novembro/2026 e vigência de 48 meses, o horizonte da contratação alcança novembro/2030. A estabilização da curva de processamento a partir de 2028 decorre do limite físico de OCPUs do ambiente atual, razão pela qual a projeção até 2030 é suficiente para dimensionar a totalidade do período contratual.

A fórmula de dimensionamento é a seguinte:

ECPU_total = [(OCPU_prod(2030) + OCPU_nprod(2030) + OCPU_dg(2030)) + Margem_técnica] × 4

Aplicando os valores projetados para 2030: (40 + 16 + 4) = 60 OCPUs, acrescidos de margem técnica de 4 OCPUs aplicada exclusivamente ao ambiente de produção, resultando em 64 OCPUs. Convertidos à nomenclatura ECPU na razão de 4 ECPUs por OCPU, chega-se a 256 ECPUs, distribuídos em 176 ECPUs (produção, já incluída a margem), 64 ECPUs (não produtivo) e 16 ECPUs (Dataguard).

A margem técnica de 4 OCPUs destina-se à absorção de novas bases e de picos sazonais de processamento não capturados pela taxa histórica de crescimento, considerando a estabilização projetada para o último ano em razão do limite do ambiente atual.

Vale ressaltar que a quantidade de 256 ECPUs, são cobradas sob demanda, ou seja, somente em caso de utilização e que 256 ECPUs equivale a sua totalidade contratada para os 48 (quarenta e oito) meses.

O quantitativo estimado de 256 ECPUs foi definido com base no consumo histórico do ambiente atual, acrescido de projeção de crescimento dos sistemas corporativos e margem técnica de segurança para absorção de novas demandas ao longo do período contratual, observando o princípio do planejamento e da continuidade do serviço público, em conformidade com o art. 18, §1º, inciso IV, da Lei nº 14.133/2021 e o inciso I do art. 11 da IN SGD/ME nº 94, de 2022.

Quanto à memória RAM e ao armazenamento, tais recursos integram a assinatura fixa da infraestrutura (Item 1), não sendo remunerados por créditos sob demanda. Sua projeção, contudo, é determinante para a escolha da configuração do rack: aplicando-se as taxas de crescimento de disco (17% a.a. em produção, 21% a.a. no não produtivo e 18,5% a.a. no Dataguard), o volume projetado para 2029 é de aproximadamente 118 TB (DATA + RECO), valor compatível com os 240 TB de capacidade usable da configuração Exadata Cloud@Customer X11M Quarter Rack Standard, e com a capacidade de memória de 2.780 GB por rack. Confirma-se, assim, a suficiência da configuração adotada no Item 1 para todo o horizonte contratual, sem necessidade de upgrade de configuração.

Para o item “Serviços de consultoria especializada/operação assistida, a ser utilizada sob demanda”, o quantitativo foi dimensionado exclusivamente com base na demanda de consultoria e operação assistida, sem inclusão de qualquer esforço de migração ou estabilização das bases de dados, o qual integra o Item 3.

A estimativa tem por base o histórico do Contrato nº 247/CAE-CCARJ/2021, no qual foram executadas 1.002,33 horas em 48 meses (média de 20,88 h /mês), apurado pela fiscalização do CCA-RJ a partir das Ordens de Serviço e dos Termos de Recebimento e Relatório de Horas de Consultoria - CCA-RJ - Sustentação - Relatório Gerencial - 2022-2026. Considerou-se todo o período contratual, e não apenas os meses mais recentes, para evitar subdimensionamento: nos últimos 10 meses (agosto/2025 a maio/2026) o consumo foi de 106 horas (média de 10,6 h/mês), reflexo da estabilização do ambiente atual, mas a nova plataforma (Exadata X11M, nova arquitetura e novas versões) tende a demandar maior apoio especializado nos primeiros anos.

Adotou-se, assim, o uso máximo estimado de 231 horas por ano (19,25 h/mês), valor intermediário entre a média recente (10,6 h/mês) e a média histórica do contrato (20,88 h/mês): 231 h/ano × 4 anos = 924 (novecentas e vinte e quatro) horas. Por se tratar de serviço sob demanda, sem consumo mínimo, o quantitativo representa limite máximo de consumo, utilizável a qualquer tempo durante a vigência, a partir do recebimento definitivo do Item 3.

Para o item "Implantação do serviço de migração e estabilização dos bancos de dados Oracle", embora se trate de projeto único e não fracionável, remunerado por marco, o esforço subjacente foi decomposto conforme o quadro abaixo, elaborado pelos integrantes técnicos com base na experiência da SBD/CCA-RJ na operação de ambientes Exadata:

Implantação do serviço de migração e estabilização dos bancos de dados Oracle					
Cód.	Produto	Entregável	Perfil mínimo	Horas de referência	Prazo máximo
M-01	Análise pré-migração e elaboração do plano de migração	Relatório de análise de ambiente + Plano de Migração aprovado (Termo de Aceite do CCA-RJ)	DBA Oracle certificado com experiência em Exadata	40h	30 dias após assinatura do contrato
M-02	Migração de base de dados de produção (por base)	Relatório individual de migração + evidências de integridade (contagem de objetos, logs, validação de performance)	DBA Oracle certificado com experiência em Exadata	18h/ base	Conforme cronograma aprovado
M-03	Migração de base de dados não produtiva, stage, homologação, desenvolvimento, auditoria ou treinamento (por base)	Relatório individual de migração	DBA Oracle	6h / base	Conforme cronograma aprovado
M-04	Atividades transversais de migração	Consolidação dos resultados das migrações	DBA Oracle	3h	Conforme cronograma aprovado

M-05	Configuração e validação do ambiente Dataguard (site principal e contingência)	Evidência de replicação ativa entre sites + relatório de testes de failover	DBA Oracle certificado em Data Guard	24h	Até 30 dias após migração do ambiente de produção
M-06	Implementação de options Oracle (RAC, ASM, TDE, Partitioning, In-Memory, Compression, Diagnostic /Tuning Pack)	Relatório de configuração por option com evidências de ativação	DBA Oracle certificado	16h	Integrado ao cronograma de migração
M-07	Instalação e configuração do Oracle Enterprise Manager (OEM)	OEM operacional monitorando todas as bases migradas; painéis e alertas configurados	DBA Oracle OEM Certified Implementation Specialist	16h	Até 15 dias após conclusão da migração
M-08	Configuração do Oracle Resource Manager (CPU e I /O)	Evidência de configuração com segregação de recursos entre ambientes produtivos e não produtivos	DBA Oracle	8h	Integrado à conclusão da migração
M-09	Relatório técnico final de migração	Documento consolidado com ações executadas, lições aprendidas, parâmetros definidos e orientações de operação	DBA Oracle sênior	8h	Até 10 dias após recebimento definitivo do Item 3

Estimativa total Item 3: 13 bases produtivas × 18h (M-02) + 44 bases não produtivas × 6h (M-03) + consolidação do resultado (M-04) + serviços fixos M-01, M-05, M-06, M-08, M-08, M-09 = 234h + 264h + 115h = 613h de referência — compatível com o escopo contratado de 1 unidade do Item 3.

Para o item de “Serviço de treinamento 168 (cento e sessenta e oito) horas para a capacitação dos profissionais técnicos da CONTRATANTE na compreensão dos principais recursos e conceitos sobre o ambiente da solução”, o quantitativo de 8 participantes foi definido com base na composição atual da Seção de Banco de Dados (SBD) do CCA-RJ, que conta com 8 militares responsáveis pela operação e administração do ambiente Oracle. A carga horária de 168 horas corresponde à soma dos 5 cursos oficiais Oracle University previstos (Oracle Database 19c: Administration Workshop, Oracle Database 19c: Multitenant Architecture, Oracle Database 19c: Data Guard Administration Workshop, Oracle Enterprise Manager Cloud Control 13c: Install & Upgrade Ed2 e Oracle Database 19c: Performance Management and Tuning), ministrados em língua portuguesa na modalidade EAD Virtual.

Com base nas estimativas descritas acima, os itens e as quantidades necessários para atender às necessidades do CCA-RJ estão descritos na tabela abaixo:

Bens e serviços que compõem a solução			
Item	**Descrição**	**Quant.**	**Unid. de Medida**
1	Serviço de processamento de banco de dados Oracle em nuvem privada, baseado na solução Gen 2 Exadata Cloud at Customer Infrastrutucture - X11M - Standard (Std) incluindo garantia com instalação, manutenção e suporte.	2	UN
2	Oracle PaaS and IaaS Universal Credits – Por mês, contemplando 256 ECPUs de Oracle Exadata Cloud At Customer Infrastructure - Duração 48 meses – que poderão ser habilitadas e somadas ao serviço descrito no item 01 conforme necessidade e conveniência do CCARJ.	256	UN
3	Implantação do serviço de migração e estabilização dos bancos de dados Oracle dos ambientes produtivos, não produtivos e DG para a solução Oracle Exadata Cloud at Customer Infrastructure e implementação de options Oracle.	1	UN

4	Serviços de consultoria especializada / operação assistida, a ser utilizada sob demanda.	924	HORA
5	Serviço de treinamento 168 (cento e sessenta e oito) horas para a capacitação dos profissionais técnicos da CONTRATANTE na compreensão dos principais recursos e conceitos sobre o ambiente da solução.	08	UN

Nota: o item 3 remunera a execução da migração e estabilização propriamente ditas, por marco único, incluindo todo o esforço da CONTRATADA para planejamento, execução e validação da transição. O Item 4 remunera exclusivamente demandas de consultoria e operação assistida não abrangidas pelo escopo do Item 3, sendo vedada a emissão de Ordens de Serviço no Item 4 para atividades já compreendidas no Item 3, sob pena de pagamento em duplicidade.

As memórias de cálculo dos quantitativos descritos nesta seção foram elaboradas em atendimento ao item 9.1.1.5 do Acórdão nº 980/2023-TCU-Plenário e à alínea "e" do item 15.2.1 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023.

8. Levantamento de soluções

Durante a fase de planejamento da contratação e após realizados os estudos de mercado para definir as alternativas possíveis para as necessidades de negócio e tecnológicas do COMAER, concluiu-se que aquelas que apresentavam viabilidade para a continuidade nos estudos são as seguintes:

- Cenário 1: Contratação de serviços Oracle em nuvem privadas.

- Cenário 2: Aquisição de licenças Oracle com suporte e garantia anuais, além de hardware.

- Cenário 3: Mudança de solução de Banco de Dados.

- Cenário 4: Adoção da Nuvem de Governo (Serpro)

Os diferentes modelos de prestação do serviço;

Modelo	Descrição
Aquisição Perpétua	Nessa modalidade o fornecedor provê os bens adquiridos, prestando eventuais serviços de instalação, treinamento, configuração e suporte técnico e garantia contra defeitos por período determinado.
Subscrição de serviços de nuvem (pública ou privada)	Nessa modalidade o fornecedor provê a mesma solução tecnológica, com seus benefícios e funcionalidades, através de serviços de software e/ou hardware, onde não há aquisição perpétua de bens e tão somente a assinatura para o uso como serviços. Os serviços de nuvem podem incluir instalação, configuração, treinamento e suporte técnicos, de acordo com a demanda para o serviço de processamento e armazenamento a ser prestado. O fabricante deve se comprometer com o atingimento de um nível mínimo de serviços, de forma a garantir a disponibilidade e usabilidade dos serviços de processamento e armazenamento. A vigência do contrato percorre toda a duração dos serviços e não há obrigações ou garantias após a finalização do contrato. Também não há a determinação da obsolescência da solução ao final do ciclo de vida útil da solução.

A solução de TI aqui descrita é fornecida pelo mercado nos seguintes modelos de contratação:

Devido à ampla variedade de tipos de soluções possíveis, entendeu-se razoável que a avaliação das necessidades de adequação fosse feita na análise comparativa dos custos e somente daquelas soluções consideradas tecnicamente viáveis, apresentada e aprofundada mais adiante.

Trata-se de aquisição de serviços de nuvem privada. Há no mercado opções de contratação desta solução de TI em vários formatos: on-premise, nuvem pública e privada e suas variações com subscrição por serviços, softwares e bancos de dados como serviços. Porém, haja vista o momento de transformação extrema do mercado de tecnologia no mundo todo com o surgimento de novas tecnologias e formas de serviços, como uma forte tendência de redução de custos, a contratação de serviços em nuvem em vez de aquisição de produtos vem se mostrando cada vez mais vantajosa. Enquanto as contratações on-premise têm seus altos custos antecipados na aquisição, licenciamentos perpétuos, necessidades de garantias e suportes futuros e a obsolescência dos produtos, a aquisição de nuvem pública traz as características inerentes quanto à maior necessidade de investimentos em

segurança, complexidade na migração e implementação, baixa performance para a utilização via link de internet, adequação aos padrões do provedor selecionado e especialmente o bloqueio tecnológico Sendo o modelo híbrido e multinuvem (combinando on-premise e nuvem privada, por exemplo) o que se encaixa melhor para as necessidades do COMAER.

É necessário, à Administração Pública, manter-se atenta e capacitada para entender esse momento de transformação tecnológica e na forma de acesso a esses recursos tecnológicos e dentro dos limites legais, técnicos e de forte demanda pela utilização de serviços digitais e gestão baseada em dados, ter o olhar no que se mostra melhor para as necessidades da Instituição. Assim, este ETPC é conclusivo ao analisar o que está disponível atualmente no mercado de tecnologia para atender as necessidades tecnológicas e de negócio do COMAER, que são crescentes, em total harmonia com o atendimento às questões legais que compõem as contratações públicas de TI.

A análise comparativa de soluções, nos termos do Inc. II, do Art. 11 da IN 94/2022 da SGD, visa a elencar as alternativas de atendimento à demanda, considerando, além do aspecto econômico, os aspectos qualitativos, em termos de benefícios para o alcance dos objetivos da contratação. Vale destacar que não é adequado considerar que a configuração de componentes das soluções identificadas seja imutável. Em outras palavras, é fundamental realizar customizações na solução escolhida e na configuração de seus componentes para adequá-la às peculiaridades do CCA-RJ.

Necessidades de soluções de SGBDs em outros órgãos ou entidades da Administração Pública e soluções adotadas pelos mesmos

Após realizar ampla pesquisa para identificar contratações de soluções de SGBDs em outros Órgãos e entidades da Administração Pública, encontrou-se as seguintes:

Quadro: soluções de nuvem privada adotadas por órgãos da administração pública

Compra	Modalidade	Órgão/Entidade	Data
34/2021 (CT)	Inexigibilidade	443001 - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA	30/11/2021
09/2023 (CT)	Inexigibilidade	40001 - Superior Tribunal Federal - STF	07/03/2023
40/2023 (CT)	Inexigibilidade	40001 - Superior Tribunal Federal - STF	31/05/2023
14/2023 (CT)	Inexigibilidade	253002 - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA	31/07/2023
77/2023 (CT)	Inexigibilidade	50001 - Superior Tribunal de Justiça - STJ	22/09/2023
226/2021(PE)	Pregão	120195 - Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica - Centro de Aquisições Especificas	17/11/2021
084/2021(PE)	Pregão	925006 - Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia	30/11/2021
007/2021(PE)	Pregão	20114 - Advocacia-Geral da União - AGU	20/12/2021
014/2022(PE)	Pregão	Secretaria de Estado de Fazenda do Estado do Rio de Janeiro	28/11/2022
050/2022(PE)	Pregão	Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Rio Grande do Sul S/A - PROCERGS	29/11/2022
2022/03308(PE)	Pregão	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM	05/04/2023
002/2023(PE)	Pregão	154003 - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES	12/04/2023

0082/2023 (CT)	Pregão	Senado Federal	25/04/2023
86/2023	Pregão	925045 - Poder Judiciário do Estado de Santa Catarina (PJSC)	19/09/2023
022/2023 (AM)	Pregão	PRODAM - Processamento de Dados Amazonas S.A. - Governo do Estado do Amazonas	30/11/2023
90000/2023	Pregão	110792 - DIRETORIA DE LOGÍSTICA E GESTÃO DOCUMENTAL	01/02/2024
23/2024	Pregão	30001 - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO	25/04/2024
90015/2024	Pregão	364102 - CNPq	26/12/2024
90010/2025	Pregão	110792	25/11/2025
90098/2025	Pregão	925006	15/12/2025
90050/2025	Pregão	110001 – Secretaria de Administração – Casa Civil	12/12/2025

Das contratações identificadas no quadro acima, destacam-se as seguintes para fins de análise crítica frente às necessidades do CCA-RJ:

O Pregão Eletrônico nº 90023/2024 do Tribunal de Contas da União e os Pregões Eletrônicos nº 90000/2024 e nº 90010/2025 da Advocacia-Geral da União constituem os precedentes mais aderentes ao modelo pretendido pelo CCA-RJ, por envolverem objeto idêntico — Oracle Exadata Cloud at Customer com PaaS e IaaS Universal Credits por demanda e sem consumo mínimo — e por terem sido conduzidos na modalidade Pregão Eletrônico, com critério de julgamento por menor preço. O PE nº 90010/2025 da AGU é especialmente relevante por contemplar a versão X11M, mesma geração pretendida pelo CCA-RJ, confirmando a viabilidade técnica e a existência de mercado competitivo para o objeto na modalidade de Pregão.

Os contratos celebrados por inexigibilidade (ANA, STF, ANVISA e STJ) adotaram fundamentação diversa, baseada na exclusividade do fabricante. O CCA-RJ optou pelo Pregão Eletrônico por entender que a solução pode ser fornecida por múltiplos revendedores Oracle habilitados no Brasil, modelo que preserva a competitividade do certame e está alinhado aos princípios da Lei nº 14.133/2021.

Nenhuma das contratações mapeadas identificou solução tecnicamente equivalente que dispensasse o ecossistema Oracle Exadata para cargas de trabalho com as características do COMAER, reforçando a conclusão pela inviabilidade dos Cenários 2, 3 e 4 e pela escolha do Cenário 1 como a alternativa mais adequada ao atendimento das necessidades de negócio e tecnológicas identificadas neste ETP.

PMC-TIC

Verificou-se que **não há solução adequada no Catálogo de Soluções de TIC** que atenda às necessidades específicas deste processo de contratação, em especial no que se refere ao **licenciamento de software sob condições padronizadas.**

Diante disso, não é aplicável o uso do **Processo de Manifestação de Conformidade (PMC-TIC)**, nos termos do art. 9º da IN SGD/ME nº 94/2022", uma vez que a aquisição demanda especificações técnicas e condições contratuais não contempladas nas soluções catalogadas.

Desta forma, justifica-se a realização de procedimento licitatório próprio, conforme as diretrizes do inciso II do art. 26 da Lei nº 14.133/2021 (Lei de Licitações), assegurando a melhor adequação técnica e econômica à demanda identificada.

Com base neste levantamento, cenários ou arranjos poderão ser formados para compor as soluções possíveis para atendimento da necessidade.

9. Análise comparativa de soluções

Cenário 1: Contratação de Serviços Oracle em Nuvem Privada

Atualmente, o ambiente contratado EXADATA CLOUD AT CUSTOMER X9M-2 conta com a Oracle como responsável pela gestão completa do DOM0, incluindo monitoramento pró-ativo e abertura de chamados automáticos para substituição de componentes (como memória e discos). Além

disso, a Oracle realiza o agendamento e a aplicação periódica de patches de segurança e atualizações do Grid Infrastructure e do Banco de Dados, conforme prática adotada pelo CCA-RJ. Todas as options necessárias para a gestão eficiente do SGBD já estão incluídas na subscrição, dispensando a necessidade de licenciamento adicional vinculado ao hardware, o que seria exigido caso houvesse aquisição própria.

A contratação tem como objetivo manter essa infraestrutura atualizada e viabilizar a renovação do rack, uma vez que o modelo atual está em regime de leasing e já se encontra defasado, considerando o lançamento da nova versão X11M. Dessa forma, a contratação dos serviços Oracle em Nuvem Privada prevê o fornecimento da solução Exadata X11M Cloud at Customer, incluindo hardware, software e serviços especializados de suporte e manutenção pelo período de 48 (quarenta e oito) meses, com pagamento mensal pelos serviços prestados.

Essa solução abrange a manutenção e atualização de todos os componentes da infraestrutura, promovendo maior eficiência operacional. Com a atualização do hardware, espera-se uma redução no consumo de OCPU (atualmente ECPU), dado que, no Exadata Cloud@Customer X11M, os VM Clusters passam a ser provisionados por ECPU (Elastic Compute Processing Unit) ao invés de OCPU, onde 4 x ECPUs correspondem a 1 x OCPU. Isso resulta em um aumento significativo de desempenho para as aplicações críticas que dependem desta solução de banco de dados, impactando positivamente a maioria dos sistemas corporativos.

O Cenário 1 reflete a solução atualmente adotada pelo CCA-RJ, que consiste na contratação de uma infraestrutura de aceleração de banco de dados Exadata X11M Cloud at Customer e serviços Oracle Database, incluindo todos os seus componentes, pelo período de 48 meses, com pagamento mensal conforme demanda. Com essa contratação, o COMAER garante o direito de uso das versões mais recentes do Oracle Database Cloud Service (Enterprise Edition), incluindo todas as suas features, otimizando aspectos de performance, segurança e alta disponibilidade.

A assinatura do serviço de nuvem privada também prevê a entrega de dois equipamentos Exadata, na versão mais recente disponível, para serem instalados no no CCA-RJ, garantindo um plano de prevenção de desastres (disaster recovery). Além disso, prevê a disponibilização de uma quantidade de créditos universais a serem utilizados sob demanda, permitindo a alocação de recursos de processamento conforme a necessidade do momento e a projeção para os próximos 48 meses.

Essa solução combina os melhores aspectos dos modelos de nuvem pública e de aquisição on-premise, garantindo atendimento às exigências de segurança, armazenamento e processamento de dados nos datacenters do CCA-RJ. Além disso, proporciona autonomia sobre os dados e mitiga riscos de vazamento de informações sensíveis.

Dado que se trata de uma contratação de serviço, não há aquisição patrimonial de software ou hardware, sendo todos esses recursos fornecidos e mantidos pelo prestador de serviço durante a vigência do contrato, com remuneração baseada na prestação efetiva dos serviços. Conforme informações oficiais do fabricante (https://www.oracle.com/br/engineered-systems/exadata/cloud-at-customer/), conforme política comercial pública do fabricante, a solução Exadata Cloud at Customer é usualmente ofertada em contratos de 48 meses, razão pela qual este horizonte foi adotado para os cálculos financeiros do estudo.

Cenário 2: Aquisição de Licenças Oracle com Suporte e Garantia Anuais, além de Hardware

Este cenário considera a aquisição de licenças perpétuas do Oracle Database e suas respectivas options, juntamente com o suporte e a garantia anuais, além da aquisição de hardware para hospedar a infraestrutura de banco de dados do COMAER. Tal abordagem visa manter a continuidade das operações do CCA-RJ sem dependência de um modelo de nuvem privada, assegurando a autonomia sobre os ativos adquiridos.

Licenças Necessárias Para garantir o funcionamento adequado da infraestrutura e manter a mesma capacidade operacional, seria necessário adquirir licenças do Oracle Database Enterprise Edition, bem como diversas options fundamentais para a gestão e desempenho dos bancos de dados corporativos. As principais licenças e options necessárias incluem:

- **Oracle Database Enterprise Edition**
- **Oracle Real Application Clusters (RAC) –** Para garantir alta disponibilidade e escalabilidade horizontal dos bancos de dados.
- **Oracle Advanced Security –** Para criptografia de dados em repouso e em trânsito, atendendo a requisitos de segurança.
- **Oracle Diagnostic Pack –** Para monitoramento e diagnóstico avançado do desempenho dos bancos de dados.
- **Oracle Tuning Pack –** Para otimização automática do desempenho de consultas SQL.
- **Oracle Data Guard –** Para implementação de solução de Disaster Recovery.
- **Oracle Partitioning –** Para melhor gerenciamento e desempenho de tabelas de grande volume de dados.
- **Oracle In-Memory –** Para aceleração do processamento de consultas analíticas.
- **Oracle Advanced Compression –** Para redução do uso de armazenamento e melhora no desempenho de E/S.

Aquisição de Hardware A implementação do Oracle Database de forma on-premise exigiria a aquisição de hardware compatível para garantir alta disponibilidade, desempenho adequado e escalabilidade. Isso incluiria:

- **Servidores de alto desempenho**, com CPUs modernas e grande quantidade de memória RAM para suportar cargas de trabalho intensivas.

- **Armazenamento de alta velocidade**, como arrays de discos SSD e NVMe para garantir baixa latência e alto throughput.
- **Infraestrutura de rede**, incluindo switches e roteadores de alto desempenho para interconectar os servidores e garantir baixa latência.
- **Solução de backup e redundância**, garantindo a continuidade operacional e a recuperação de dados em caso de falhas.

Suporte e Garantia Para manter a estabilidade e segurança da solução, a aquisição das licenças requereria também um contrato de suporte e garantia anual com a Oracle, que incluiria:

- Atualizações e patches de segurança regulares.
- Suporte técnico 24x7 para incidentes e problemas críticos.
- Acesso a novas versões e aprimoramentos do Oracle Database e suas options.
- Assistência especializada na otimização do desempenho e na resolução de problemas complexos.

Estimativa de Custos Para fins de comparação econômica com o Cenário 1, em atendimento ao art. 11, §1º, da IN SGD/ME nº 94/2022 — que dispensa a elaboração de TCO apenas para cenários tecnicamente inviáveis, exigindo análise comparativa de custos quando a inviabilidade é de natureza econômica —, apresenta-se estimativa de custos para o Cenário 2, com base no Oracle Technology Global Price List (edição de 3 de agosto de 2026), documento oficial do fabricante:

Componente	Valor de lista (USD /Processador)	Suporte anual (USD)
Oracle Database Enterprise Edition	47.500,00	10.450,00
Oracle Real Application Clusters (RAC)	23.000,00	5.060,00
Oracle Active Data Guard	11.500,00	2.530,00
Oracle Advanced Security	15.000,00	3.300,00
Oracle Diagnostics Pack	7.500,00	1.650,00
Oracle Tuning Pack	5.000,00	1.100,00
Oracle Partitioning	11.500,00	2.530,00
Oracle In-Memory	23.000,00	5.060,00
Oracle Advanced Compression	11.500,00	2.530,00
Total por Processadores (licenciamento perpétuo)	**155.500,00**	**34.210,00 (22% exato)**

Quanto ao quantitativo de processadores, partindo do próprio dimensionamento de OCPUs apurado na Seção 7 deste ETP (pico de 64 OCPUs ao longo dos 48 meses, considerando os ambientes de produção, não produtivo e contingência) e aplicando o fator de conversão da Oracle Processor Core Factor Table para processadores x86-64 multicore (fator 0,5), obtém-se:

64 OCPUs × 0,5 = 32 Processors

Com base nesses parâmetros, e considerando a cotação PTAX de venda, fechamento, de 08/09/2026 (R$ 5,0856), divulgada pelo Banco Central do Brasil, o custo estimado do Cenário 2 é:

	Valor (USD)	Valor (R$)

Licenciamento perpétuo (155.500,00 × 32)	4.976.000,00	R$ 25.305.945,60
Suporte técnico anual (34.210,00 × 32)	1.094.720,00/ano	R$ 5.567.308,03/ano
Suporte técnico acumulado (48 meses)	4.378.880,00	R$ 22.269.232,13
Total (licenciamento + suporte, 48 meses)	**9.354.880,00**	**R$ 47.575.177,73**

A esse valor somam-se ainda, sem estimativa monetária nesta fase por ausência de cotação de mercado disponível:

- **Hardware** (servidores de alto desempenho, armazenamento de alta velocidade, infraestrutura de rede e solução de backup/redundância, duplicados no ambiente principal e de contingência);
- **Serviços de instalação, configuração e migração inicial.**

Não foi aplicado desconto comercial sobre os valores de licenciamento e suporte, tendo em vista a inexistência, nesta fase de planejamento da contratação, de cotação firme junto a revendedor Oracle credenciado que respalde documentalmente um percentual específico. Adotou-se, portanto, o valor de lista publicado pelo fabricante como referência conservadora e verificável, em atendimento à exigência de memória de cálculo rastreável (item 9.1.1 do Acórdão nº 980/2023-TCU-Plenário).

Mesmo antes de computados os custos de hardware, instalação e migração inicial — ausentes no Cenário 1, cuja infraestrutura é provida integralmente como serviço —, o custo do Cenário 2 (R$ 47.575.177,73, apenas licenciamento e suporte) já supera em 13,77% o valor total do Cenário 1 (R$ 41.816.060,26 em 48 meses), evidenciando a inviabilidade econômica desta alternativa.

Adicionalmente, distingue-se a natureza do compromisso financeiro entre os cenários: no Cenário 2, o suporte técnico anual é devido integralmente, independentemente do volume de uso da infraestrutura, ao passo que, no Cenário 1, a remuneração por créditos de processamento (Item 2) ocorre exclusivamente sob demanda efetiva, conforme já registrado na Seção 7 deste ETP — o que confere ao modelo de nuvem privada maior aderência ao princípio da economicidade.

Análise Comparativa com Outros Cenários Diferentemente do Cenário 1 (Oracle Cloud at Customer), no qual toda a infraestrutura é fornecida como serviço, a aquisição de hardware e licenças exige um investimento inicial elevado e implica na necessidade de uma equipe especializada para gerir a solução de forma autônoma.

Em relação ao **Cenário 3 (Mudança para outro SGDB)**, a aquisição de licenças Oracle evita os riscos e desafios de migrar toda a infraestrutura de banco de dados para uma nova plataforma, o que envolveria altos custos e um período de transição com possíveis impactos operacionais.

Conclusão: A aquisição de licenças Oracle com suporte e garantia anuais, somada à aquisição de hardware, é uma solução que preserva a autonomia e o controle sobre a infraestrutura de banco de dados do COMAER. No entanto, conforme demonstrado na estimativa de custos apresentada, essa abordagem representa investimento em licenciamento e suporte técnico da ordem de R$ 47,5 milhões ao longo de 48 meses — 13,77% acima do valor total do Cenário 1 (R$ 41.816.060,26) —, sem computar os custos adicionais de hardware, instalação e migração inicial. O alto custo envolvido, quantificado nesta seção, torna essa solução inviável no atual cenário orçamentário, tornando outras alternativas, como o modelo Oracle Cloud at Customer, mais adequadas em termos de custo-benefício e escalabilidade sob demanda.

Cenário 3: Avaliação da Mudança de Solução de Banco de Dados

O Oracle Database tem atendido plenamente aos requisitos funcionais dos sistemas do COMAER, demonstrando elevada eficiência, confiabilidade e robustez ao longo de mais de 25 anos de uso. Essa estabilidade tem garantido alto desempenho e disponibilidade aos bancos de dados mantidos pelo CCA-RJ.

Dada a predominância do Oracle Database no CCA-RJ, qualquer substituição por outro sistema gerenciador de banco de dados implicaria em um projeto de complexidade extremamente elevada, alto custo financeiro e humano, além de riscos significativos para a disponibilidade e estabilidade das soluções de TI.

Foi avaliada a possibilidade de modernização progressiva das aplicações corporativas, com vistas à redução gradual da dependência tecnológica da plataforma atual. Registra-se, inclusive, que alguns sistemas legados se encontram em processo de evolução arquitetural, com a retirada gradual de regras de negócio implementadas diretamente no banco de dados Oracle, o que, em perspectiva futura, poderá reduzir a complexidade de eventual migração para outro SGBD.

Contudo, verificou-se que tal estratégia demanda reengenharia profunda de sistemas estruturantes do COMAER, abrangendo aplicações críticas e de missão institucional, com prazo estimado superior a 15 (quinze) anos, considerando a dimensão do parque de sistemas, volume de bases de dados, necessidade de reengenharia de aplicações e capacidade operacional disponível, além de custos significativamente superiores à manutenção da plataforma atual. Dessa forma, essa alternativa não se mostra viável para o horizonte contratual de 48 (quarenta e oito) meses, tampouco compatível com a necessidade de continuidade, estabilidade e segurança dos serviços públicos essenciais.

Para ilustrar a magnitude dessa substituição, destacam-se algumas das principais ações necessárias:

- Contratação de um novo sistema gerenciador de banco de dados;
- Aquisição de serviços especializados para viabilizar o projeto, como a migração de dados;
- Instalação e configuração do novo sistema em diversos servidores de rede, substituindo os servidores atuais que utilizam Oracle Database;
- Aquisição de servidores compatíveis para garantir a manutenção do desempenho atual;
- Migração dos dados dos bancos de dados Oracle para a nova plataforma;
- Adaptação das soluções de TI que utilizam o banco de dados corporativo, incluindo sistemas de pagamento e gestão de pessoal;
- Testes de conformidade e desempenho das aplicações adaptadas;
- Adequação das rotinas de carga ETL e do data warehouse;
- Capacitação de analistas e administradores de banco de dados para operar a nova solução;
- Migração e refatoração completa de aplicações, especialmente ambientes legados que utilizam Oracle Forms;
- Conversão de códigos e procedimentos armazenados escritos em PL/SQL para a linguagem equivalente no novo sistema.

A complexidade do projeto advém da quantidade de tarefas necessárias, do impacto técnico na migração dos dados e da adaptação dos sistemas internos e contratados. Além disso, a substituição de uma solução em produção deve ser realizada minimizando os períodos de indisponibilidade, envolvendo grande número de setores e profissionais, além da necessidade de contratação de produtos e serviços especializados.

Adicionalmente, a mudança resultaria em:

- Custos elevados para treinamento e capacitação de analistas e desenvolvedores, que precisariam ser afastados parcialmente de suas atividades;
- Comprometimento na capacidade de entrega de novos sistemas e na manutenção dos existentes, devido à alocação de recursos humanos ao projeto;
- Riscos elevados de indisponibilidade e problemas no desempenho do novo banco de dados;
- Possibilidade de inconsistências nos dados migrados;
- Redução da produtividade inicial devido ao tempo necessário para adaptação da equipe.

Considerando que o Oracle Database tem atendido de forma eficiente às necessidades da infraestrutura de TI do COMAER, além do alto custo, complexidade e riscos associados à sua substituição, conclui-se que este CENÁRIO 3 é inviável no momento como solução.

Cenário 4: Adoção da Nuvem de Governo (SERPRO)

A alternativa foi considerada durante a fase de planejamento da contratação, sendo avaliada à luz dos requisitos técnicos, operacionais, de segurança da informação e de continuidade dos serviços institucionais do Comando da Aeronáutica (COMAER).

O ambiente de banco de dados corporativo do COMAER encontra-se atualmente sustentado por infraestrutura Oracle Exadata Cloud at Customer, responsável por aproximadamente 57 bases de dados corporativas, com soluções relacionadas à gestão de pessoal, saúde, logística, administração e demais atividades de suporte institucional, cujo nível de criticidade demanda a adoção de controles adicionais de segurança, disponibilidade e continuidade operacional. Essa arquitetura é distribuída entre ambientes de produção, homologação e contingência, suportando sistemas essenciais da Instituição.

Tal requisito decorre da necessidade de mitigação dos riscos relacionados à segurança da informação, continuidade operacional e disponibilidade dos sistemas corporativos críticos do COMAER, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Decreto nº 9.637, de 26 de dezembro de 2018 (Política Nacional de Segurança da Informação), e pela Instrução Normativa GSI/PR nº 5, de 30 de agosto de 2021, que atribuem aos órgãos da Administração Pública Federal a responsabilidade pela avaliação dos riscos e pela adoção de controles compatíveis com a criticidade dos ativos de informação e dos serviços prestados.

A opção pelo modelo de nuvem privada com infraestrutura instalada nas dependências da Administração decorre da necessidade de conciliar dois requisitos que, isoladamente, os demais modelos de implantação não atendem de forma cumulativa: a elasticidade e o consumo sob demanda característicos dos serviços de computação em nuvem, e a permanência do armazenamento e do processamento dos dados em instalações físicas sob domínio do COMAER.

Nessa arquitetura, o processamento e o armazenamento permanecem integralmente nos datacenters do CCA-RJ, no sítio principal e no sítio secundário, o que preserva o controle administrativo sobre os ativos de informação institucionais e reduz a superfície de exposição dos dados a ambientes externos ao órgão.

Esse é, com efeito, o principal fator considerado na definição da solução: a manutenção da infraestrutura no interior dos datacenters do COMAER, assegurando a conformidade com os requisitos de segurança da informação aplicáveis sem submeter os dados institucionais a ambientes de terceiros.

Nesse contexto, destaca-se que o Termo de Referência estabelece como requisito da contratação que o armazenamento físico dos dados permaneça no centro de dados da CONTRATANTE, condição atendida pela arquitetura Oracle Exadata Cloud at Customer, na qual os equipamentos são instalados fisicamente nas dependências da Administração e operados sob modelo de nuvem privada.

A avaliação da alternativa de nuvem de governo tomou por base as seguintes fontes, juntadas aos autos:
a) Catálogo de Serviços do SERPRO — https://loja.serpro.gov.br/list-products
b) Portfólio Multicloud do SERPRO — https://loja.serpro.gov.br/serpro-multicloud/product/multicloud

Do exame dessas fontes, verificou-se que a oferta disponível não contempla arquitetura equivalente quanto aos seguintes aspectos:

a. à manutenção dos dados em infraestrutura instalada fisicamente nas dependências da Administração;

b. à preservação da arquitetura atualmente utilizada pelo Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro (CCA-RJ);

c. à compatibilidade integral com os mecanismos de alta disponibilidade e recuperação de desastres atualmente empregados;

d. à utilização das funcionalidades avançadas já incorporadas ao ambiente corporativo Oracle, incluindo RAC, Data Guard, recursos avançados de segurança, desempenho e disponibilidade;

e. à continuidade operacional dos sistemas corporativos críticos hospedados na infraestrutura atual.

Ressalta-se que a presente contratação não tem por objeto apenas o fornecimento de banco de dados Oracle em ambiente de nuvem, mas sim a manutenção de uma arquitetura específica de nuvem privada baseada na solução Oracle Exadata Cloud at Customer, cuja característica essencial consiste na instalação física da infraestrutura de processamento e armazenamento nas dependências da Administração. Dessa forma, a análise de alternativas não se limita à disponibilidade de produtos Oracle no mercado, mas à verificação da efetiva equivalência técnica da arquitetura ofertada frente aos requisitos definidos no Estudo Técnico Preliminar e no Termo de Referência.

Adicionalmente, o ETP registra que a substituição da solução atualmente empregada ou a adoção de arquitetura diversa demandaria esforços significativos de migração, reengenharia, homologação e capacitação, envolvendo riscos elevados de indisponibilidade, inconsistência de dados e impactos na prestação dos serviços públicos essenciais suportados pelos sistemas corporativos do COMAER.

Até o momento, não foi identificada solução disponibilizada no âmbito da Nuvem de Governo que demonstra equivalência técnica integral aos requisitos estabelecidos para a presente contratação.

A avaliação do Cenário 4 observou dois planos distintos e cumulativos.

No plano normativo, procedeu-se à classificação das cargas de trabalho, conforme quadro constante da Seção 6 deste ETP. Confirmado o enquadramento na hipótese do item 5.4.3 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023, a manutenção das cargas em ambiente diverso da nuvem de governo foi submetida à deliberação do Comitê de Governança Digital do COMAER, que se manifestou expressamente pelo documento “USO SEGURO DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM” à manutenção em nuvem privada, nos termos do PARECER SEI Nº 4047/2026/MGI, em atendimento à ressalva prevista no próprio item 5.4.3.

No plano técnico, a consulta ao portfólio da nuvem de governo, documentada na forma indicada nesta seção, não identificou solução com equivalência arquitetural aos requisitos estabelecidos, especialmente quanto à instalação física da infraestrutura de processamento e armazenamento nas dependências da Administração e à compatibilidade integral com os mecanismos de alta disponibilidade e recuperação de desastres em operação.

Registra-se que a solução contratada configura nuvem privada e não se enquadra no conceito de nuvem de governo definido na Portaria, razão pela qual a deliberação do Comitê de Governança Digital constitui pressuposto de regularidade da opção adotada, e não mera formalidade pelo documento “USO SEGURO DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM”.

O presente registro atende ao disposto no art. 11, inciso II, alínea "a", da Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 2022, e ao item 5.4.3 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023.

Os quatro cenários propostos foram analisados de acordo com critérios essenciais para a sustentação e evolução da infraestrutura de TI do COMAER. Considerando os requisitos de negócio e tecnológicos definidos nas seções "Necessidades de Negócio" e "Necessidades Tecnológicas" deste ETP, bem como os aspectos operacionais de cada alternativa, a análise comparativa dos cenários avaliados apresenta o seguinte resultado:

Requisito	Cenário 1: Nuvem Privada (Exadata Cloud at Customer)	Cenário 2: Aquisição de Licenças e Hardware (On-Premise)	Cenário 3: Mudança de SGDB	Cenário 4: Adoção da Nuvem de Governo (SERPRO)
REQUISITOS DE NEGÓCIOS				

Disponibilidade 99,95% com infraestrutura física no CCA-RJ	Atende	Atende parcialmente	Não atende	Não atende
Continuidade operacional no horizonte de 48 meses	Atende	Atende parcialmente	Não atende	Não atende
Processos de trabalho	Atende	Atende	Não atende	Não atende
Segurança e privacidade	Atende	Atende	Não atende	Atende, com ressalva quanto à ausência de instalação física nas dependências da Administração
REQUISITOS TECNOLÓGICOS				
Escalabilidade sob demanda sem investimento de capital	Atende	Não atende	Não atende	Não atende
Compatibilidade com RAC, Data Guard e PL /SQL	Atende	Atende	Não atende	Não atende
Armazenamento físico dos dados no COMAER	Atende	Atende	Atende	Não atende
Dependência tecnológica (lock-in)	Risco médio - mitigado no MGR	Risco médio	Não aplicável	Não atende
Portabilidade	Atende parcialmente	Atende	Atende	Atende parcialmente
Desempenho para cargas Oracle críticas	Atende	Atende	Não atende	Não atende
Manutenibilidade sem aumento de equipe interna	Atende	Não atende	Não atende	Não atende
Racionalização de recursos de infraestrutura	Atende	Não atende	Não atende	Atende parcialmente
RESULTADO DA ANÁLISE				
	Viável	**Inviável**	**Inviável**	**Inviável**

9.1. Observação: Para os casos de não atendimento, as justificativas detalhadas encontram-se nos blocos de análise individual de cada cenário apresentados nesta seção, em atendimento ao Anexo III da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023.

Avaliação dos Cenários

Cenário 1: Contratação de Serviços Oracle em Nuvem Privada (Cloud at Customer)

- Mantém a infraestrutura dentro dos datacenters do COMAER, garantindo conformidade com exigências de segurança e regulamentação, sem exposição de dados a ambientes externos.
- Oferece escalabilidade e acesso contínuo às versões mais recentes do Oracle Database sem necessidade de licenciamento adicional.
- Possui custos operacionais variáveis de acordo com a demanda por processamento, permitindo otimização de gastos ao longo do período contratual.
- Possibilita um modelo híbrido que combina as vantagens da nuvem com a segurança de manter os dados em infraestrutura própria, instalada fisicamente nas dependências da Administração.

Cenário 2: Aquisição de Licenças Oracle com Suporte e Garantia Anuais, além de Hardware (On-Premise)

- Exige alto investimento inicial em licenciamento, hardware e infraestrutura, além de custos contínuos com suporte e manutenção, tornando o modelo orçamentariamente inviável no horizonte de 48 meses — razão do "não atende" ao requisito de viabilidade orçamentária.
- Impõe limitações quanto à escalabilidade, exigindo novas aquisições e processos licitatórios adicionais sempre que houver aumento de demanda, comprometendo a continuidade operacional no horizonte contratual previsto.
- Demanda uma equipe interna altamente qualificada para a administração e suporte do ambiente, gerando necessidade de aumento de efetivo ou desvio de função — o que não é viável na atual capacidade operacional do CCA-RJ.
- A disponibilidade do serviço fica sujeita à capacidade de manutenção interna, sem o suporte proativo 24×7 do fabricante garantido no Cenário 1, impactando o requisito de disponibilidade de 99,95%.
- O alto custo e a complexidade operacional tornam esse modelo inviável no cenário atual.

Cenário 3: Mudança de Solução de Banco de Dados (Substituição do Oracle Database)

- Implicaria um projeto de longa duração — estimado em mais de 15 anos — , com elevado custo financeiro e grande complexidade técnica, incompatível com o horizonte contratual de 48 meses, configurando "não atende" ao requisito de continuidade operacional.
- Envolve a adaptação e reescrita de aplicações, migração de dados e reconfiguração de toda a infraestrutura, gerando riscos elevados de indisponibilidade prolongada dos sistemas críticos do COMAER — "não atende" ao requisito de disponibilidade.
- A incompatibilidade dos sistemas legados com outro SGBD, especialmente os que utilizam PL/SQL, RAC e Data Guard, configura "não atende" direto aos requisitos de compatibilidade e processos de trabalho.
- Elevados riscos de indisponibilidade, perda de desempenho e inconsistências nos dados migrados.
- Exige treinamento intensivo e afastamento temporário de equipes de TI para adoção do novo SGDB, impactando a manutenibilidade sem aumento de equipe interna.
- Considerando a complexidade, custo e riscos envolvidos, este cenário é inviável no horizonte contratual de 48 meses.

Cenário 4: Adoção da Nuvem de Governo (SERPRO)

- Não foi identificada, no portfólio atual do SERPRO, solução tecnicamente equivalente à arquitetura Oracle Exadata Cloud at Customer requerida pelo COMAER, especialmente quanto à instalação física da infraestrutura nas dependências da Administração — requisito essencial para atendimento às políticas de segurança da informação do COMAER, configurando "não atende" aos requisitos de segurança e privacidade e de armazenamento físico dos dados no COMAER.
- A ausência de instalação física nas dependências da Administração implica que os dados institucionais críticos residam em infraestrutura remota, sob gestão de terceiro, gerando riscos de disponibilidade e continuidade operacional incompatíveis com os níveis mínimos exigidos para os sistemas corporativos do COMAER — "não atende" aos requisitos de disponibilidade e continuidade.
- A adoção de arquitetura diversa da atualmente empregada demandaria esforços significativos de migração, reengenharia e homologação, com riscos elevados de indisponibilidade e impacto na prestação dos serviços públicos essenciais suportados pelos sistemas do COMAER — "não atende" ao requisito de desempenho para cargas Oracle críticas e de manutenibilidade.
- Considerando a ausência de equivalência técnica integral aos requisitos estabelecidos neste ETP, este cenário é inviável.

10. Registro de soluções consideradas inviáveis

Com base nos requisitos acima e as linhas de ação definidas, temos os CENÁRIOS 2, 3 e 4 sendo descartados (inviáveis) e o CENÁRIO 1 a ser analisado. Conforme § 1º do art. 11 da IN SGD 94/2022, as soluções identificadas e consideradas inviáveis deverão ser registradas no Estudo Técnico Preliminar da Contratação, dispensando-se a realização dos respectivos cálculos de custo total de propriedade (Total Cost Ownership – TCO). As devidas justificativas que concluíram pela inviabilidade dos CENÁRIOS 2, 3 e 4, estão presentes neste ETP.

11. Análise comparativa de custos (TCO)

Conforme descrito anteriormente, a única solução considerada viável é o CENÁRIO 1: contratação de serviços Oracle em nuvem privada (ExaCC), nos termos do inciso III do art. 11 da IN SGD/ME nº 94/2022, na Portaria SGD/MGI Nº 5.950/2023, na IN SEGES/ME nº 65/2021 e na IN GSI/PRE nº 5 /2021, e com base em contratações atualmente realizadas no âmbito da Administração Pública com objeto similar deste ETP.

Nos termos do §1º do art. 11 da referida Instrução Normativa, os Cenários 2, 3 e 4 foram considerados **tecnicamente inviáveis**, conforme justificativas já apresentadas neste ETP, ficando dispensados da elaboração de TCO.

Dessa forma, a análise de TCO foi realizada exclusivamente para o **Cenário 1 – Contratação de solução Oracle Exadata Cloud at Customer (ExaCC) em modelo de nuvem privada**, por se tratar da única alternativa que atende integralmente aos requisitos técnicos, operacionais, de segurança da informação e continuidade dos serviços institucionais.

Enquadramento nas modalidades de remuneração — Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023

Em conformidade com o item 6.2 e a seção 7 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023, os itens da presente contratação enquadram-se nas seguintes modalidades de remuneração:

- Item 1 (infraestrutura Exadata X11M — 2 racks instalados fisicamente nas dependências do CCA-RJ, com suporte, manutenção e monitoramento pelo fabricante): remuneração por instâncias gerenciadas, na modalidade de banco de dados como serviço (DBaaS) gerenciado, nos termos da seção 7.8 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023, modelo de implantação de nuvem privada.

- Item 2 (Oracle PaaS e IaaS Universal Credits – 256 ECPUs/mês): remuneração por créditos de nuvem (seção 7.6 da Portaria nº 5.950/2023).

- Itens 3 e 4 (migração, estabilização e consultoria especializada/operação assistida): remuneração por produtos de consultoria especializada em software e/ou serviços de computação em nuvem (seção 7.10 da Portaria nº 5.950/2023).

- Item 5 (treinamento): remuneração por produtos de consultoria especializada, conforme seção 7.10 da Portaria nº 5.950/2023.

A adoção de mais de uma modalidade de remuneração para diferentes itens é expressamente admitida pelo item 7.1.2 da referida Portaria.

Caracterização do Modelo de Custo

A solução proposta configura contratação de serviço continuado no modelo OPEX (Operational Expenditure), não havendo aquisição de ativos permanentes, mas pagamento mensal pela disponibilização de infraestrutura, capacidade de processamento, licenciamento, suporte especializado e serviços técnicos.

Assim, o valor contratual estimado ao longo do período de 48 meses representa, de forma direta, o custo total da solução, uma vez que não existem custos paralelos relevantes de aquisição, licenciamento ou depreciação de ativos.

Metodologia de Formação do TCO

A estimativa de custos foi elaborada com base em **pesquisa de preços realizada nos termos da IN SEGES/ME nº 65/2021**, utilizando as seguintes fontes:

- Painel de Preços do Governo Federal (Compras.gov.br);
- Contratações públicas similares realizadas por outros órgãos da Administração Pública Federal;
- Propostas comerciais obtidas junto a fornecedores do setor.

Os valores foram consolidados em **Mapa Comparativo de Preços** e no documento “Pesquisa de Preço”, no qual as referências foram padronizadas para as mesmas unidades de medida do Termo de Referência, garantindo comparabilidade técnica e econômica. Documentos constantes no Processo e anexos ao Termo de Referência.

Para definição do valor de referência, adotou-se a **média ou a mediana conforme o comportamento estatístico das amostras**, nos termos do art. 6º, §§ 1º e 2º, da IN SEGES/ME nº 65/2021.

Nos itens em que foi observada **maior dispersão de preços ou presença de valores discrepantes (outliers)**, adotou-se a mediana, por representar de forma mais fidedigna a tendência central do mercado.

Nos itens em que os valores apresentaram **baixa variabilidade e distribuição homogênea**, adotou-se a média aritmética, por refletir adequadamente o padrão de preços praticados.

Essa metodologia está detalhada no Mapa Comparativo de Preços e no documento **"Pesquisa de Preço", garantindo rastreabilidade, transparência e aderência às orientações da IN nº 65/2021.**

Planilha de Custo Total de Propriedade (TCO)

A planilha de TCO a seguir é distinta da tabela de preços unitários constante da Seção 8 deste Estudo e do Mapa Comparativo de Preços. Enquanto aquela expressa a precificação dos bens e serviços a serem licitados, esta expressa o custo do ciclo de vida da solução, abrangendo também os componentes suportados diretamente pela Administração, na forma do art. 11, inciso III, da IN SGD/ME nº 94, de 2022.

Custos Diretos da Contratação

Correspondem aos valores necessários à disponibilização da solução, incluindo:

- Infraestrutura Exadata em nuvem privada (ambiente principal e contingência);
- Créditos de processamento sob demanda (ECPU);
- Serviços de migração e implantação;
- Serviços técnicos especializados sob demanda;
- Treinamento técnico da equipe.

Os valores desses componentes foram projetados para o período de 48 meses, conforme memória de cálculo apresentada na tabela a seguir.

Custos de Transição

Os custos de transição executados pela CONTRATADA — migração dos bancos de dados, estabilização do ambiente e capacitação da equipe — estão integralmente contemplados nos Itens 3 e 5 da contratação.

Subsistem, contudo, custos internos de transição suportados pela Administração, não abrangidos por aqueles itens, a seguir quantificados e incorporados à planilha de TCO:

a) acompanhamento da migração pela equipe da Seção de Banco de Dados, estimado em 210 horas, equivalentes a R$ 10.743,6 (custos indiretos da planilha);

b) participação de 8 (oito) servidores em 168 horas de treinamento oficial, totalizando 1.344 horas, equivalentes a R$68.759,04 (custos indiretos da planilha), calculados pelo custo-hora de R$51,16 apurado nesta Seção.

Custos de Operação Interna

A solução não gera aumento relevante de custos operacionais internos, considerando que:

- A equipe técnica de banco de dados já existe e já atua na administração de ambientes Exadata;
- A nova solução reduz a necessidade de atividades de manutenção de hardware e aplicação de patches, atualmente executadas em parte pela equipe interna.

Conclui-se, portanto, que a contratação não gera custo incremental de operação interna. A equipe da Seção de Banco de Dados, composta por 8 militares já lotados na unidade, é remunerada pela folha de pessoal independentemente desta contratação, não constituindo despesa adicional. Por essa razão, o componente é registrado com valor zero na planilha de TCO, sem prejuízo do esforço de transição quantificado nas linhas da seção de custo indireto.

Custos de Descontinuidade Evitados

A não contratação da solução implicaria riscos relevantes de indisponibilidade de sistemas críticos do COMAER, podendo ocasionar interrupções em sistemas de pessoal, pagamento, saúde, logística e gestão administrativa. Tais impactos, ainda que de difícil mensuração financeira direta, representam prejuízos operacionais significativamente superiores ao valor da contratação, sendo, portanto, custos evitados pela adoção da solução.

Benefícios Econômicos Indiretos

A solução também reduz custos indiretos ao:

- Eliminar necessidade de aquisição de hardware próprio;

- Evitar aquisição de licenças perpétuas e renovações de suporte;
- Permitir ajuste do consumo de ECPUs conforme demanda, reduzindo ociosidade de recursos.

Componente	**Fonte / memória de cálculo**	**48 meses (R$)**
CUSTOS DIRETOS (contratados)		
Infraestrutura ExaCC X11M — 2 racks (Item 1)	Mapa Comparativo de Preços	R$ 14.225.012,16
Créditos de processamento — 256 ECPUs (Item 2)	Mapa Comparativo de Preços	R$ 25.994.403,84
Migração e estabilização (Item 3)	Mapa Comparativo de Preços	R$ 821.974,54
Consultoria / operação assistida (Item 4)	Mapa Comparativo de Preços	R$ 358.114,68
Treinamento oficial (Item 5)	Mapa Comparativo de Preços	R$ 416.555,04
Subtotal — custos diretos	R$ 41.816.060,26	
CUSTOS INDIRETOS (suportados pela Administração)		
Gestão e fiscalização contratual	22 h/mês × R$ 51,16 × 48 meses	54.024,96
Consumo energético dos 2 racks	5.402 kWh/mês × R$ 0,39 × 48 meses	101.125,44
Insumos de instalação a cargo do CCA-RJ	seção Materiais a serem disponibilizados do TR	
Esforço interno de acompanhamento da migração	210 h × R$ 51,16	10.743,6
Esforço interno em capacitação	8 servidores × 168 h × R$ 51,16	68.759,04
Esforço interno de desmobilização e transição	60 h × R$ 51,16	3.069,6
Subtotal — custos indiretos	R$ 237.722,64	
TCO NOMINAL (DIRETOS + INDIRETOS)	R$ 42.053.782,90	
Valor presente do TCO	taxa de 14,25% a.a.	

Custos Indiretos da Contratação

Foram identificados e avaliados os seguintes componentes de custo indireto associados à presente contratação:

I — Gestão contratual

A execução contratual demandará a alocação parcial de quatro servidores militares do CCA-RJ nas funções de Gestor do Contrato, Fiscal Técnico, Fiscal Administrativo e Fiscal Requisitante, com dedicação estimada de 15 minutos por dia útil cada, ao longo dos 48 meses de vigência. Adotando-se como referência o soldo de 1º Tenente (R$ 9.004,00/mês) e jornada de referência de 176 horas mensais, o custo hora apurado é de R$ 51,16. O custo total de gestão contratual é estimado em R$54.024,96 para o período de 48 meses (22 horas/mês × R$ 51,16 × 48 meses).

II — Consumo energético

Com base nas especificações técnicas oficiais Oracle (Exadata Database Machine X11M Data Sheet, 2025), o consumo típico do Quarter Rack Standard X11M — configuração de 2 database servers X11M e 3 storage servers High Capacity — é de 3,7 kW por rack, totalizando 7,4 kW para os 2 racks contratados (ambiente principal e DR).

Em comparação, o ambiente atual (X9M-2 Quarter Rack) consome entre 5,0 kW e 7,5 kW por rack, com consumo médio estimado de 6,25 kW — totalizando 12,5 kW para os 2 racks. O X11M é portanto mais eficiente energeticamente que o X9M-2, em razão dos recursos avançados de gerenciamento de energia introduzidos na nova geração (desligamento inteligente de cores ociosos, power capping e low power mode).

O CCA-RJ contrata energia elétrica no Ambiente de Contratação Livre (ACL), com tarifa de R$ 390,00/MWh (R$ 0,39/kWh), conforme Contrato nº 080 /GAPGL/2025, firmado com a empresa FCE Comercializadora de Energia Ltda. O custo energético mensal estimado dos 2 racks X11M é de R$ 2.106,78 /mês (5.402 kWh × R$ 0,39/kWh), totalizando R$ 101.125,44 ao longo de 48 meses.

A título comparativo, o custo energético estimado do ambiente X9M-2 atual nas mesmas condições seria de R$ 3.558,75/mês, totalizando R$ 170.820,00 em 48 meses. A adoção do X11M representa, portanto, uma economia energética estimada de R$ 69.694,56 ao longo do período contratual, contribuindo para os objetivos de eficiência e sustentabilidade da Administração Pública Federal.

III — Custos de descontinuidade ao término do contrato

Nos termos da seção Procedimentos de transição e finalização do contrato do Termo de Referência, a transição ao final da vigência é obrigação da CONTRATADA, abrangendo transferência de conhecimento, documentação técnica, repasse de rotinas operacionais, devolução segura dos dados, eliminação segura de dados residuais e retirada dos equipamentos, com custos de desmontagem, transporte e destinação ambiental integralmente a seu cargo. Não há, portanto, desembolso contratual adicional da Administração a esse título.

Subsiste esforço interno de desmobilização, correspondente ao acompanhamento da transição pela equipe do CCA-RJ ao longo dos 90 dias previstos no item 6.18 do TR, à validação da integridade do acervo extraído e à homologação da eliminação segura dos dados, estimado em 60 horas, equivalentes a R$3.069,6 , incorporado os custos indiretos da planilha de TCO.

Registra-se, para fins exclusivos de planejamento orçamentário e sem integrar o TCO desta contratação, que a continuidade da solução após 48 meses demandará novo processo licitatório, cujo valor, corrigido pelo ICTI a 6% ao ano, é projetado em aproximadamente R$ 52.791.812,64 para o exercício de 2030.

IV — Reajustes pelo ICTI

O instrumento contratual prevê reajuste anual pelo Índice de Custos de Tecnologia da Informação (ICTI) a partir do 13º mês de vigência. O impacto financeiro dos reajustes não foi monetizado neste TCO, sendo considerado dentro dos limites legais previstos no contrato. Para fins de gestão orçamentária, recomenda-se provisionar reajuste anual entre 5% e 8% sobre o valor das parcelas mensais a partir do segundo ano contratual.

V — Componentes de custo indireto de difícil mensuração prévia

Os componentes de custo indireto listados a seguir foram identificados e avaliados, tendo sido concluído que sua monetização prévia não é viável ou aplicável ao presente cenário, pelas razões individuais expostas abaixo:

Custo de indisponibilidade (downtime): não foi monetizado em razão da ausência de histórico documentado de falhas críticas no ambiente atual Oracle Exadata X9M-2, e da garantia contratual de disponibilidade mínima de 99,95% prevista para a nova solução, o que torna o risco residual de indisponibilidade de baixa probabilidade e impacto controlado. O tratamento desse risco consta do Mapa de Gerenciamento de Riscos da contratação.

Custo de conectividade e adequação lógica: a replicação entre o site principal e o site de contingência (Data Guard) é assegurada pela infraestrutura de rede interna do COMAER, já existente e operacional, não configurando custo adicional decorrente desta contratação. Não foram identificados investimentos adicionais em links de dados dedicados necessários à execução do objeto.

Custo de paralelismo durante a migração: não há operação simultânea prolongada dos dois ambientes prevista no escopo contratual. A migração será executada por etapas, com janelas de manutenção programadas e validação incremental por base de dados, de forma que o período de coexistência dos ambientes legado e novo seja minimizado e não gere custo relevante de infraestrutura adicional.

Custo de lock-in e desmobilização ao término do contrato: o risco de aprisionamento tecnológico está identificado e tratado no Mapa de Gerenciamento de Riscos da contratação. Seu custo de saída é de difícil mensuração prévia, pois depende de variáveis futuras como o estado do mercado, a disponibilidade de soluções equivalentes e as condições do próximo processo licitatório. Para fins de planejamento orçamentário, o custo estimado da próxima contratação foi projetado na subseção III acima, considerando reajuste médio pelo ICTI.

Os componentes de custo indireto identificados são proporcionais ao porte da contratação e não alteram a conclusão pela viabilidade econômica da solução escolhida. Os custos de logística reversa dos equipamentos ao término do contrato são de responsabilidade integral da CONTRATADA, conforme requisitos socioambientais estabelecidos no Termo de Referência, não constituindo custo indireto adicional para a Administração.

Análise do Valor Presente Líquido (VPL)

Em atendimento às orientações do Instrumento de Padronização dos Procedimentos de Contratação de Soluções de TIC (IPPC-TIC, pág. 51), aplicáveis a contratações com valor estimado superior a R$ 20 milhões, apresenta-se a seguir a análise financeira do valor do dinheiro no tempo, por meio do cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) dos fluxos de caixa da contratação ao longo de 48 meses.

Foram adotadas as seguintes premissas: (i) os Itens 1 e 2 têm fluxo de caixa mensal durante os 48 meses de vigência; (ii) os Itens 3 e 5 têm desembolso concentrado no primeiro ano, em razão da natureza dos serviços de migração e treinamento; (iii) o Item 4 tem fluxo distribuído uniformemente ao longo dos 48 meses, dado seu caráter de demanda contínua; (iv) a taxa de desconto adotada é de 14,25% ao ano (taxa Selic vigente na data de elaboração deste ETP), equivalente a 1,1163% ao mês; (v) o cálculo considera os custos diretos e os custos indiretos quantificados na planilha de TCO, distribuídos conforme a natureza de cada componente: os Itens 1 e 2 e os custos indiretos de gestão contratual e consumo energético em fluxo mensal ao longo dos 48 meses; os Itens 3 e 5 com desembolso concentrado no primeiro ano; e o Item 4 distribuído uniformemente; , conforme valores apurados na pesquisa de preços realizada nos termos da IN SEGES/ME nº 65/2021; (vi) não foram considerados reajustes anuais pelo Índice de Custos de Tecnologia da Informação (ICTI), representando o custo mínimo estimado da contratação — o impacto dos reajustes será absorvido dentro dos limites legais previstos no instrumento contratual.

ANO	Fluxo direto (R$)	Fluxo indireto (R$)	FLUXO DE CAIXA NOMINAL (R$)	VALOR PRESENTE (R$)
Ano 1	11.382.912,25	118.290,24	11.501.202,49	10.810.101,51
Ano 2	10.144.382,67	38.787,60	10.183.170,27	8.306.891,35
Ano 3	10.144.382,67	38.787,60	10.183.170,27	7.270.802,06
Ano 4	10.144.382,67	41.857,20	10.186.239,87	6.365.762,31
TOTAL	**41.816.060,26**	**237.722,64**	**42.053.782,90**	**32.753.557,23**

O valor presente do custo total de propriedade é de R$ 32.753.557,23, contra um fluxo nominal de R$ 42.053.782,90 — diferença de R$ 9.483.350,29, que expressa o custo do dinheiro no tempo ao longo dos 48 meses de vigência. A análise confirma a viabilidade econômica da solução escolhida dentro do horizonte contratual previsto.

CONCLUSÃO DO TCO

O Custo Total de Propriedade da solução, apurado na planilha desta Seção, é de R$ 42.053.782,90 em valores nominais, compreendendo R$ 41.816.060,26 de custos diretos, correspondentes aos itens a serem licitados, e R$ 237.722,64 de custos indiretos suportados diretamente pela Administração. Descontado à taxa de 14,25% a.a. (1,1163% a.m.), o valor presente do TCO é de R$ 32.753.557,23. A diferença de R$ 9.483.350,29 expressa o custo do dinheiro no tempo ao longo dos 48 meses.

O valor estimado da contratação, para fins de dotação orçamentária e de julgamento das propostas, é o dos custos diretos (R$ 41.816.060,26).

I) Contratações correlatas e interdependentes

A presente contratação possuía dependência com o Contrato nº 152/GAPGL-CCARJ/2025, que formalizou a reforma da sala segura de servidores nas dependências do CCA-RJ, finalizando dia 04 de agosto de 2026. A conclusão dessa obra era condição necessária para a instalação dos racks Exadata X11M, de modo que a Ordem de Serviço referente ao Item 1 somente poderia ser emitida após a entrega da sala pela contratada responsável.

A conectividade entre o site principal e o site de contingência (DR), necessária para a replicação do Data Guard, é assegurada pela infraestrutura de rede interna do COMAER, não configurando dependência de contratação externa.

Não foram identificadas outras contratações com relação de dependência ou sequenciamento com o presente objeto.

12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

Contratação de solução de nuvem privada Oracle Exadata Cloud at Customer (ExaCC), na versão X11M ou superior, incluindo Oracle PaaS e IaaS Universal Credits por demanda, bem como os serviços necessários para ativação completa da solução, migração dos dados, serviços técnicos especializados por demanda e treinamento, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste documento e seus anexos. Os componentes da solução são caracterizados a seguir, atendendo às necessidades identificadas neste ETP:

1. Infraestrutura Exadata X11M (2 racks)

Configuração: 2 (dois) racks Exadata Cloud@Customer X11M – Standard (Std), sendo um para site principal e outro para site de contingência, instalados no CCA-RJ, cada rack composto por 2 (dois) Database Servers X11M – Standard (Std) e 3 (três) Storage Servers X11M – High Capacity (HC), conforme especificação técnica detalhada na Seção 7 deste ETP. Nível de disponibilidade: 99,95%. Suporte: 24 horas por dia, 7 dias por semana, prestado diretamente pelo fabricante, incluindo monitoramento proativo, abertura automática de chamados para substituição de componentes (memória, discos) e aplicação periódica de patches de segurança e atualizações do Grid Infrastructure e do Banco de Dados. Atende à necessidade de hardware de nova geração instalado fisicamente nas dependências do CCA-RJ, com processamento acelerado para BD Oracle.

2. Oracle PaaS/IaaS Universal Credits (256 ECPUs/mês)

Créditos universais habilitáveis sob demanda para consumo dos serviços especializados de processamento vinculados à infraestrutura do Item 1, compreendendo: ECPU Exadata Cloud@Customer, Oracle Exadata Infrastructure, Oracle Real Application Clusters (RAC) e Oracle Active Data Guard, conforme catálogo de serviços a ser detalhado no Termo de Referência. A conversão dos créditos em capacidade efetiva de processamento ocorre na razão de 4 (quatro) ECPUs por 1 (um) OCPU, com habilitação simultânea limitada ao quantitativo total de 256 ECPUs contratados para os 48 meses de vigência. Atende à necessidade de escalabilidade sob demanda, permitindo ajuste de processamento sem novo processo licitatório.

3. Serviços de migração e estabilização

Migração e estabilização de 57 (cinquenta e sete) bases de dados Oracle — sendo 13 (treze) produtivas e 44 (quarenta e quatro) não produtivas (compreendendo os ambientes de stage, homologação, desenvolvimento, auditoria, treinamento e Data Guard) — do ambiente Oracle Exadata X9M-2 para o Oracle Exadata Cloud at Customer X11M, sem interrupção dos serviços críticos, compreendendo: análise pré-migração e elaboração de plano de migração; migração individualizada de cada base, com evidências de integridade (contagem de objetos, logs, validação de performance); configuração e validação do ambiente Data Guard entre os sites principal e de contingência, com testes de failover; implementação das options Oracle (RAC, ASM, TDE, Partitioning, In-Memory, Compression, Diagnostic/Tuning Pack); instalação e configuração do Oracle Enterprise Manager (OEM); configuração do Oracle Resource Manager; e relatório técnico final consolidado. Etapas, entregáveis, perfil profissional mínimo e horas de referência por produto constam do Anexo R (Catálogo de Serviços de Consultoria Especializada) do Termo de Referência. Atende à necessidade de transição segura dos serviços críticos para a nova infraestrutura.

4. Consultoria especializada/operação assistida

Serviços de consultoria técnica especializada em administração de banco de dados Oracle, prestados sob demanda ao longo dos 48 meses de vigência contratual, compreendendo atividades como: tuning e otimização de desempenho; aplicação de patches e atualizações de segurança; apoio à recuperação de ambiente em caso de incidente; análise e redimensionamento de capacidade; configuração e otimização de monitoramento (OEM/Grafana); revisão de rotinas de backup/restore; e orientação técnica e transferência de conhecimento à equipe do CCA-RJ. Perfis profissionais, entregáveis, faixas de horas por acionamento e prazos de atendimento constam do Anexo R do Termo de Referência. Atende à necessidade de suporte técnico especializado sob demanda para DBA Oracle durante o período contratual.

5. Treinamento

Capacitação técnica oficial da equipe do CCA-RJ (Seção de Banco de Dados – SBD), destinada a 8 (oito) participantes, com carga horária total de 168 (cento e sessenta e oito) horas, correspondente aos cursos oficiais Oracle University: Oracle Database 19c: Administration Workshop, Oracle Database 19c: Multitenant Architecture, Oracle Database 19c: Data Guard Administration Workshop, Oracle Enterprise Manager Cloud Control 13c: Install & Upgrade Ed2 e Oracle Database 19c: Performance Management and Tuning, ministrados em língua portuguesa, na modalidade EAD virtual. Atende à necessidade de capacitação da equipe interna para operação autônoma da nova solução, mitigando o risco de dependência excessiva do fornecedor.

13. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R$): 41.816.060,26

Conforme levantamento de mercado realizado nos termos da IN SEGES/ME nº 65/2021, o valor estimado da contratação (Cenário 1) para o período de 48 meses é de R$ 41.816.060,26 (quarenta e um milhões, oitocentos e dezesseis mil, sessenta reais e vinte e seis centavos), correspondente à soma dos custos diretos dos itens a serem licitados, conforme consolidado no Mapa Comparativo de Preços. Esse é o valor a ser adotado para fins de dotação orçamentária, de publicação e de julgamento das propostas. O prazo de contratação em 48 meses justifica-se em virtude da necessidade de produção dos equipamentos que comporão a solução de nuvem privada a ser colocado nas dependências deste centro de computação, desta forma o custo desta fabricação poderá ser diluído durante a prestação do serviço e pelo fato da solução EXACC não ser disponibilizada em prazo menor.

O horizonte de 48 meses foi definido pela CONTRATANTE considerando: (i) a vigência admitida pelo art. 106 da Lei nº 14.133/2021 para serviços contínuos de tecnologia da informação; (ii) o ciclo de vida tecnológico da plataforma e o alinhamento ao PDTIC; e (iii) a demonstração de vantajosidade econômica nesse período, conforme análise de TCO constante da Seção 11 deste Estudo. Verificou-se, adicionalmente, que a política comercial pública do fabricante é compatível com esse horizonte, o que confirma a exequibilidade da contratação no prazo definido.

O prazo de vigência contratual de 48 meses encontra amparo no art. 106 da Lei nº 14.133/2021, aplicável aos contratos de serviços contínuos de tecnologia da informação. No caso da solução Exadata Cloud at Customer, trata-se de infraestrutura dedicada instalada nas dependências da Administração, cuja modelagem econômica pressupõe a amortização dos custos de fabricação, logística, instalação e suporte ao longo de ciclos contratuais plurianuais.

A adoção de prazo inferior implicaria aumento significativo do valor mensal, redução da economicidade e risco de descontinuidade operacional, razão pela qual o período de 48 meses representa a alternativa mais vantajosa para a Administração, observando os princípios da eficiência, planejamento e economicidade previstos na Lei nº 14.133/2021.

Para fins de consulta complementar, a documentação técnica original pode ser acessada no seguinte endereço eletrônico: https://www.oracle.com/br/engineered-systems/exadata/cloud-at-customer/, sob o item “Preços”.

O Custo Total de Propriedade da solução, apurado na Seção 11 deste Estudo, é de R$42.053.782,90 em valores nominais e de R$ 32.753.557,23 em valor presente, compreendendo R$ 41.816.060,26 de custos diretos e R$ 237.722,64 de custos indiretos suportados diretamente pela Administração ao longo do ciclo de vida da solução.

A diferença entre o valor estimado da contratação e o Custo Total de Propriedade decorre da distinção entre as duas grandezas: o primeiro corresponde à precificação dos bens e serviços a serem licitados, ao passo que o segundo abrange todos os custos do ciclo de vida, incluídos aqueles não contratados e suportados diretamente pela Administração, tais como gestão e fiscalização contratual, consumo energético, insumos de instalação a cargo do CCA-RJ e esforço interno de transição e desmobilização, todos quantificados e demonstrados na planilha de TCO e respectiva memória de cálculo constantes da Seção 11.

A presente estimativa atende ao art. 11, incisos III e IV, da Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 2022, e ao art. 18, § 1º, inciso VI, da Lei nº 14.133, de 2021, bem como aos elementos de rastreabilidade exigidos pelo item 9.1.1 do Acórdão nº 980/2023-TCU-Plenário.

14. Justificativa técnica da escolha da solução

Com base na análise comparativa dos quatro cenários avaliados, a solução **Oracle Cloud at Customer (Cenário 1)** se apresenta como a opção mais viável e estratégica para o COMAER pelos seguintes motivos:

1. **Continuidade Operacional e Segurança:** O modelo permite manter a infraestrutura dentro dos datacenters do COMAER, garantindo conformidade com requisitos de segurança e regulamentação sem expor dados a ambientes externos.

2. **Otimização de Custos:** Diferente do modelo on-premise, onde o investimento inicial é elevado, a nuvem privada permite um modelo de pagamento baseado no uso real dos recursos, proporcionando melhor previsibilidade financeira.

3. **Escalabilidade e Atualização Contínua:** A possibilidade de ajustar o consumo de processamento conforme a demanda reduz riscos de subutilização de hardware e evita gastos desnecessários.

4. **Simplicidade na Gestão:** Com suporte total da Oracle, o COMAER não precisa se preocupar com atualizações, manutenção de hardware e aplicação de patches, garantindo maior foco nas operações estratégicas.

5. **Evita os Riscos da Substituição do SGDB:** O Oracle Database atende plenamente às necessidades do COMAER, e qualquer substituição traria custos e desafios elevados, tornando a mudança inviável no momento.

A definição da solução baseada na tecnologia Oracle não configura direcionamento indevido de marca. Trata-se de indicação de marca formalmente justificada, nos termos do art. 41, inciso I, alínea “b”, da Lei nº 14.133/2021, em decorrência da necessidade de manter a compatibilidade com plataformas e padrões já adotados pela Administração.

O ambiente computacional do COMAER possui dependência estrutural do ecossistema Oracle, incluindo bancos de dados corporativos críticos, rotinas em PL/SQL, integrações, modelos de alta disponibilidade com RAC e Data Guard, além de equipe técnica especializada na administração dessa plataforma.

A substituição por tecnologia diversa implicaria:

- custos elevados de reescrita de aplicações;
- riscos operacionais à continuidade de serviços críticos;
- necessidade de nova capacitação massiva de pessoal;

- possível descontinuidade de funcionalidades já consolidadas.

Dessa forma, a escolha da solução Oracle decorre de **análise de viabilidade técnica, continuidade do serviço público, economicidade e mitigação de riscos**, estando amparada pelos princípios da eficiência, planejamento e interesse público previstos nos arts. 5º e 11 da Lei nº 14.133/2021.

Ressalta-se que a definição tecnológica adotada não restringe a competitividade de forma indevida, pois existem múltiplos fornecedores habilitados a comercializar e implementar a solução Oracle Exadata Cloud at Customer no Brasil, mantendo-se a observância aos princípios da isonomia e da ampla competição.

Conclusão

Diante das análises técnicas e financeiras, conclui-se que a melhor alternativa para a infraestrutura de banco de dados do COMAER é a contratação de serviços Oracle em Nuvem Privada (Cenário 1 - Cloud at Customer). Essa escolha garante segurança, escalabilidade e modernização contínua da infraestrutura sem os altos custos iniciais do modelo on-premise e sem os riscos da migração para um novo SGDB.

Assim, o modelo **Oracle Cloud at Customer** apresenta o melhor equilíbrio entre custo-benefício, continuidade operacional e eficiência, sendo a solução mais adequada para a realidade e necessidades do COMAER.

15. Justificativa econômica da escolha da solução

A justificativa econômica da solução escolhida fundamenta-se na análise de Custo Total de Propriedade (TCO) e no Valor Presente Líquido (VPL) detalhados neste ETP.

O Cenário 1 — contratação de serviços Oracle em nuvem privada (ExaCC) — é o único economicamente viável no horizonte de 48 meses, pelos seguintes fundamentos:

- O modelo OPEX elimina investimento inicial em aquisição de hardware e licenças perpétuas, distribuindo os custos ao longo da vigência contratual de forma proporcional ao consumo efetivo de recursos.
- O TCO apurado para o Cenário 1 totaliza R$ 41.816.060,26 em custos diretos, com VPL de R$ 32.753.557,23, calculado à taxa Selic de 14,25% ao ano, confirmando a viabilidade econômica da contratação no horizonte temporal previsto.
- Os custos indiretos identificados — gestão contratual, consumo energético, descontinuidade ao término e reajuste pelo ICTI — são proporcionais ao porte da contratação e não alteram a conclusão pela vantajosidade econômica da solução.
- A eficiência energética do X11M em relação ao X9M-2 atual representa economia estimada de R$ 69.694,56 ao longo de 48 meses, contribuindo para os objetivos de sustentabilidade e racionalização de recursos da Administração Pública Federal.
- Os Cenários 2 e 3 foram considerados economicamente inviáveis em razão do alto investimento inicial e dos custos de reengenharia, respectivamente, dispensando a elaboração de TCO nos termos do §1º do art. 11 da IN SGD/ME nº 94/2022. O Cenário 4 foi considerado tecnicamente inviável, conforme demonstrado na análise comparativa, não havendo base econômica para sua continuidade nos estudos.

16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Em conformidade com as diretrizes do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER 2018-2027) - aprovado pela Portaria nº 2.102/GC3, de 18 DEZ 2018 - e com a Portaria SGD/MGI nº 5.950, de 26 de outubro de 2023), a adoção da solução **Oracle Exadata em nuvem privada** proporcionará os seguintes benefícios estratégicos e operacionais:

Redução de Custos e Otimização de Recursos

- Eliminação de investimentos em infraestrutura física on-premise;
- Diminuição de custos operacionais comparativamente à solução atual;
- Alocação dinâmica de recursos de TI, conforme demanda.

Eficiência Operacional e Continuidade

- Atualizações de versionamento mais ágeis, com menor tempo de indisponibilidade;
- Controle centralizado e escalabilidade dos recursos computacionais;
- Otimização da produtividade das equipes de TI em suporte a operações críticas.

Modernização e Desempenho

- Migração para infraestrutura de última geração, com maior capacidade de processamento e armazenamento;
- Acesso a opcionais do Oracle Database sem custos adicionais;
- Conformidade com as melhores práticas de segurança e governança em nuvem (IN GSI/PR nº 5/2021).

Alinhamento com Políticas Públicas

- Adequação à priorização da Portaria SGD/MGI nº 5.950, de 26 de outubro de 2023;
- Maximização da economicidade e eficiência, em observância ao art. 6º da Lei nº 14.133/2021.

Impacto Estratégico: A solução garantirá resiliência tecnológica, flexibilidade operacional e sustentabilidade financeira, contribuindo diretamente para os objetivos do PEMAER no âmbito de modernização de TIC.

A solução promove os princípios da eficiência, continuidade do serviço público, planejamento, economicidade e mitigação de riscos operacionais, previstos nos arts. 5º e 11 da Lei nº 14.133/2021.

16.1. CONDIÇÕES PARA O EDITAL

16.1.1. Modalidade e Tipo de Licitação

A Licitação para o CCA-RJ será na modalidade de PREGÃO ELETRÔNICO na forma eletrônica e MENOR PREÇO GLOBAL POR GRUPO, conforme condições, quantidades, exigências e estimativas, estabelecidas neste instrumento e no Termo de Referência.

16.1.2. Sistema de Registro de Preço

Não se aplica o Sistema de Registro de Preços, nos termos do art. 82 da Lei nº 14.133/2021, pois a contratação envolve solução única, com características técnicas específicas e execução vinculada à infraestrutura física e lógica da CONTRATANTE, não se caracterizando como aquisição frequente ou passível de adesão por outros órgãos.

16.1.3. Participação de consórcio na licitação

Sugere-se que não seja permitida a participação de consórcios, uma vez que o objeto consiste em solução integrada de responsabilidade técnica única, cuja execução não se beneficia da divisão entre múltiplas empresas, podendo ser plenamente executado por fornecedor individualmente habilitado. A vedação encontra respaldo no art. 15 da Lei nº 14.133/2021

Entende-se, portanto, que a participação de empresas em consórcio nessa licitação não trará qualquer vantagem para a administração, visto que não resultará na ampliação da competição entre as empresas interessadas e, ainda, poderá trazer riscos à execução dos serviços devido a dificuldades de integração entre as empresas.

16.1.4. Parcelamento do objeto

Nos termos do art. 40, §3º, da Lei nº 14.133/2021, o parcelamento constitui regra geral, devendo ser adotado sempre que técnica e economicamente viável. Em atenção ao art. 40, inciso V, alínea "b", da mesma Lei, e ao art. 12, §2º, inciso I, da IN SGD/ME nº 94/2022, apresenta-se a seguir a justificativa individualizada quanto à divisibilidade de cada item.

O objeto será dividido em 3 (três) grupos:

Grupo	Itens	Objeto
1	1, 2 e 3	Infraestrutura, créditos de processamento e migração/estabilização
2	4	Consultoria especializada / operação assistida
3	5	Treinamento oficial

Grupo 1 — impossibilidade de parcelamento. Os Itens 1, 2 e 3 são inseparáveis por dupla razão. Do ponto de vista técnico, a infraestrutura Exadata Cloud at Customer (Item 1) somente entra em operação mediante habilitação dos créditos de processamento (Item 2), de modo que a contratação isolada do hardware resultaria em ativo inoperante. Do ponto de vista econômico, os Itens 1 e 2 são remunerados desde o recebimento definitivo da solução, ao

passo que o Item 3 condiciona a efetiva utilização produtiva desse ambiente; eventual atraso ou inexecução da migração por fornecedor diverso acarretaria pagamento de infraestrutura ociosa, sem que a Administração dispusesse de instrumento contratual único para responsabilização. A execução dos três itens por fornecedores distintos transferiria à Administração o risco de imputação recíproca de responsabilidade entre contratados, em prejuízo da continuidade dos serviços corporativos críticos.

Grupo 2 — viabilidade do parcelamento. O Item 4 constitui serviço de consultoria especializada em administração de banco de dados Oracle, prestado sob demanda mediante Ordem de Serviço, sem consumo mínimo e sem vinculação ao cronograma de disponibilização da infraestrutura ou dos créditos. Eventual atraso na execução dos Itens 1, 2 ou 3 não gera pagamento por recursos ociosos neste item, uma vez que a remuneração ocorre exclusivamente pelas horas efetivamente demandadas e recebidas. Registra-se, ademais, que serviço de natureza equivalente é atualmente executado no CCA-RJ por meio do Contrato nº 247/CAE-CCARJ/2021, celebrado com fornecedor distinto daquele responsável pela infraestrutura Exadata em operação, o que evidencia a viabilidade técnica e econômica da segregação. Sua contratação em grupo próprio amplia a competitividade do certame, ao admitir a participação de empresas especializadas em serviços de banco de dados que não atuem no fornecimento de infraestrutura, em consonância com o art. 40, §3º, da Lei nº 14.133/2021 e com a orientação do item 9.1, alínea "a", do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023.

Grupo 3 — viabilidade do parcelamento. O Item 5 consiste em treinamento oficial do fabricante, com execução autônoma, prazo próprio e sem interferência na operação da solução, admitindo contratação segregada.

A divisão adotada preserva a integridade técnica da solução, não configura fracionamento indevido de despesa e observa a regra geral do parcelamento, restringindo o agrupamento ao conjunto mínimo de itens cuja separação comprometeria a execução do objeto.

16.2. REQUISITOS DE HABILITAÇÃO

Para fins de habilitação, a Licitante vencedora da fase de lances deve apresentar atestado ou certidão de capacidade técnica, expedido por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprove ter a Licitante prestado serviços compatíveis com o objeto da licitação, de acordo com as exigências descritas no tópico Qualificação técnica, da empresa contratada no Termo de Referência.

17. Providências a serem Adotadas

Serão nomeados Gestor e Fiscais Técnico, Administrativo e Requisitante para acompanhar e fiscalizar a execução dos contratos, quando houver, conforme o disposto no art. 29 da Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 2022;

Os requisitos para a instalação das máquinas e componentes do serviço Exadata Cloud at Customer foram verificados durante a etapa de levantamento das soluções de mercado, e foi confirmado que a estrutura de Datacenter do a ser instalado tanto a máquina principal, quanto a contingência possui as condições necessárias para a instalação. Portanto, em relação a estrutura física para a instalação do serviço não há adequações a serem feitas.

18. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

18.1. Justificativa da Viabilidade

A solução escolhida, onde teremos a Contratação de serviço de processamento de dados em nuvem privada, está alinhado com as necessidades do CCA-RJ para manter os Bancos de Dados Oracle dos sistemas corporativos.

Considerando todas as atividades e necessidades de infraestrutura relacionadas ao gerenciamento dos bancos de dados Oracle localizados no Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro, a solução escolhida se encaixa na necessidade deste Centro em detrimento as demais soluções apresentadas.

O cenário escolhido, prestação de serviço de processamento de dados em nuvem privada, alinha-se à necessidade de adoção de um ambiente centralizado, seguro e padronizado para os BD Oracle dos sistemas corporativos críticos e complexos hospedados no CCA-RJ, sendo avaliada, por um conjunto de critérios estabelecidos neste ETP, onde evidenciou-se a completude da solução Exadata e a viabilidade econômica em relação à obtenção, separadamente, de equipamentos, licenças e serviços de suporte técnico.

Ademais, esta alternativa observa as orientações do Ministério da Economia sobre a contratação de serviços de computação em nuvem, por entender que a TIC passa por uma transformação digital em que os custos com investimento e manutenção de infraestrutura própria é uma realidade inviável, visto que o investimento de capital é superior ao investimento de custeio.

Diante do conjunto de características da solução de computação em nuvem especialista Oracle, destaca-se os benefícios de: maior desempenho; otimização dos recursos de hardware, software, licenças, serviços e pessoal; viabilidade de implantação de solução contingencial; agilidade na gestão administrativa dos BD; e alta disponibilidade para execução dos BD.

Foi considerada também a questão de evolução tecnológica. Por se tratar de um rack recém lançado.

O modelo de plataforma como serviço (PaaS) é uma tecnologia disruptiva, fornecendo uma inovação na forma de gerir banco de dados e de aplicar recursos financeiros na FAB.

A questão da diminuição de investimentos também foi levada em conta. A economicidade é atingida na medida em que a contratação de serviço com maior capacidade de recursos se torna economicamente mais vantajoso. O pagamento do serviço ocorre de forma mensal, de acordo com o consumo, o qual pode ser atestado por meio de relatórios de acompanhamento.

A eficácia é atingida na medida que a aquisição de solução é imediata e de fácil implantação.

A eficiência é atingida na medida que temos que ser aderentes aos requisitos de disponibilidade, segurança e operacionalidades demandadas pelos usuários do COMAER.

A efetividade é atingida na medida que temos de mensurar a real utilização de cada um dos nossos serviços, funcionalidade provida pela infraestrutura de nuvem, que controla em detalhes e otimiza a utilização de recursos, facilitando a verificação do real TCO da solução.

A não contratação da solução reflete em um alto impacto para o CCA-RJ e todo o COMAER, pois colocará em risco a continuidade dos serviços disponibilizados pelos sistemas críticos que utilizam os Bancos de Dados.

Diante das análises técnicas, econômicas e de riscos apresentadas, conclui-se pela viabilidade técnica, operacional e orçamentária da contratação, bem como pela vantajosidade da solução escolhida, em conformidade com os princípios do planejamento, eficiência, economicidade e interesse público previstos na Lei nº 14.133/2021.

Observância das vedações

A Equipe de Planejamento da Contratação declara que a contratação observa as vedações dos arts. 3º, 4º e 5º da IN SGD/ME nº 94/2022, nos seguintes termos:

a) Art. 3º. O Grupo 1 constitui uma única solução de TIC, a nuvem privada Oracle Exadata Cloud at Customer, com os serviços de créditos e migração necessários à sua ativação e operação. Os Grupos 2 (consultoria sob demanda) e 3 (treinamento oficial) são objetos autônomos, licitados em grupos distintos e contratados separadamente, de modo que nenhum contrato reúne mais de uma solução de TIC (inciso I). Os serviços não compreendem as atividades vedadas pelo art. 3º do Decreto nº 9.507/2018 (inciso II): são serviços técnicos e operacionais, e as decisões de planejamento, coordenação, supervisão e controle permanecem com o CCA-RJ.

b) Art. 4º. A presente contratação não tem por objeto a avaliação, a mensuração ou o apoio à fiscalização da solução de TIC. A fiscalização do contrato e a aferição dos níveis de serviço (Anexo L) são exercidas exclusivamente pela equipe de fiscalização do CCA-RJ. Os serviços do Item 4 (consultoria especializada, Grupo 2) são prestados sob demanda por Ordem de Serviço e não compreendem a avaliação, a mensuração ou o apoio à fiscalização dos Itens 1, 2 e 3. Para assegurar a segregação de funções caso a mesma empresa venha a se sagrar vencedora dos Grupos 1 e 2, o TR veda a emissão de Ordem de Serviço do Item 4 com tal finalidade em relação ao contrato do Grupo 1.

c) Art. 5º. (i) Não há subordinação de empregados da contratada ao CCA-RJ, aplicando-se o método de delegação de responsabilidade do TR; (ii) não há fixação de salários nem contratação por postos de trabalho; (iii) o TR exige perfis e qualificações, e não pessoas nominadas, e as exigências são aferidas na execução contratual; (iv) os serviços sob demanda só são solicitados por Ordem de Serviço, com produtos do catálogo do Anexo R; (v) o preço é completo, sem reembolso de despesas; (vi) o TR e o contrato prevalecem sobre quaisquer regras externas do fabricante; (vii) não foram aceitas autodeclarações de exclusividade, e a escolha da solução decorre da análise comparativa de cenários deste ETP.

d) Remuneração por hora (art. 5º, VIII). O Item 4 utiliza a métrica de horas como referência de esforço por produto, em razão da natureza imprevisível das demandas de consultoria e do histórico de consumo do contrato anterior. A remuneração está sempre vinculada à entrega de produtos definidos no Anexo R, com prazo, perfil mínimo e critérios objetivos de aceitação, e só é devida após o recebimento e o aceite da fiscalização.

19. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

GIULIANA AUGUSTA BARREIRA DA COSTA

Membro da comissão de contratação

GUILHERME DOS SANTOS LEAL

Membro da comissão de contratação

MATHEUS MAURICIO DA SILVA BONFANTE

Membro da comissão de contratação

GUSTAVO GOMES DE MACEDO

Membro da comissão de contratação

GISELE PEREIRA AIADE

Membro da comissão de contratação

Despacho: Aprovo o ETP, por entender que atende às necessidades da Administração e está em estrita conformidade com os ditames da IN SGD/ME nº 94/2022 e normativos aplicávaplicáveis, autorizando a contratação.

RODRIGO MORO LOUREIRO

Ordenador de Despesas

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO

Documento:	ETP 18-2026
Data/Hora de Criação:	10/11/2026 17:32:36
Páginas do Documento:	30
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	31
Hash MD5:	45d0e35bd49349338447a1f641be4f94
Verificação de Autenticidade:	https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura

Este documento foi assinado e conferido eletronicamente com fundamento no artigo 6º, do Decreto nº 8.539 de 08/10/2015 da Presidência da República pelos assinantes abaixo:

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 1º Ten GISELE PEREIRA AIADE no dia 10/11/2026 às 15:19:28 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 1º Ten GUILHERME DOS SANTOS LEAL no dia 10/11/2026 às 15:21:41 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 2º Ten GUSTAVO GOMES DE MACEDO no dia 10/11/2026 às 15:27:46 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 1º Ten GIULIANA AUGUSTA BARREIRA DA COSTA no dia 10/11/2026 às 15:35:00 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 2º Ten MATHEUS MAURÍCIO DA SILVA BONFANTE no dia 10/11/2026 às 19:12:59 no horário oficial de Brasília.

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO