

AV – Análise de Viabilidade

1. Identificação do projeto

Identificação do Projeto			
Projeto:	8988- Contratação de Infraestrutura de Datacenter em Nuvem para o aumento da capacidade de disponibilidade dos Sistemas informatizados do TJMG.		
Gerente de Projeto:	Fernando Felipe Andrade		
Líder Técnico:	Davi Leonardo Salles		
Unidade organizacional:	DIRFOR	Gerência	GETEC
Id / Título da AV (conforme TraceGP):	Contratação de Infraestrutura de Datacenter em Nuvem para o aumento da capacidade de disponibilidade dos Sistemas informatizados do TJMG.		

2. Necessidade

Migração dos bancos de dados e aplicações correlatas, relacionados aos ambientes de produção, desenvolvimento, testes, homologação e treinamento do TJMG, para a nuvem pública da Oracle, que atualmente rodam na nuvem privada da Oracle (OPCC e EXACC) e na infraestrutura virtualizada com a solução da VMWare e que se encontram hospedados nos datacenters do Tribunal, com exceção do PJe, bem como a implantação de ambiente de contingência, em substituição ao datacenter CEOP, com a finalidade de atender os seguintes propósitos:

- Melhorar o desempenho e a disponibilidade do ambiente produtivo do Tribunal.
- Melhorar a continuidade dos serviços prestados pelo Tribunal da Justiça do Estado de Minas Gerais, através da implantação de um ambiente de contingência mais robusto e preparado para lidar com falhas, em substituição ao datacenter do CEOP.
- Melhorar a segurança do ambiente produtivo e reduzir o risco de paradas não programadas, eliminando a interferência de ambientes de desenvolvimento, homologação, treinamento e testes na produção.
- Otimizar os custos de nuvem, eliminando a franquia e atrelando os pagamentos ao efetivo consumo.
- Melhorar a agilidade para a criação de ambientes de desenvolvimento, homologação, treinamento e testes, resultando em entregas mais rápidas de aplicações para as áreas de negócio do Tribunal.
- Simplificar o ambiente tecnológico do Tribunal e sua operação.
- Manter conformidade com as boas práticas de engenharia de software e com a resolução nº 370/2021, art. 31 do CNJ, e com o acórdão 1739/15 do TCU.

3. Contextualização / motivação

Primeiramente, é necessário esclarecer, de forma breve, os conceitos envolvidos.

Datacenters são estruturas físicas projetadas para hospedar toda a infraestrutura de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) necessária para suportar as atividades do negócio. São, portanto, planejados para garantir redundância, segurança, resiliência e tolerância a falhas, preservando a alta disponibilidade dos equipamentos e aplicações de TIC. Tais ambientes têm por objetivo proteger hardwares, sistemas e, principalmente, informações institucionais armazenadas nos equipamentos instalados em seu interior. Desta forma, essas estruturas constituem ponto central na arquitetura de TIC pelo qual todo o conteúdo informacional passa ou é gerado, se dividindo em ambientes produtivos e não produtivos. Uma solução de datacenter geralmente é composta por infraestruturas de fornecimento ininterrupto de energia, sistemas de climatização de

alto desempenho, sistema automatizado de prevenção e combate a incêndio e controle rígido de acesso. Todos estes subsistemas devem possuir redundância para minimizar os riscos envolvidos.

Os ambientes produtivos são de missão crítica, isto é, tem como principal objetivo suportar todos os sistemas e aplicações do TJMG. Portanto, são altamente sensíveis, ou seja, qualquer falha compromete diretamente os serviços prestados pelo Tribunal. Nesse ambiente, atualizações não costumam ser frequentes e precisam ser agendadas e acompanhadas quando são realizadas. Além disso, esse ambiente precisa ser seguro, ter desempenho adequado e estar disponível 24x7, e isso requer rotinas precisas e ágeis de recuperação e restauração de dados, bem como uma solução de contingência para mitigar problemas de continuidade.

Os ambientes de homologação e testes, por sua vez, são aqueles responsáveis pelos testes de aceitação de novas funcionalidades e versões de serviços disponibilizados pelo Tribunal. Idealmente, esses ambientes precisam ser um espelho do ambiente produtivo, permitindo que eventuais problemas possam ser identificados e corrigidos antes de serem implantados em produção. A indisponibilidade desses ambientes pode comprometer a liberação de novas funcionalidades para as áreas de negócio, ou a implantação de versões com problemas, comprometendo o ambiente produtivo. Esses tipos de ambientes podem ser desligados quando o time de testes não estiver trabalhando, e as atualizações podem ocorrer com maior frequência, precisando ser agendadas e acompanhadas a fim e não prejudicar o time de testes. Assim como a produção, os ambientes de homologação e testes também precisam ser seguros e requerem cópia (*backup*) e restauração de dados. Além disso, precisam ter desempenho similar aos ambientes produtivos, permitindo a realização de testes de desempenho.

Por fim, os ambientes de desenvolvimento correspondem à infraestrutura tecnológica responsável pelo desenvolvimento de novas funcionalidades e/ou manutenção de funcionalidades existentes, demandadas pelas áreas de negócio do Tribunal. A principal característica desse tipo de ambiente é a flexibilidade e a volatilidade, isto é, se trata de um ambiente sujeito a constantes mudanças – o desenvolvedor precisa ter a liberdade de alterá-lo, sem o receio que as modificações alterem os demais ambientes. Nesse contexto, esse tipo de ambiente pode ser derrubado a qualquer momento, podendo permanecer inativado quando o time de desenvolvimento não estiver trabalhando. Assim como os demais ambientes, a infraestrutura de desenvolvimento precisa ser segura e possuir backup.

Revisados os conceitos, é importante destacar que os sistemas e serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação do TJMG são suportados por infraestrutura tecnológica composta por diversos recursos e ambientes, tais como sistemas de infraestrutura, equipamentos de rede, equipamentos de armazenamento, computadores, servidores e ambiente de datacenter. Insta informar que o ambiente de datacenter hospeda grande quantidade de informações imprescindíveis para a prestação das atividades finalísticas do TJMG, de tal forma que, em casos de paralisações dos serviços de TIC, praticamente toda a operação do TJMG seria impactada. Eventuais falhas, sejam elas provocadas por catástrofe, defeito de componentes ou ação humana, podem ensejar a perda de dados e/ou indisponibilidade de tais serviços.

Nesse contexto, podemos dizer que o datacenter é o "coração" de todas as informações que trafegam dentro do Poder Judiciário, sendo o ambiente produtivo o mais importante de todos. Todos os serviços que se encontram disponíveis hoje têm ligação direta ou indireta com o datacenter e o ambiente de produção, e a sua indisponibilidade afeta de modo crítico todos os serviços ofertados ao judiciário mineiro.

Atualmente, o TJMG possui mais de 200 aplicações e sistemas (que representam mais de 90% do total de aplicações) baseados em produtos e tecnologias da Oracle para gerenciamento e integração de bancos de dados,

e, dentre essas, há aplicações críticas à missão institucional, tais como JPe/SIAP/Themis, PROJUDI, Guias, Alvará, BEMP, Certidões, SIJUD, SGP, SISNOR, Sistemas de Recursos Humanos (incluindo o portal RH e a Folha de Pagamento), entre outros. Todas estas aplicações utilizam os bancos de dados e processamento da infraestrutura da nuvem privada Oracle e VmWare atualmente instalada nos datacenters do TJMG.

Em 2019, o TJMG fez a subscrição de serviços de nuvem privada com a Oracle, através do contrato número 140/2019, atualizando toda a infraestrutura de tecnologia da informação nos datacenters do Tribunal baseada em tecnologia Oracle, incluindo sistemas, dados, serviços, equipamentos de rede e armazenamento, computadores e servidores. Através desse projeto, o Tribunal resolveu diversos problemas recorrentes com as aplicações Oracle, devido ao esgotamento da infraestrutura existente e de licenças de software, reduziu custos relacionados à tecnologia Oracle, agregando novas funcionalidades e recursos de banco de dados, implantou um ambiente de contingência no CEOP, reduzindo o risco de paradas não programadas dos serviços, e atualizou a versão dos bancos de dados Oracle e aplicações, mitigando problemas de continuidade e segurança da informação.

Devido ao crescimento da demanda por recursos tecnológicos, principalmente durante a pandemia, bem acima do que havia sido planejado no estudo de capacidade, quando da contratação em 2019, o Tribunal está enfrentando um novo esgotamento dos recursos de infraestrutura para os ambientes produtivos e não produtivos (principalmente memória e disco), e com isso está correndo o risco de paradas não programadas do ambiente produtivo bem como o risco de perda gradativa de performance em caso de emergência, devido à limitação de memória RAM em ambos os datacenters. Um outro ponto de preocupação é que o Tribunal está com dificuldade para atender novas demandas da área de desenvolvimento de sistemas, e consequentemente das áreas de negócio, por causa do esgotamento dos recursos de infraestrutura.

Estatística de utilização dos bancos de dados Oracle nos ambientes não produtivos

name	nodes	platform		version	sockets	cores	threads	mem	days	days.shown	snap.min	AWR.Miner.Cap	AWR.Miner.Gph	Capture.Sec	cdb	
HMLOLTP	2	Linux_x86_64-bit		19.0.0.0.0	1	6	12	187.88	8.8	8.8	60	5.22.2	5.22.0	44.31	HMLOLTP	
cpu	cpu_95ptile	r_iops	w_iops	r_mb_s	w_mb_s	logons_total	logons/core	riops_high_r	wiops_high_r	exec_s	commits_s	aas	sga	pga	memused	sizegb
100	99.8	4605.6	2114.1	244.3	48.5	747.7	125	362.2	2114.1	7986.1	55.1	33.6	40	15	55	12983

name	nodes	platform		version	sockets	cores	threads	mem	days	days.shown	snap.min	AWR.Miner.Cap	AWR.Miner.Gph	Capture.Sec	cdb	
HMLOLAP	2	Linux_x86_64-bit		19.0.0.0.0	1	4	8	124.88	8.8	8.8	60	5.22.2	5.22.0	35.46	HMLOLAP	
cpu	cpu_95ptile	r_iops	w_iops	r_mb_s	w_mb_s	logons_total	logons/core	riops_high_r	wiops_high_r	exec_s	commits_s	aas	sga	pga	memused	sizegb
96.8	42.6	17565.2	2420.1	14930.2	51	291.4	73	17565.2	91.3	9550.4	4746.6	3.4	42	24	65	12915

name	nodes	platform		version	sockets	cores	threads	mem	days	days.shown	snap.min	AWR.Miner.Cap	AWR.Miner.Gph	Capture.Sec	cdb	
DTT	2	Linux_x86_64-bit		19.0.0.0.0	1	6	12	187.88	8.9	8.9	60	5.22.2	5.22.0	55.22	DTT	
cpu	cpu_95ptile	r_iops	w_iops	r_mb_s	w_mb_s	logons_total	logons/core	riops_high_r	wiops_high_r	exec_s	commits_s	aas	sga	pga	memused	sizegb
100	99.8	1217.1	102.5	176.5	10.8	448.4	75	1217.1	43.6	6060.5	32.5	22.5	41	11	52	26920

Estatística de utilização dos bancos de dados Oracle nos ambientes produtivos

name	nodes	platform	version	sockets	cores	threads	mem	days	days.shown	snap.min	AWR.Miner.Cap	AWR.Miner.Gph	Capture.Sec	cdb		
PRDOLAP	2	Linux_x86_64-bit	19.0.0.0.0	2	24	24	376.68	30	30	60	5.22.3	5.22.0	77.92	PRDOLAP		
cpu	cpu_95ptile	r_iops	w_iops	r_mb_s	w_mb_s	logons_total	logons/core	riops_high_r	wiops_high_r	exec_s	commits_s	aas	sga	pga	memused	sizegb
99.6	96	68989.4	12929.2	57061.9	450.8	793.7	33	68989.4	1306.9	49364.5	1027.7	61.4	176.7	90.8	266.5	17402.3

name	nodes	platform	version	sockets	cores	threads	mem	days	days.shown	snap.min	AWR.Miner.Cap	AWR.Miner.Gph	Capture.Sec	cdb		
PRDOLT	2	Linux_x86_64-bit	19.0.0.0.0	2	56	56	502.68	30	30	60	5.22.3	5.22.0	87.84	PRDOLT		
cpu	cpu_95ptile	r_iops	w_iops	r_mb_s	w_mb_s	logons_total	logons/core	riops_high_r	wiops_high_r	exec_s	commits_s	aas	sga	pga	memused	sizegb
98.8	93.4	54545.2	8156.4	45276.1	309.3	7070	126	51090.5	3345.9	65991.9	122.4	387.3	216.9	88.8	298.5	17441.8

Um dos grandes opressores para o atendimento dessa demanda crescente, no que se refere à infraestrutura de TI no Brasil, é o elevado custo, quando comparado com uma configuração no ambiente de nuvem, no qual todos os serviços disponíveis rodam em uma rede de servidores virtuais que dividem, alocam e otimizam o uso de recursos.

O que se busca nesse momento, portanto, é a contratação de serviços em nuvem pública, que sejam 100% compatíveis com os padrões tecnológicos existentes e que estejam em conformidade com as especificações técnicas descritas nesse documento, permitindo a implantação de um ambiente de contingência para todos os serviços prestados pelo TJMG, com exceção do PJe, em substituição ao datacenter CEOP, bem como a migração dos ambientes de desenvolvimento, homologação, testes, treinamento e produção que rodam na nuvem privada Oracle e em máquinas virtualizadas com o hypervisor VMWare para um novo ambiente computacional, contemplando, entre outros, servidores físicos e virtualizados, servidores de aplicação, servidores de bancos de dados Oracle, serviços de armazenamento, serviços de DNS, serviços de identificação e autorização de acesso e serviços de rede, diretamente relacionados à tecnologia Oracle (aplicações que acessam o banco de dados Oracle), sem prejuízos aos usuários internos e externos. Desta maneira o TJMG obterá uma tecnologia com uma relação custo-benefício otimizada, melhorando o nível de serviço atual, respondendo de forma mais ágil aos picos de demanda e simplificando a gestão.

Sobre computação em nuvem, infraestrutura e plataforma como serviços

Em uma “**Nuvem pública**”, toda a infraestrutura de computação está localizada nas instalações do provedor de nuvem, e o provedor fornece serviços ao cliente pela Internet. Os clientes não precisam manter sua própria infraestrutura localmente e podem adicionar rapidamente mais usuários ou capacidade de computação e armazenamento, conforme necessário. Nesse modelo, vários locatários compartilham a infraestrutura de TI do provedor de nuvem.

Dentre as definições encontradas para **computação em nuvem** (em inglês, “cloud computing”), a definição do National Institute of Standards and Technology (NIST)¹, agência governamental da administração de tecnologia do Departamento de Comércio dos Estados Unidos, tem sido amplamente utilizada:

“Computação em nuvem é um modelo que permite acesso ubíquo, conveniente e sob demanda, através da rede, a um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo: redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços), que podem ser rapidamente provisionados e disponibilizados com o mínimo de esforço de gerenciamento ou de interação com o provedor de serviços.” (tradução livre)

O TCU, através do acórdão 1739/15, faz a seguinte análise sobre computação em nuvem:

“A evolução tecnológica dos últimos anos e o barateamento dos recursos computacionais permitiram a exploração de um novo modelo de acesso a recursos computacionais compartilhados e de alta disponibilidade e acessibilidade: a computação em nuvem.
Os benefícios oferecidos por esse novo modelo permitem o foco nas funções essenciais da organização.

Além dos benefícios esperados pela terceirização em geral, o modelo traz benefícios específicos como: maior disponibilidade, flexibilidade da oferta do serviço em função de variações na demanda, menor dependência de pessoal qualificado, possível redução de vários riscos de segurança, pagamento por uso efetivo de recursos e potencial redução de custos.”

A computação em nuvem pode ser disponibilizada ou implantada de diversas formas, sendo as mais usuais a nuvem pública e a nuvem privada. O mesmo Acórdão TCU, além de enumerar características essenciais da computação em nuvem — como auto-provisionamento sob demanda (“on-demand self-service”), acesso amplo pela rede, compartilhamento através de um pool de recursos, rápida elasticidade e serviços medidos por utilização — também discorre sobre estas modalidades:

“Nuvem Pública: A infraestrutura de nuvem pública está disponível para uso aberto do público em geral e fica nas instalações do provedor. [...]

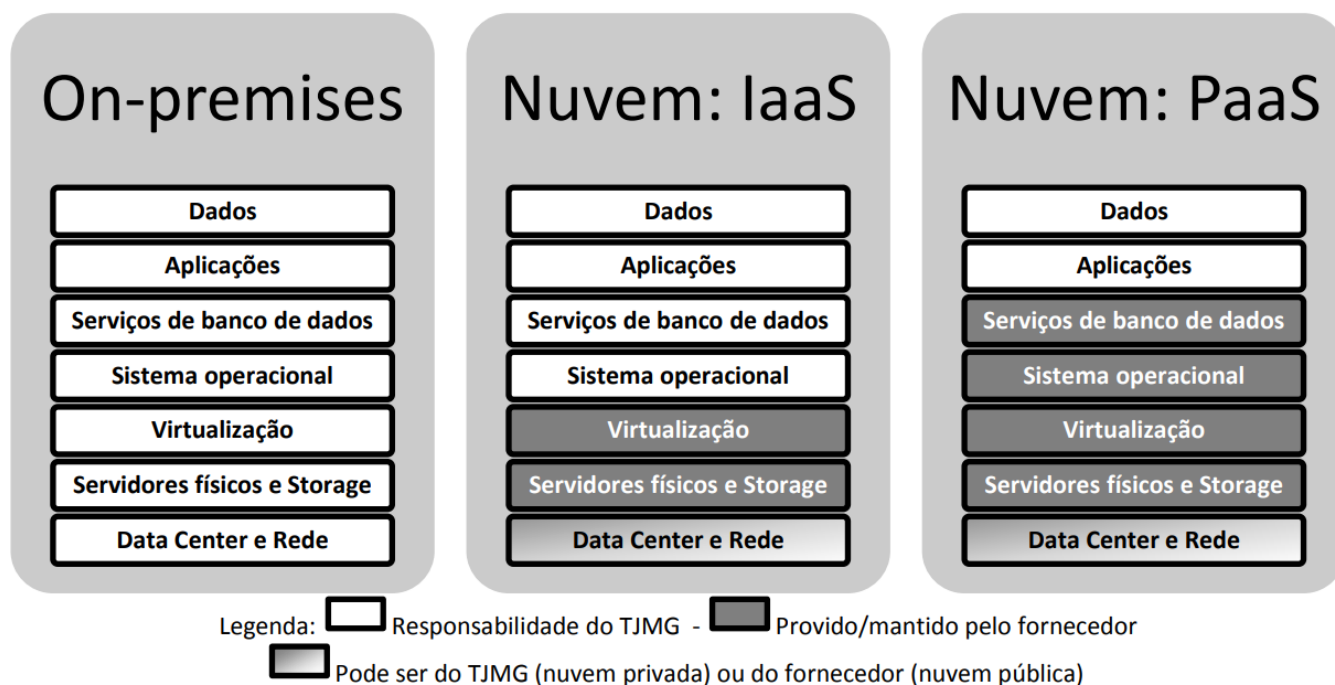
Os serviços mais conhecidos e populares de nuvem estão em nuvens públicas, como o Hotmail, Dropbox, Google Apps e iCloud. Serviços institucionalmente contratados na nuvem pública, normalmente, mas não obrigatoriamente, são acessados pelos usuários corporativos através da Internet. Desta maneira, estes serviços são terceirizados para os provedores de nuvem, e, portanto, a infraestrutura computacional associada aos mesmos também é terceirizada. A nuvem pública oferece economia de escala, mas pode apresentar riscos de segurança que necessitam ser avaliados.

Nuvem Privada: A infraestrutura de nuvem privada está disponível para uso exclusivo por uma única organização. Sua utilização, gerenciamento e operação podem ser feitos pela própria organização, terceiros, ou por uma combinação dos dois, e pode estar localizada em suas dependências ou fora delas. No entanto, o cliente terá controle sobre sua localização geográfica, o que a faz tornar atrativa para dados ou sistemas com restrições de acesso ou que são de missão crítica.

A nuvem privada, portanto, tem sua elasticidade reduzida. A economia de custos associada também é menor que a de uma nuvem pública, mas pode mitigar alguns riscos de segurança.

[...] Os conceitos de nuvem pública, privada, comunitária e híbrida podem ter variações em outros modelos de implantação. Contudo, os tipos são frequentemente apresentados em escalas que variam desde nuvem privada em um extremo à nuvem pública no outro.” (grifos nossos)

Dentro da computação em nuvem, as abordagens mais adequadas para prover as capacidades de gerenciamento de bancos de dados e de “middleware” para integração de dados são a de **Infraestrutura como Serviço (IaaS**, do inglês “Infrastructure as a Service”) e a de **Plataforma como Serviço (PaaS**, do inglês “Platform as a Service”). Na primeira, o fornecedor provê e mantém os equipamentos de hardware de processamento (servidores físicos) e armazenamento (“storage”), o ambiente de virtualização. No último, o fornecedor provê e controla também o sistema operacional e a plataforma de serviços de software, como gerenciamento de bancos de dados e/ou integração de dados, ou seja, fornece um serviço gerenciado. A figura a seguir ilustra as abordagens:



O *Hype Cycle* do Gartner para Computação em Nuvem em 2018², estudo que analisa a maturidade de tecnologias e aplicações em voga no mercado, aponta IaaS, PaaS e Private PaaS (PaaS como nuvem privada) como abordagens de serviços em nuvem em franco amadurecimento e expansão no mercado.

No caso específico de plataformas para sistemas de gerenciamento de bancos de dados (SGBD), o *Hype Cycle* do Gartner para PaaS em 2018³ e o IT Market Clock do Gartner para DBMS em 2018⁴ posicionam as Plataformas de Bancos de Dados como Serviço (dbPaaS) como bastante maduras e difundidas, e o último ainda recomenda:

“Estabeleça estratégias internas para substituir e atualizar os ativos de tecnologia de SGBD existentes. Novos recursos de SGBD, especialmente dbPaaS baseados em nuvem, devem ser usados devido ao crescente valor agregado para o negócio, otimização de custos e maior escalabilidade e flexibilidade para o desenvolvimento, implantação e sustentação de aplicações de bancos de dados.

Use a computação em nuvem e dbPaaS como uma plataforma principal de ativos de SGBD na medida em que novos produtos têm sido disponibilizados com crescente escalabilidade e modelos modernos de custo operacional.” (tradução livre)

A manutenção de datacenter próprio se torna demasiadamente onerosa para a administração, cujo recurso mais escasso, neste momento, é o recurso humano. A falta de servidores especialistas atrelado às demais necessidades inerentes ao datacenter, como monitoramento 24 horas por dia e 7 dias por semana e equipe multidisciplinar, não se revelam, na maior parte das vezes, um modelo de negócio funcional.

² Gartner, “Hype Cycle for Cloud Computing, 2018”, documento G00340420, 31/07/2018, analistas David Smith, Ed Anderson.

³ Gartner, “Hype Cycle for Platform as a Service, 2018”, document G00338648, 09/08/2018, analistas Paul Vincent, Yefim Natis.

⁴ Gartner, “IT Market Clock for Database Management Systems, 2018”, documento G00349343, 18/01/2018, analistas Donald Feinberg, Adam Ronthal, Ankush Jain.

Em virtude de um problema na alimentação de energia elétrica no datacenter da SEDE, houve um problema de disponibilidade dos serviços de TIC do TJMG, já que o CEOP não conta com uma infraestrutura adequada para disponibilizar a contingência adequada para os sistemas informatizados do Tribunal devido a sua limitação em termos de processamento/armazenamento dos equipamentos e a baixa capacidade energética e refrigeração de seu datacenter.

Em comparação ao método utilizado pelo Executivo Federal, externado através da IN SEGES-ME Nº 01/2019, os órgãos e entidades que necessitem criar, ampliar ou renovar a infraestrutura de centro de dados deverão fazê-lo por meio da contratação de serviços de computação em nuvem, salvo quando demonstrada a inviabilidade em estudo técnico preliminar da contratação (ETP). Nesta seara, resta comprovado que a utilização de datacenter próprio, principalmente para os ambientes não produtivos, é uma prática de exceção, uma vez que modalidade de contratação em nuvem apresenta, além do potencial de economia, a possibilidade de centralização da aquisição, padronizando, também, as especificações dos produtos com vistas a estabelecer um padrão de qualidade.

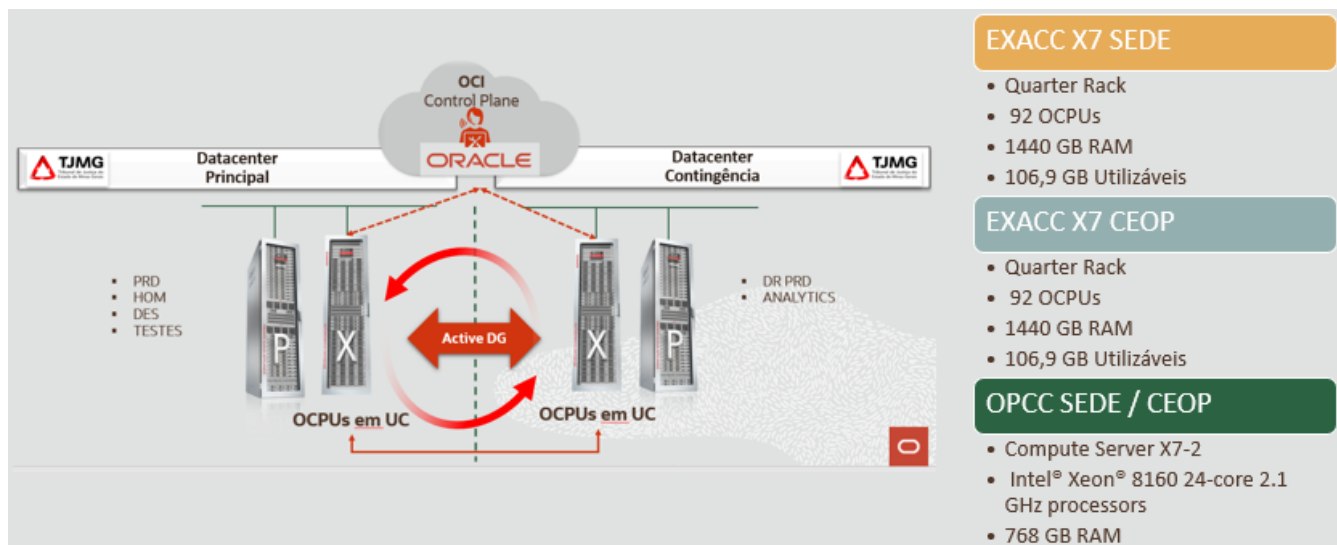
Soma-se aos fatos acima descritos a orientação da consultoria Gartner⁵, que recomenda que ambientes de desenvolvimento, homologação e testes sejam isolados dos produtivos. Nesse contexto, compreende-se que alternativa mais rápida, barata e adequada à resolução do problema relacionado ao esgotamento da infraestrutura existente é a migração das cargas de trabalho do TJMG para um ambiente mais elástico, que permita o provisionamento rápido e seguro de recursos de infraestrutura, com pagamento 100% atrelado ao consumo real. Através desse movimento, o Tribunal espera garantir a continuidade, a disponibilidade e a integridade dos serviços oferecidos aos cidadãos mineiros, bem como a disponibilização mais ágil de novos serviços.

Diante do exposto, conclui-se que a contratação de empresa especializada para prestação de serviços gerenciados de computação em nuvem para sustentar os ambientes de tecnologia da informação do TJMG, com exceção do PJe, tem o condão de prover os recursos de infraestrutura com condições mínimas de segurança, confiabilidade, integralidade e disponibilidade dos dados ali contidos, uma vez que o seu correto funcionamento é crucial para que os demais sistemas permaneçam em operação e em pleno funcionamento nesta época de voraz expansão tecnológica, podendo absorver, ainda, o inevitável crescimento dos acessos aos sistemas mantidos e suportados pela Diretoria de Tecnologia da Informação do Tribunal.

3.1. Visão geral arquitetura atual implantada no TJMG

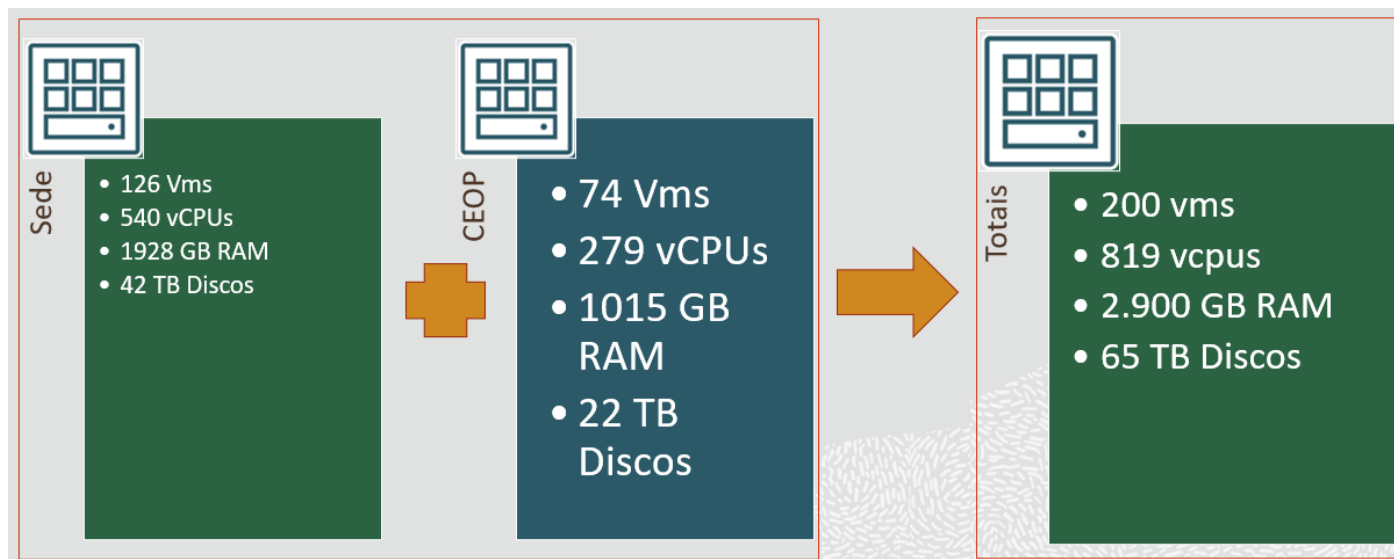
O modelo de contratação atual se baseia em um serviço de nuvem privada adquirida do fornecedor Oracle, composto de uma infraestrutura de hardware e software embutido, bem como os serviços continuados de suporte técnico, manutenção e atualização tecnológica, conforme ilustra a figura abaixo.

⁵ Gartner, <https://www.gartner.com/en/documents/1573230> em 04/03/2011

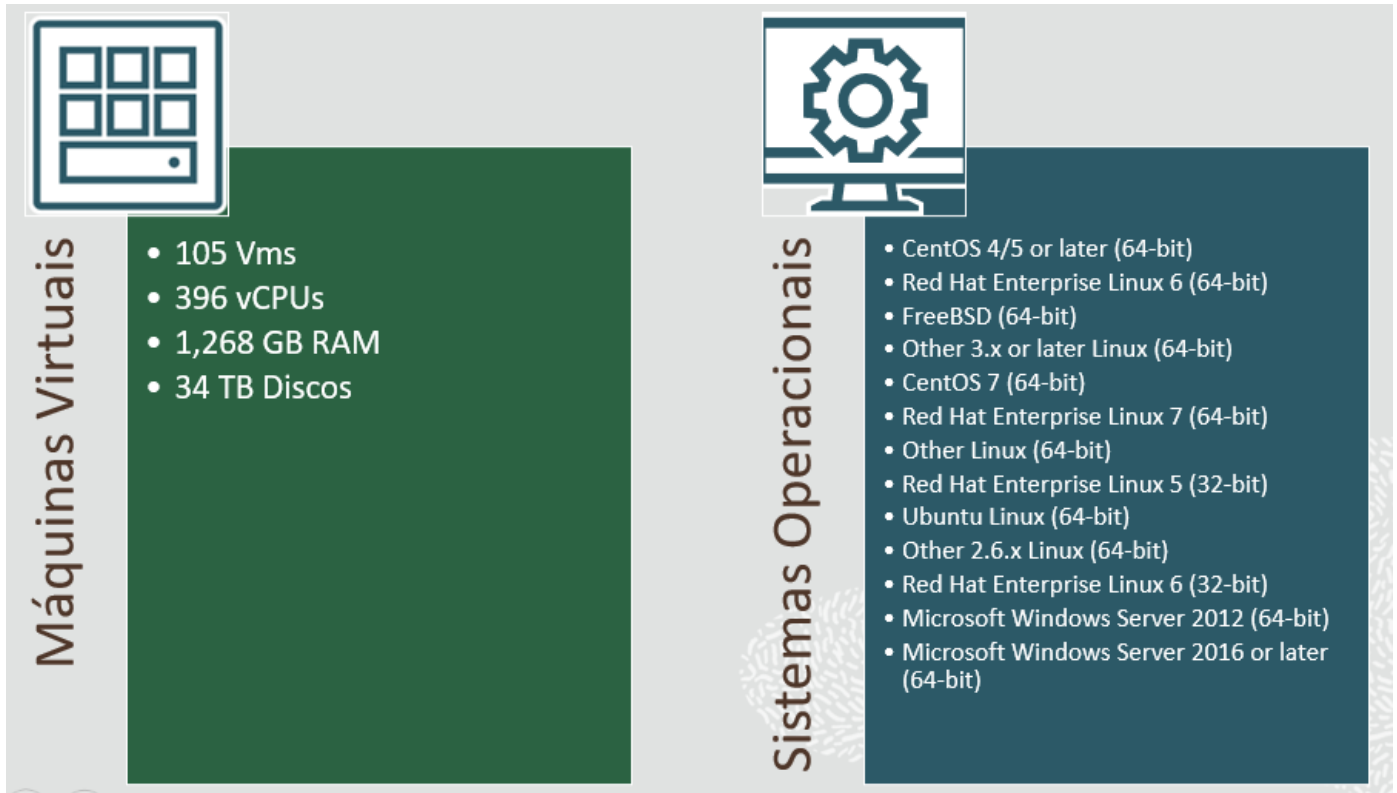


Além disso, o TJMG possui aplicações virtualizadas na solução VMWare que acessam bancos de dados Oracle, conforme ilustrado abaixo:

Ambiente VMWare produtivo:



Ambiente VMWare não produtivo:



Informações sobre o contrato atual da nuvem privada Oracle:

1. Contrato nº. 140/2019 (SIAD nº. 9219000)
2. Duração dos serviços: 48 meses (ativação dos serviços ocorreu no dia 10 de janeiro de 2020)
3. Duração do contrato: 60 meses
4. Valor original do contrato, sem o aditamento: R\$ 18.726.815,80
5. Contrato aditado em 10 de janeiro de 2023, contemplando expansão de 10 OCPUs de *Exadata Cloud At Customer* ativadas mensalmente por tempo integral, e a extensão do contrato **até o dia 31 de maio de 2024.**
6. Valor do aditivo contratual: R\$ 2.405.533,65
7. Contrato com franquia de utilização anual

Sobre o dimensionamento atual e futuro de necessidades computacionais

Para dimensionar as necessidades de armazenamento e processamento de uma nova solução, foram realizadas medições da situação atual. Um levantamento das coordenações da GETEC apontou os recursos atualmente utilizados pelos servidores de aplicação, bancos de dados e armazenamento envolvidos, conforme tabelas a seguir.

Camada de banco de dados EXACC – 2 x Exadata Cloud at Customer X7-2 Gen2

Tabela 1: Bancos de dados DEV/HML/PRD mantidos atualmente e respectivos tamanhos aproximados de espaço de armazenamento dez/2022

BANCO DE DADOS	OCPU	RAM	DISCO	Pico Utilização CPU
Banco Desenvolvimento (DTTOLTP)	6	188GB	27TB	100%
Banco Homologação OLTP (HMLOLTP)	6	188GB	13TB	100%
Banco Homologação OLAP (HMLOLAP)	4	125GB	13TB	96,8%
Banco produção OLTP (PRDOLTP)	28	502GB	18TB	100%
Banco produção OLAP (PRDOLAP)	12	376GB	18TB	100%
TOTAL				

OBS: Como existem dois EXACC (SEDE e CEOP) contratados atualmente para contingência os valores acima são multiplicados por dois.

Como pode ser visto na tabela acima, temos atualmente alto consumo de processamento e com picos de até 100%, o que impacta diretamente no trabalho das equipes de desenvolvimento de sistemas bem como a homologação por parte dos usuários.

Camada de aplicação Oracle OPCC – 2 x Private Cloud at Customer X7-2 Gen1

Tabela 2: Os servidores de aplicação de DEV/HML/PRD abaixo pertencem à aplicação SIAP, RH e SIJUD: dez/2022

Servidor de aplicação	Qtde.	vCpu	RAM	DISCO
weblogicforms-hoapp01	1	8	109GB	200GB
weblogicforms-hoapp02	1	8	109GB	200GB
sijudpfrd-doapp02	1	12	313GB	160GB
sijuddfrd-doapp02	1	10	251GB	10GB
sijudodi-doapp02	1	8	62GB	160GB
sijudodi-doapp04	1	8	62GB	160GB
linemcc-1	1	12	62GB	60GB
sijudodi-doapp01	1	4	8GB	31GB
sijudodi-doapp03	1	4	23GB	31GB
TOTAL	9	74	999GB	1012GB

Camada de aplicação Vmware – 17 x Hosts físicos (SEDE e CEOP)

No caso do VMware, o TJMG possui apenas licenças de uso, mas não possui contrato de suporte ativo. Apenas as licenças abaixo serão migradas para a nuvem pública a ser contratada.

Tabela 3: Os servidores de aplicação VMware de DEV/HML/PRD abaixo são utilizados por centenas de sistemas do TJMG: dez/2022

Servidor de aplicação	Qtde.	vCpu	RAM	DISCO
Ambiente não produtivo	105	396	1.268GB	35TB
Ambiente produtivo	200	819	2.900GB	65TB

Camada de armazenamento ISILON – File Storage

Atualmente temos um file storage EMC ISILON que armazena todos os arquivos mantidos pelas aplicações do TJMG por meio de NFS.

Tabela 4: O servidor de armazenamento ISILON abaixo é utilizado por centenas de sistemas do TJMG: dez/2022

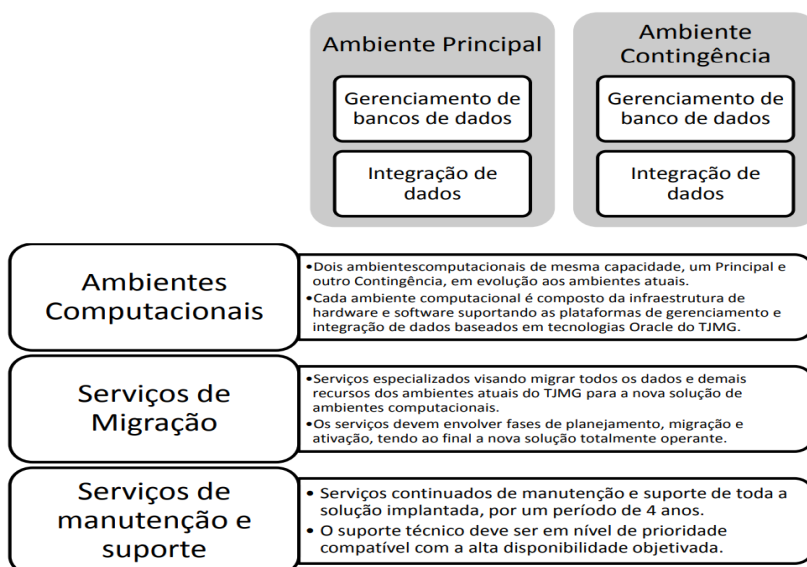
Armazenamento NFS	Qtde.	Ocupação
EMC ISILON	1	250TB

Com base no histórico recente, podemos partir das medições atuais de consumo de armazenamento e processamento dos ambientes de DEV/HML/PRD e projetar crescimentos para mais quatro anos à frente, conforme tabela a seguir.

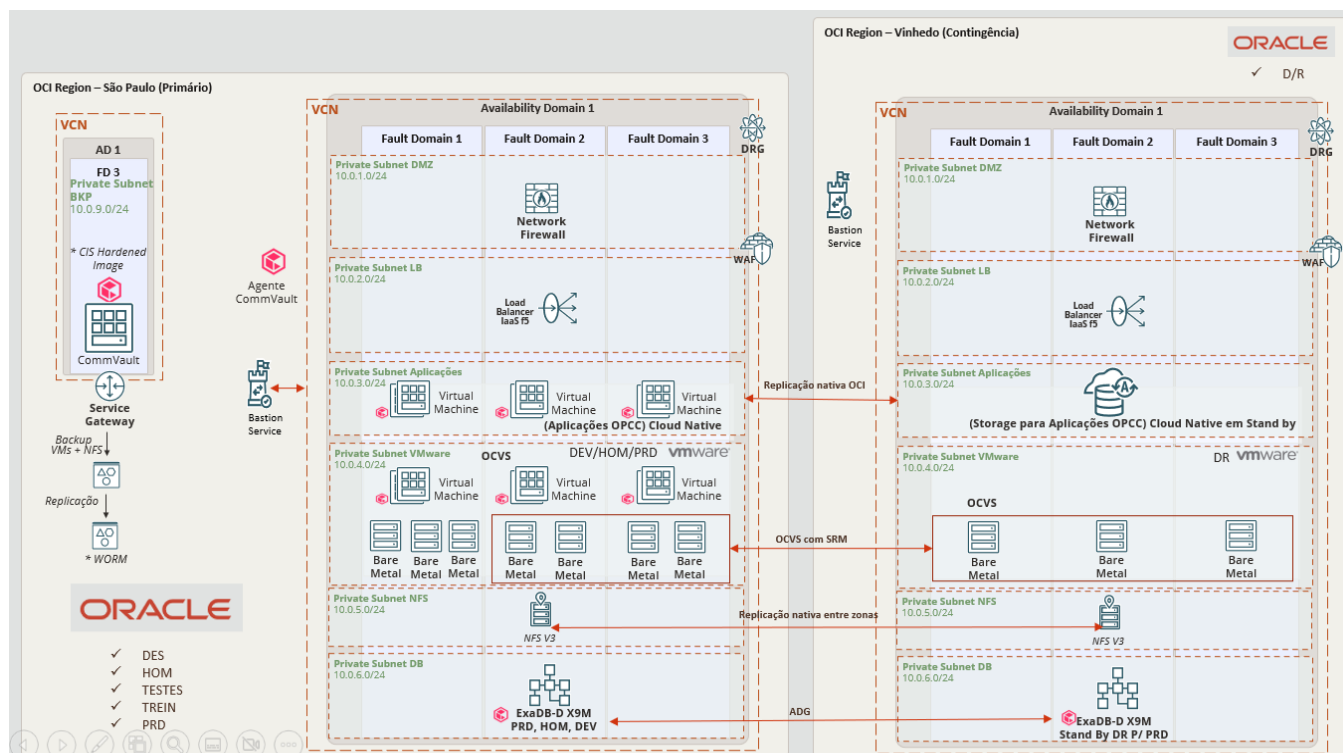
Tabela 5: Projeção de crescimento de armazenamento e processamento para mais quatro anos.

Consumo	Métrica	Crescimento Anual	Novas aplicações	Ano				
				2022	+1	+2	+3	+4
Armazenamento Exadata	TB	10%	2 TB	89	97	107	117	130
Armazenamento File Storage	TB	10%	50 TB	275	302	332	366	402
Processamento Exadata	OCPU	10%	-	40	48	58	70	82

Da contextualização já é possível inferir que a solução a ser contratada passará por três grandes componentes: (1) ambientes computacionais, principal e de contingência, de gerenciamento e integração de dados baseados em tecnologias Oracle do TJMG; (2) serviços de implantação e migração dos ambientes atuais para os novos ambientes da solução; (3) serviços continuados de manutenção e suporte, pós-implantação da solução. O diagrama a seguir ilustra e detalha estes componentes:



3.2. Visão geral da solução a ser contratada:



No modelo sugerido acima, estão contemplados todos os componentes de infraestrutura de TIC para garantir o desempenho, segurança e disponibilidade dos sistemas informatizados do TJMG (com exceção do PJe, que continuará hospedado no datacenter do TJMG).

Será necessária a aquisição de dois links dedicados de 10Gbits (processo de aquisição sendo conduzido em outra análise de viabilidade) para comunicação entre o datacenter do TJMG e a Oracle.

Será utilizado o software Commvault para efetuar backups na nuvem Oracle cujo licenciamento adicional não será necessário pois o TJMG já possui.

Ferramentas de monitoramento incluídas:

Pode ser monitorada a integridade, a capacidade e o desempenho dos recursos do Oracle Cloud Infrastructure quando necessário, usando consultas, ou passivamente, usando alarmes. As consultas e os alarmes dependem das métricas emitidas pelo seu recurso para o serviço de Monitoring⁶.

Gestão de vulnerabilidade da nuvem Oracle:

O Oracle Cloud Infrastructure Vulnerability Scanning⁷ Service ajuda a melhorar sua postura de segurança verificando regularmente se há vulnerabilidades potenciais nos hosts e nas imagens de contêiner. O serviço oferece aos desenvolvedores, operações e administradores de segurança visibilidade abrangente de recursos mal

⁶ Oracle, monitoramento em <https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/General/Concepts/resourcemonitoring.htm>

⁷ Oracle, Scanning em <https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/scanning/using/overview.htm>

configurados ou vulneráveis, e gera relatórios com métricas e detalhes sobre essas vulnerabilidades, incluindo informações de correção.

Bastian Service:

Os bastions⁸ permitem que os usuários autorizados se conectem de endereços IP específicos a recursos de destino usando sessões SSH (Secure Shell). Quando conectados, os usuários podem interagir com o recurso de destino usando qualquer software ou protocolo suportado pelo SSH. Por exemplo, você pode usar o RDP (Remote Desktop Protocol) para se conectar a um host do Windows ou usar o Oracle Net Services para se conectar a um banco de dados.

Sobre o datacenter de contingência:

Este datacenter de contingência localizado na região de Vinhedo, estará ativo 24 horas por dia e estará sincronizado com o datacenter principal, tanto para dados quanto para as máquinas virtuais das aplicações. Caso ocorra uma parada do datacenter principal, a contingência será acionada para que os serviços estejam ativos novamente.

Mais detalhes sobre os componentes da solução serão tratados na seção “Detalhamento da Solução”.

4. Justificativa para a escolha do provedor de nuvem pública

O TJMG utiliza em seu ambiente computacional o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) *Oracle Enterprise Edition* clusterizado para processamento e armazenamento dos processos eletrônicos do Tribunal e outros sistemas corporativos de extrema importância. Pelos altos requisitos de desempenho e segurança da informação, o SGBD Oracle é o sistema de armazenamento padronizado por este Tribunal para as aplicações críticas, sendo fundamental seu bom funcionamento para a qualidade e disponibilidade dos serviços prestados. As tecnologias do SGBD Oracle estão em produção no Tribunal desde 1994, tempo suficiente para o TJMG atestar a estabilidade do ambiente e ganhar maturidade no uso da plataforma escolhida, sem intercorrências que remetam à necessidade de reavaliar outras tecnologias.

O Tribunal possui atualmente um ambiente computacional baseado no *appliance* de banco de dados Oracle *Exadata Cloud At Customer* e *Oracle Private Cloud At Customer*, bem como em máquinas virtualizadas com o hipervisor VMWare, nos quais são processadas e armazenadas as informações vitais para a prestação das atividades jurisdicional e diversos sistemas que atendem as áreas administrativas. Esta infraestrutura precisa estar em funcionamento adequado para garantir a continuidade dos serviços prestados pelo Tribunal, ou seja, deve manter uma operação ininterrupta e prover soluções imediatas nos casos de falhas apresentadas.

Tanto as máquinas virtualizadas com o hipervisor VMWare quanto os serviços *Oracle Exadata Cloud At Customer* e *Oracle Private Cloud At Customer* caracterizam-se como soluções complexas, compreendendo diversos componentes de hardware e software integrados, e todos eles devem estar em perfeito funcionamento para a solução funcionar adequadamente, com suporte técnico vigente pelos fabricantes.

O alinhamento com os padrões tecnológicos adotados pelo TJMG permitirá a preservação dos investimentos já realizados, mitigando riscos relacionados à continuidade dos serviços prestados. Além disso, considerando a criticidade do objeto para o Tribunal, tal alinhamento propiciará ao TJMG um controle mais efetivo da solução,

⁸ Oracle, Bastian Service em <https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/Bastion/Concepts/bastionoverview.htm>

através da rápida absorção dos seus servidores públicos, permitindo o atendimento de uma eventual diretriz da Administração Pública, o cumprimento de uma nova legislação ou o rompimento de contrato devido ao não cumprimento dos acordos de serviço estabelecidos com o provedor dos serviços em nuvem.

Ressalta-se que a Diretoria de TI, ao longo do ano de 2022, trabalhou incansavelmente no tema juntamente com a empresa Oracle, por esta ser a detentora da tecnologia utilizada pelo TJMG desde 1994 e a única empresa capaz de fornecer os serviços em nuvem compatíveis com as tecnologias já adotadas pelo Tribunal (bancos de dados Oracle EE com RAC rodando em Exadata), com o objetivo de mapear todo seu ambiente de infraestrutura, considerando servidores de aplicações, capacidade de processamento de dados, armazenamento das informações, requisitos de backup e proteção da segurança da informação, para assim detalhar de forma mais segura a possível migração dos ambientes de tecnologia da informação do Tribunal para a nuvem pública. Foram realizadas várias reuniões técnicas com as equipes de segurança, infraestrutura de TI, desenvolvimento de sistemas e Banco de Dados, para a definição, na visão técnica e gerencial, do cenário de nuvem pública mais adequado às necessidades do TJMG. Assim sendo, com o recebimento do estudo final da empresa Oracle, e de forma alinhada às recomendações da consultoria Gartner, do CNJ e do TCU, a DIRFOR convocou alguns membros do CTIC - Comitê de Tecnologia da Informação e Comunicação do Tribunal de Justiça de Minas Gerais cujos integrantes estão informados na Portaria da presidência Nº 5778/PR/2022⁹, com a finalidade de ser apresentado pela empresa Oracle como seria o ambiente do TJMG em nuvem pública e os benefícios que o Tribunal teria ao implantar essa solução. O comitê deliberou, em reunião realizada em Fevereiro de 2023, positivamente pela proposta de migração dos ambientes tecnológicos do TJMG para nuvem pública Oracle, com exceção do PJe, por estar em consonância com o ambiente tecnológico existente e pelos benefícios já descritos nesta Análise de Viabilidade.

Sendo assim, em 20/03/2023, o gerente de negócios da área governo da empresa Oracle encaminhou o resultado do estudo solicitado pelo Tribunal e apresentado ao seu comitê de TI, bem como a proposta comercial para a migração dos ambientes de tecnologia do TJMG, com exceção do PJe, e para a criação de um ambiente de contingência, em substituição ao datacenter CEOP. Juntamente à proposta comercial, a Oracle encaminhou a carta da Associação Brasileira das Empresas de Software - ABES 220926/39.038, afirmando que a Oracle do Brasil Sistemas Ltda. detém exclusividade para vender serviços de nuvem Oracle para entidades da Administração Pública, nas contratações cujo objeto seja exclusivamente a prestação de serviços de nuvem Oracle.

Após essa apresentação, a DIRFOR encaminhou à Presidência a proposta financeira com os comparativos dos cenários do ambiente atual, nuvem pública e privada, projetando-os para os próximos 4 anos, como foi solicitado pelo Presidente. Tal previsibilidade orçamentária visa primordialmente a transparência das ações a serem definidas pela direção do Tribunal, levando em consideração evolução tecnológica, custo operacional vigente, predisposição de infraestrutura física do ambiente do data center atual juntamente com as necessidades de reestruturação, reengenharia e adequação.

5. Áreas impactadas

1ª e 2ª Instâncias do TJMG

6. Processo de contratação

Nº do processo SEI da presente contratação:

⁹ Portaria da presidência Nº 5778/PR/2022 – Integrantes do CTIC. Disponível em: <http://www8.tjmg.jus.br/institucional/at/pdf/po57782022.pdf>. Acesso em 29/03/2023

7. Requisitos

Requisitos a serem obtidos com o integrante demandante

7.1. Requisitos de negócios e funcionais da Solução de TIC

1. Aquisição de ambientes produtivos e não produtivos (desenvolvimento, homologação, testes, treinamento e suporte) em nuvem pública para todos os sistemas e bancos de dados que rodam em tecnologia Oracle e/ou se relacionem com esses componentes, direta ou indiretamente, incluindo máquinas virtualizadas com o hipervisor VMWare e serviço de file storage para armazenamento de documentos e mídias das aplicações
2. Aquisição de uma nuvem pública de contingência em outro datacenter da mesma contratada.
3. Ter uma infraestrutura dinâmica e flexível nos momentos de picos e vales, promovendo maior eficiência do uso recursos computacionais
4. Garantir total compatibilidade com os sistemas, aplicações corporativas e demais ativos do ambiente tecnológico do TJMG que usem, interajam ou dependam da nova solução, incluindo tecnologias e ferramentas de desenvolvimento de software.
5. Prover meios para aumentar a disponibilidade dos serviços de TI voltados ao gerenciamento e integração de dados, mitigando riscos de paradas não programadas.
6. Deve possuir área para armazenamento de dados cuja capacidade líquida não ultrapasse 80% do limite máximo de armazenamento.
7. Devem possuir equipamentos suficientes para atender às necessidades de processamento de dados dos sistemas e serviços do TJMG, com comprometimento médio de até 80% de sua capacidade máxima, e em número adequado para garantir disponibilidade em caso de falha dos equipamentos.

7.2 Requisitos legais, sociais, ambientais e culturais da Solução de TIC

Importante ressaltar que o próprio CNJ, através da Resolução nº 370/2021 (Estratégia Nacional de TIC do Poder Judiciário – ENTIC-JUD), art. 31, estabelece que cada órgão do Poder Judiciário deverá seguir as diretrizes propostas por aquele órgão na adoção de arquitetura e plataforma de serviços em nuvem, atendendo aos requisitos de segurança da informação e proteção de dados. Nesta mesma Resolução, o órgão de controle estabelece que os itens de infraestrutura tecnológica deverão atender as especificações, temporalidade de uso e obsolescência, recomendando, desde já, a utilização de serviços em nuvem que simplificam a estrutura física, viabilizam a integração, provendo, ainda, requisitos aceitáveis de segurança da informação, proteção de dados, disponibilidade e padronização do uso dessa tecnologia no Poder Judiciário.

7.3 Requisitos temporais (prazos)

A contratação deve ser concluída até o dia 30/05/2023 para que o fornecedor garanta o valor da proposta comercial acordada com o TJMG.

Considerando todas as fases do projeto, incluindo a implantação e migração, a data final será: 20/12/2023.

Requisitos a serem obtidos com o integrante técnico

7.4 Requisitos de arquitetura tecnológica

1. Deve conter uma plataforma de gerenciamento de bancos de dados Oracle em nuvem pública utilizando o serviço de software Oracle Exadata versão 19c Extreme Performance (mesmo RU atualmente instalado no TJMG) com contingência entre regiões e datacenter e que atendem aos sistemas do TJMG, em ambiente com Oracle Real Application Cluster (RAC) e, com todos os recursos e opções atualmente disponíveis, no qual serão hospedados todos os bancos de dados da nuvem privada Oracle atualmente hospedados no datacenter do TJMG
2. Deve conter um serviço de IAAS para hospedagem de máquinas virtuais contendo o software Oracle Data Integrator (ODI) integrante do Oracle Fusion Middleware com os componentes necessários, incluindo o runtime JRockit JVM, o servidor de aplicações Oracle WebLogic Server, a plataforma de gerenciamento de identidade Oracle Identity Management Infrastructure (OIM), o serviço de diretório Oracle Internet Directory (OID), Oracle Discoverer, Portal, Forms Server e Reports Server, atualmente hospedados no datacenter do TJMG.
3. Deve conter um serviço *bare metal* para o VmWare, incluindo licenciamento para 3 anos, no qual serão migradas as máquinas virtuais atualmente hospedadas no datacenter do TJMG.
4. Deve conter área para armazenamento de arquivos diversos dos sistemas do TJMG que serão migrados do datacenter do TJMG para a nuvem pública que será contratada.
5. Prover área para backup de todos os bancos de dados, máquinas virtuais e arquivos armazenados na nuvem pública.
6. Deve conter um serviço de WAF (Web Application Firewall) para ser utilizado pelas aplicações que serão hospedadas na nuvem.
7. Devem ser contratados pelo TJMG dois links de dados de no mínimo 10 Gbps compatível com a tecnologia Oracle FASTCONNECT para comunicação entre o datacenter do TJMG e a nuvem pública. Os links devem ser contratados de fornecedores diferentes para aumentar o nível de disponibilidade.
8. A nuvem pública a ser contratada deve oferecer um serviço de DNS que deverá integrar com o DNS do TJMG para que os nomes dos servidores/IP atuais no datacenter do TJMG, ao serem migrados para a nuvem pública, não necessitem de alteração.
9. Os bancos de dados de produção deverão estar logicamente separados dos bancos não produtivos para que não haja compartilhamento de recursos computacionais.
10. A solução não pode introduzir latência inaceitável ao tempo de resposta e desempenho das aplicações, nem introduzir necessidade de aumento significativo da banda de comunicação de dados e custos de redes WAN e Internet.
11. A nuvem pública deverá ter uma infraestrutura de contingência entre regiões/datacenters diferentes para alta disponibilidade dos serviços do TJMG. A Contratada deverá prover a replicação dos arquivos do serviço de file storage, do Oracle Exadata, das máquinas virtuais da Cloud e das regras do serviço de WAF/Firewall para o datacenter de contingência de forma rápida e ininterrupta.

12. A contratada deverá realizar um *rehost* de todos os componentes deste escopo atualmente instalados no datacenter do TJMG para a nuvem pública, ou seja, mantendo as mesmas versões de sistema operacional, banco de dados e servidores de aplicação para todas as máquinas virtuais.
13. Deverá ser utilizada a tecnologia de *snapshot* de Exadata para a criação de novos bancos de dados de homologação, testes e treinamento, incluindo o mascaramento de dados sensíveis, conforme a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD (Lei nº13.709/2018).

7.5 Requisitos de implantação da Solução de TIC

- **Fase de Planejamento:** Definir em conjunto com o TJMG, e detalhar toda a estratégia, abordagens, arquitetura conceitual e técnica de implantação da nova solução, contemplando todo o “roadmap” (roteiro) e atividades de migração, atualização e ativação, planejamento das rotinas continuadas de operação e manutenção, levando em consideração a adequação ao ambiente tecnológico e à cultura organizacional do TJMG, especificações, recomendações e melhores práticas de mercado e do(s) fabricante(s) dos produtos e tecnologias adotados na solução. Estão também incluídos no planejamento:
 1. Definir a melhor estratégia de migração dos bancos de dados, aplicações e arquivos NFS a fim de reduzir ao máximo o tempo de indisponibilidade dos serviços.
 2. Elaborar e disponibilizar ao TJMG toda a documentação, incluindo desenhos arquiteturais, os planos, cronogramas e checklists.
- **Fase de Migração:** A contratada deverá migrar todos os serviços, dados, metadados, arquivos, mecanismos e regras atuais dos ambientes e componentes atuais dos serviços de gerenciamento e integração de dados em tecnologias da Oracle e VmWare para a nuvem pública que os substituirá. Esta atividade será realizada em duas etapas onde primeiramente serão migrados os serviços não produtivos e depois os serviços produtivos. Abaixo seguem as atividades mínimas que deverão ser contempladas:
 1. Preparar todos os ambientes para migração e replicação.
 2. Migrar todos os bancos de dados do OPCC/EXACC elencado na Tabela 1 da seção 3.1 deste documento para nuvem pública.
 3. Migrar todos os servidores virtuais do Vmware (exceto Pje) elencadas na Tabela 3 da seção Objeto de Contratação deste documento para nuvem pública.
 4. Migrar todos os arquivos armazenados no storage ISILON do TJMG (exceto Pje), conforme volumetria informada na Tabela 4 da seção Objeto de Contratação deste documento, para nuvem pública. Devido ao grande volume de armazenamento será necessária a utilização de um serviço de migração de arquivos por meio de dispositivo oferecido pela contratada sem custo adicional para o TJMG.
 5. Adotar o recurso de *Wallet* para todos os bancos de dados migrados para a nuvem pública
 6. Habilitar os mecanismos de sincronismo (Active Data Guard) para os bancos de dados EXADB entre o datacenter principal e o de contingência.

7. Migrar todos servidores virtuais da nuvem privada OPCC relativos aos componentes dos serviços e aplicações de integração de dados e inteligência de negócios que incluem o Oracle Fusion Middleware, Weblogic, Discoverer, Oracle Internet Directory (OID), Oracle DataIntegrator (ODI), aplicações Java específicas, Portal, Forms Server – Forms e Reports), informados na Tabela 2 da seção Objeto de Contratação deste documento, para nuvem pública.
8. Migrar usuários do sistema operacional dos servidores de banco de dados e seus agendamentos do CRON.
9. Permitir a integração do software de backup Commvault com a nuvem pública para que o TJMG faça a gestão dos backups.
10. Migrar partições de arquivos/scripts dos servidores de banco de dados e aplicações para o storage da nova solução.
11. Alocar uma infraestrutura de processamento e armazenamento do EXACC na nuvem pública separada para os ambientes de desenvolvimento/homologação e outra para o ambiente de produção.
12. Criar e documentar procedimentos operacionais que realizam facilmente a *snapshot* dos bancos de dados de produção para os ambientes de desenvolvimento, homologação, teste, treinamento e suporte, a fim de disponibilizar para as equipes de desenvolvedores das aplicações.
13. Instalar e configurar o Oracle Enterprise Manager 13c ou superior e todos os agentes necessários para o monitoramento de toda a infraestrutura do EXADB , e todas as vms da Cloud Native (Weblogic, Forms Server, etc), file storage(NFS) tanto no datacenter principal quanto no datacenter contingência.
14. Realizar um teste de *failover/switchover* dos serviços entre a nuvem pública principal e região de contingência para os ambientes de produção.
15. Disponibilizar área para armazenamento dos backups de toda infraestrutura da nuvem pública que será realizado pelo Commvault.
16. Documentar todos os usuários e senhas dos componentes e serviços da solução de nuvem pública, incluindo o procedimento para alteração das senhas (ex: usuários de sistema operacional, SGBD Oracle, células Exadata, Infiniband switch, storages etc.).
17. Documentar toda a arquitetura de banco de dados, servidores e armazenamento da nova solução implantada e migrada.

7.6. Fase de Homologação, Ativação e Operação

- 7.6.1. Disponibilizar o acesso às equipes do TJMG para que possam realizar a homologação e testes na nova solução de nuvem pública nos serviços não produtivos, antes da ativação/migração em definitivo dos serviços produtivos.
- 7.6.2. Elaborar um planejamento de procedimentos e atividades operacionais, roteiros e checklists de gerenciamento, administração e manutenção dos serviços na OCI da nuvem pública.
- 7.6.3. Realizar operação assistida de 15 (dias) corridos a partir da migração dos serviços em produção, executando ações proativas e reativas de monitoramento, identificação, análise e ajuste de possíveis alertas, erros, falhas e inadequações de funcionamento, desempenho e disponibilidade na solução implantada.

- a) Durante o período de operação assistida, a contratada deverá alocar pelo menos 2 (dois) profissionais.
- b) Os profissionais deverão monitorar e atuar no ambiente da nova solução implantada durante o horário das 7h às 19h em todos os dias da operação assistida remotamente.

Ao final de cada fase, a contratada deve realizar um workshop de transferência de conhecimento para a equipe técnica do TJMG sobre todo o serviço realizado e toda a documentação produzida na fase.

7.7. Requisitos de experiência profissional e formação da equipe da Contratada

Não se aplica. Responsabilidade do próprio fabricante.

7.8. Requisitos de metodologia de trabalho

A contratada deverá, na reunião de Kick- off, apresentar proposta de implantação da solução com, no mínimo, as seguintes atividades:

- Configuração, instalação, customização da configuração da solução;
- Plano de Implantação;
- Plano de migração das bases de dados, servidores virtuais e arquivos dos storages e outros serviços de rede;

Um gerente de projeto da contratada deverá acompanhar e supervisionar todos os trabalhos de implantação, zelar pelo bom e correto andamento dos trabalhos e desempenho da sua equipe, identificar eventuais problemas e providenciar a investigação e proposição de respectivas medidas corretivas ou de ajuste, formalizar e tratar eventuais solicitações de mudança.

7.9. Requisitos de segurança da informação técnicos relativos à Solução de TIC e ao serviço de implantação/migração

A CONTRATADA deve garantir o mais rigoroso sigilo sobre quaisquer dados, informações, documentos e especificações que a ela venham a ser confiados ou que venha a ter acesso em razão dos serviços prestados, não podendo, sob qualquer pretexto, revelá-los, divulgá-los, reproduzi-los ou deles dar conhecimento a quaisquer terceiros, obedecendo ao Termo de Confidencialidade que será parte integrante do contrato. Cumpre destacar a criticidade das informações veiculadas no âmbito do TJMG, em especial as que dizem respeito a processos judiciais envolvendo pessoas e empresas sediadas no Estado de Minas Gerais, inclusive processos que tramitam em segredo de justiça. São dados atinentes a processos e condenações criminais, questões de ordem civil, familiar, dentre outros temas sensíveis, que afetam a vida de todos os atores e refletem aspectos da economia e sociedade mineira.

É preciso, portanto, que se tenha o máximo cuidado com o tratamento destas informações, adotando soluções que forneçam os benefícios dos avanços tecnológicos, mas sem perda de segurança da informação. Partindo desta premissa, deve-se ter como requisito de segurança da informação que os ambientes computacionais na nova solução permita que a infraestrutura de processamento e armazenamento seja integralmente dedicada ao Judiciário, segundo suas premissas e singularidades.

O acesso aos serviços disponibilizados na nuvem pública devem possuir múltiplos fatores de autenticação a fim de aumentar a segurança.

O serviço de nuvem pública deverá estar de acordo com práticas alinhadas com a norma ISO/IEC 27002 para controles de segurança de informações, bem como estar alinhado com o National Institute of Standards and Technology (“NIST”) 800-53 e 800-171.

Requisitos de responsabilidade do integrante demandante e técnico

7.10. Requisitos de capacitação

A contratada deverá realizar workshops para transferência de conhecimento sobre a solução (arquitetura, configuração, plano de gerenciamento, procedimento para troca de senhas, utilização do painel de administração da nuvem pública, gerenciamento das VM clusters de EXADATA, gerenciamento da Cloud Native, gerenciamento do serviço de file storage da nuvem pública, gerenciamento do Firewall, Gerenciamento do ambiente Vmware, etc).

Serão necessários treinamentos ministrados por profissionais certificados em administração de nuvem pelo fabricante com os seguintes requisitos:

- O treinamento para a transferência de conhecimento da nova solução de nuvem pública deve ser realizado para a equipe técnica designada do TJMG, em todos os itens necessários à utilização adequada da solução proposta, bem como na operação e administração da solução fornecida (Como realizar atualizações de software, backup/restore, troca de senhas, elaboração de Relatórios, etc)
- O treinamento deverá ser capaz de habilitar os profissionais indicados a administrar, configurar e planejar melhorias no ambiente implementado;
- Para os treinamentos, deverão ser realizadas 2 turmas em datas e horários a ser acordado com o TJMG. Necessitarão ser treinados aproximadamente 30 profissionais indicados pelo TJMG. Esses treinamentos deverão ser ministrados remotamente por meio de videoconferência e a gravação disponibilizada para o TJMG.
- O Conteúdo Programático dos treinamentos deve ser apresentado juntamente com o plano de projeto antes do início das atividades de instalação do ambiente e deverá ser aprovado pelo corpo técnico do TJMG;
- Nos treinamentos deverão constar aulas práticas, nas quais sejam realizadas as funções de operação e administração dos softwares integrantes da solução fornecida.
- A carga horária de cada turma deverá ser estipulada pelo TJMG em conjunto com a CONTRATADA, de forma a possibilitar a transmissão completa dos conhecimentos necessários à utilização da solução pelos usuários.

- Cabe à CONTRATADA fornecer os instrutores e disponibilizar todo o material didático em formato PDF.
- O treinamento deverá ser avaliado pelos participantes, no mínimo, pela didática e pelo conhecimento técnico do instrutor. Caso o treinamento seja avaliado negativamente (nota média abaixo de 75%), o TJMG pode, a seu critério, solicitar que ele seja refeito com novo instrutor sem ônus algum ao TJMG;
- Os treinamentos serão realizados em horário comercial com carga horária máxima de 4 (quatro) horas/dia, de segunda a sexta-feira, observado o Calendário Oficial do TJMG;

7.11. Requisitos de garantia ou suporte técnico, manutenção e atualização

7.11.1 Ambientes Computacionais:

Garantia: A CONTRATADA deve garantir a instalação e funcionamento da solução até o fim da vigência contratual.

7.11.2. Serviços de Implantação e Migração:

Garantia: A CONTRATADA deve garantir a Implantação e migração e funcionamento de toda a solução até o fim da vigência contratual.

7.11.3. Serviços de manutenção e suporte:

Manutenção e Suporte Técnico: A manutenção e o suporte técnico da solução deverão ser executados pelo FABRICANTE ou empresa credenciada e devidamente qualificada para tal.

Deverão ser fornecidas atualizações de versões do software, durante a vigência do período de garantia sem ônus adicional ao TJMG. A prestação dos serviços de atendimento deverá ocorrer em regime 24x7 (vinte e quatro horas por dia, sete dias na semana), e devem ser tratados pela CONTRATADA, independente do horário da formalização da abertura do chamado. Deverá ser fornecido pela CONTRATADA suporte técnico on-line através de portal único ou telefone com ligação gratuita, tanto para ocorrências relativas ao hardware quanto ao software, possibilitando também o acompanhamento do chamado. Deve ser apto a resolver todos os incidentes críticos. Iniciarem o atendimento a manutenções corretivas, em caso de problemas, conforme níveis mínimos de serviço no quadro a seguir:

Severidade	Prazo início atendimento	Tipo de atendimento
1	Até 15 (quinze) minutos da formalização do chamado	Solução ou contorno de problemas críticos com indisponibilidade da Solução e grande impacto na sua operação.
2	Sem prazo	Solução ou contorno de problemas de alto impacto, onde a produção tem seguimento, mas de modo significativamente reduzido.

3	Sem prazo	Solução ou contorno de problemas não críticos, que afetem poucas funcionalidades, sem impacto sobre a utilização básica da Solução.
4	Sem prazo	Solicitação de informações, melhorias, ou explicações sobre documentações relacionadas ao Serviço de Cloud da Oracle, mas não há impacto na operação de tal serviço. Não há perda de serviço.

Os casos em que estes horários não puderem ser cumpridos deverão os mesmos ser justificados pela CONTRATADA, quando então serão acordados entre as partes os novos prazos para a execução dos serviços de manutenção e suporte técnico.

Todas as etapas de realização dos serviços desenvolvidas pela CONTRATADA deverão ter acompanhamento, supervisão, orientação e aceitação do TJMG.

Deve fornecer métricas detalhadas de utilização e atendimento do serviço de suporte, incluindo consultas dinâmicas e relatórios mensais e anuais.

A nuvem pública a ser contratada deverá garantir um acordo de nível de serviço de disponibilidade mensal para todos os serviços utilizados.

Acordo de Nível de Serviço de Disponibilidade: A contratada se compromete a manter o serviço disponível com uma porcentagem mensal de tempo de atividade de pelo menos 99,95 % durante qualquer mês. Caso o acordo de nível de serviço de disponibilidade não seja cumprido, o TJMG será elegível para receber Créditos de Serviço para tal Serviço fora de conformidade, com a porcentagem de crédito de serviço conforme determinado nos quadros abaixo dependendo de cada serviço afetado:

- **Serviço Oracle Exadata, Serviço de Processamento Padrão**

% tempo de inatividade mensal	% de crédito de serviço
Menor de 99,95%, mas igual ou maior que 99,0%	10%
Menor de 99,0%, mas igual ou maior que 95,0%	25%
Menor de 95,0%	100%

- **Serviço Oracle Cloud VmWare, Serviço de File Storage, Serviço de Firewall Network, Serviço de Load balancer, Serviço de Object Storage, Serviço de Block Storage, serviço de Web Application Firewall, Serviço FastConnect**

% tempo de inatividade mensal	% de crédito de serviço
Menor de 99,99%, mas igual ou maior que 99,0%	10%

Menor de 99,0%, mas igual ou maior que 95,0%	25%
Menor de 95,0%	100%

▪ **Serviço de DNS**

% tempo de inatividade mensal	% de crédito de serviço
Menor de 99,99%, mas igual ou maior que 99,5%	25%
Menor de 99,5%, mas igual ou maior que 95,0%	50%
Menor de 95,0%	100%

Os créditos elegíveis a receber serão lançados em forma de desconto na próxima fatura mensal do serviço de nuvem Oracle.

8. Identificação de soluções (cenários)

Conforme abordado na contextualização, a solução envolverá três grandes componentes: (1) ambientes computacionais, principal e de contingência, de gerenciamento e integração de dados baseados em tecnologias Oracle do TJMG; (2) serviços de implantação e migração dos ambientes atuais para os novos ambientes da solução; (3) serviços continuados de manutenção e suporte, pós-implantação.

Diversos órgãos públicos e privados têm adotado soluções de nuvem com sucesso, para atender a necessidades e objetivos similares aos nossos.

1 - Ambiente Computacional

O principal componente do objeto de contratação se refere a utilização do banco de dados Oracle Exadata em conjunto com o Oracle Real Application Cluster. Este componente somente é oferecido com exclusividade atualmente pelo fabricante Oracle, conforme carta da ABES 230328/39.801, portanto, não há outro fornecedor no mercado que possa suprir a necessidade do TJMG para esta tecnologia.

No modelo de computação em nuvem pública, o blueprint executado pela Oracle no TJMG indicou como mais vantajoso para o TJMG a adoção dos seguintes componentes para compor os ambientes computacionais¹⁰:

- i. Para gerenciamento de bancos de dados, o serviço de Plataforma como Serviço (PaaS) ofertado pela Oracle denominado Oracle Exadata Cloud Infrastructure (ExaDB), que inclui a infraestrutura com equipamento Oracle Exadata, concebida e otimizada para níveis extremamente altos de desempenho e disponibilidade de bancos de dados Oracle, e o licenciamento ilimitado (mais

¹⁰ Oracle, Oracle Database Service on Dedicated Infrastructure Documentation, Oracle Help Center, disponível em <https://docs.oracle.com/en/engineered-systems/exadata-cloud-service/ecscm/exadata-cloud-infrastructure-overview.html>.

precisamente, limitado apenas pelo total de núcleos/OCPUs ativos) de software Oracle Database Server Enterprise Edition com todas as opções e recursos disponíveis.

- a. **B93380 - Exadata Cloud Infrastructure - Quarter Rack - X9M**
 - b. **B88592 - Oracle Cloud Infrastructure - Database Exadata Additional OCPU's**
- ii. Para integração de dados, o serviço de computação na nuvem pública ofertado pela Oracle denominado Oracle Cloud Native Computing Foundation (CNCF)¹¹, combinado com a instalação e uso de licenças dos software de integração de dados (Oracle Data Integrator – ODI e componentes do Oracle Fusion Middleware e Forms Server) necessárias de propriedade do TJMG.
 - a. **B94176 - Compute - Standard - X9 - OCPU (OCPU Per Hour)**
 - b. **B94177 - Compute - Standard - X9 - Memory (Gigabyte Per Hour)**
 - c. **B91961 - Oracle Cloud Infrastructure - Block Volume Storage**
 - d. **B91962 - Oracle Cloud Infrastructure - Block Volume Performance**
- iii. Para armazenamento de arquivos gerais, que será utilizado pelas aplicações via NFS, a Oracle incluiu o Oracle File Storage.
 - a. **B89057 - Oracle Cloud Infrastructure - File Storage**
- iv. Para armazenamento de backup, a Oracle incluiu um serviço denominado Oracle Object Storage.
 - a. **B91628 - Oracle Cloud Infrastructure - Object Storage - Storage**
 - b. **B91627 - Oracle Cloud Infrastructure - Object Storage – Requests**
- v. Para a hospedagem das máquinas virtuais VMware, a Oracle incluiu o serviço Oracle Cloud VMware Solution:
 - a. **B95414 - Oracle Cloud VMware Solution - BM.DenseIO.E4.32 - 3 Year Commit**
 - b. **B95181 - Oracle Cloud VMware Solution - BM.DenseIO.E4.64 - 3 Year Commit**
 - c. **B95418 - Oracle Cloud VMware Solution - BM.DenseIO.E4.128 - 3 Year Commit**
- vi. Para os serviços de rede, a Oracle incluiu os serviços Oracle Network Firewall, Load Balancer, DNS, Web Application Firewall, FastConnect 10 Gbps:
 - a. **B95403 - Oracle Cloud Infrastructure - Network Firewall Instance**
 - b. **B95404 - Oracle Cloud Infrastructure - Network Firewall Data Processing**
 - c. **B93030 - Oracle Cloud Infrastructure - Load Balancer Base**
 - d. **B93031 - Oracle Cloud Infrastructure - Load Balancer Bandwidth**

¹¹ Oracle, “what-is-cloud-native?” disponível em <https://www.oracle.com/cloud/cloud-native/what-is-cloud-native/>

- e. B90327 - Oracle Cloud Infrastructure - DNS Traffic Management
- f. B88525 - Oracle Cloud Infrastructure - DNS
- g. B94277 - Oracle Cloud Infrastructure - Web Application Firewall - Requests
- h. B94579 - Oracle Cloud Infrastructure - Web Application Firewall - Instance
- i. B88326 - Oracle Cloud Infrastructure - FastConnect 10 Gbps

2 - Serviço de implantação e Migração:

O Serviço de implantação e Migração será responsável por instalar os componentes na nuvem Oracle bem como realizar a migração dos serviços localizados no datacenter do TJMG.

3 - Sobre o serviço de suporte técnico e manutenção da Oracle

O serviço de suporte técnico da nuvem Oracle¹² é um serviço continuado provido tipicamente com periodicidade anual ou plurianual, iniciado a partir da ativação do serviço da nuvem. O nível padrão de fornecimento do serviço é o inclui:

- Acesso contínuo a atualizações (updates), aprimoramentos e correções (fixes), patches críticos de segurança e novas versões (releases) do produto, incluindo scripts de upgrade;
- Assistência técnica por requisições de serviço, 24 horas por dia, 7 dias por semana;
- Acesso à base de conhecimento e sistemas de suporte ao cliente Oracle via web, também 24 x 7.

8.1. Pesquisa e identificação de soluções

- Solução única: Aquisição de nuvem pública Oracle com contingência para os sistemas informatizados do TJMG incluindo serviço de implantação e migração.

8.2. Detalhamento das soluções

Solução única: Aquisição de nuvem pública Oracle com contingência para os sistemas informatizados do TJMG incluindo serviço de implantação e migração.

- **Serviços anuais de nuvem pública Oracle incluindo serviço de suporte nos dois ambientes, principal e contingência, cada um com os seguintes componentes abaixo:**
 - **Datacenter Principal:**
 - 3 servidores Bare Metal com 32 cores cada e licenças VMWare (ativação por 3 anos) para ambientes de DEV/HML
 - 4 servidores Bare Metal com 128 cores cada e licenças VMWare (ativação por 3 anos) para ambiente de produção

¹² Oracle, Oracle Cloud Support, disponível em

[https://www.oracle.com/content/published/api/v1.1/assets/CONT17F57BB09CA545A5BA6BEF73E8606223/native/Oracle%20Cloud%20Hosting%20and%20Delivery%20Policies%20-%20Portuguese%20\(BRA\).pdf?cb=_cache_b45a&channelToken=117bec9b3b4e4e90a1c4c9069d210baf&download=false](https://www.oracle.com/content/published/api/v1.1/assets/CONT17F57BB09CA545A5BA6BEF73E8606223/native/Oracle%20Cloud%20Hosting%20and%20Delivery%20Policies%20-%20Portuguese%20(BRA).pdf?cb=_cache_b45a&channelToken=117bec9b3b4e4e90a1c4c9069d210baf&download=false)

- 1 ExaDB X9-M para PRD/HML/DEV com 82 OCPUs de Database Oracle com todas as options
 - 2 balanceadores de carga para DEV/HML e 8 para produção
 - 444 TB de armazenamento object storage para DEV/HML e 2.9 PB de armazenamento object storage para produção (backup)
 - 440 TB de armazenamento file storage (NFS)
 - 898 GB de block storage com performance balanceada para DEV/HML e 2 TB para produção (Servidores Vmware e Cloud Native)
 - 28 OCPUs de computação com 608 GB de memória para DEV/HML e 74 OCPUs de computação com 880 GB de memória para produção (Cloud Native)
 - Serviços de DNS
 - Serviço de Firewall e Web Application Firewall
 - 1 porta de conectividade de 10 Gbps
- **Datacenter contingência:**
 - 1 ExaDB X9-M para contingência da produção com 8 OCPUs de bancos de dados Oracle com todas as options
 - 1 porta de conectividade de 10 Gbps
 - 440 TB de armazenamento file storage
 - 3 servidores Bare Metal com 64 cores e licenças VMWare (ativação por 3 anos)
 - Serviço de Firewall e Web Application Firewall
 - 2 TB de block storage com performance balanceada
- **Serviço de Implantação e Migração:** O serviço de suporte avançado fornecido pelo fabricante, que será responsável em definir, conjuntamente com o TJMG, a estratégia, arquitetura, etapas e cenário da implantação, utilizando as melhores práticas e recomendações do próprio fabricante, e que executará o serviço de instalação e migração. Este serviço de suporte avançado fornecido diretamente pelo fabricante é de fundamental importância para o sucesso do projeto, pois a Oracle é quem detém 100% do conhecimento sobre seus produtos e tecnologias e centraliza em primeira mão uma base de conhecimento das melhores práticas e experiências na adoção destes. Assim, visa garantir uma implantação que resulte em máxima adequação e aproveitamento da nova solução, racionalização de tempo e recursos e baixo risco de ocorrência de problemas comuns/conhecidos.
 - Aquisição de 121 pacotes de Suporte Avançado Oracle (SAR-5) que é um serviço especializado da Oracle que realizará todo o planejamento e execução das tarefas de migração.
 - Detalhamento do escopo do serviço de implantação e migração:
 - Planejamento, inventário e kick off
 - Setup da Tenancy OCI (2x)
 - Migração de 05 Bases de Dados, 323 VMWare, 10 VMs OPCC e 03 NFS (1x Oracle Datatransfer com sincronização)
 - Instalação e Configuração de 1x Oracle DataMasking e 2x Oracle Active DataGuard
 - Replicação de 200x VMWare e 5x OPCC para site de Vinhedo
 - Testes de validação e 03 Workshops Hands on da solução

- 7 semanas de go-live e 2 semanas para performance review de banco de dados
- Projeto de 03 Snapclone de banco de dados EXADATA incluindo mascaramento de até 550 colunas no Testmaster (LGPD)

A solução atende integralmente os requisitos levantados e com a grande vantagem de o pagamento do serviço ser condicionado a sua utilização, ou seja, se o consumo for menor que o planejado, o TJMG pagará apenas pelos créditos consumidos pelos serviços da nuvem pública Oracle.

Como foi dito na seção 4 deste documento, a Oracle é a única no mercado que oferta o serviço de EXADATA em cluster RAC, no qual é utilizado atualmente pelo TJMG.

8.3. Custos totais das soluções (cenários)

Os valores apresentados a seguir foram compostos com base em:

- Dados prospectados junto à Oracle do Brasil para o TJMG, obtidos e/ou atualizados tendo como mês de referência e vigência maio/2023, nos seguintes instrumentos:
 - a. Detalhamento de custos estimados do estudo Oracle Blueprint;
 - b. Cotação/proposta comercial atualizada (CPQ-2720851-1), referente ao fornecimento de serviços de nuvem pública e componentes da solução, de 12/04/2023;
 - c. Cotação/proposta comercial BR-13913775, referente ao fornecimento de serviço de suporte avançado SAR componente da solução, de 14/04/2023.
- Contratações de outros órgãos, com objetos similares a componentes da solução:
 - a. Serviços de nuvem pública, Contrato nº 1900010988/2021 da Secretaria de Estado de Fazenda do Estado de Minas Gerais (SEF-MG), de 30/11/2021;
 - b. Serviços de nuvem pública, Contrato nº 9247605/2020 do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG), de 27/05/2020;
 - c. Serviço de Suporte Avançado SAR, Contrato nº 1900011102/2023 da Secretaria de Estado da Fazenda do Estado do Minas Gerais (SEF-MG), de fev/2023;
 - d. Serviço de Suporte Avançado SAR, Contrato nº 13/2021 da Agência de Tecnologia do Piauí - ATI PI, de 10/05/2021.

Os valores que compõem o custo destas foram quase todos obtidos do estudo blueprint realizado pela Oracle.

Sobre os custos dos serviços de nuvem pública

Preços de lista da empresa Oracle do Brasil, consolidados para a solução na proposta comercial nº CPQ-2720851-1 para o TJMG em 17/03/2023 com impostos aplicáveis (ISS/PIS/COFINS) já inclusos, vigentes no trimestre março-maio/2023 em dólar americano (USD) e real (BRL) ao câmbio de R\$5,0102 por USD¹³. Via

¹³ Oracle, OCI Price List, válido a partir de 01/03/2023, disponível em <https://www.oracle.com/cloud/price-list/>

de regra, as políticas de preço deste fabricante estão publicamente disponíveis na internet, como o preço dos itens Oracle Database Exadata Cloud e OCPUs adicionais, em <https://www.oracle.com/cloud/price-list/>, acessado em 05/04/2023.

A cotação para os serviços em nuvem Oracle (ambiente de nuvem pública incluindo ambiente de contingência), considerada na composição de custos, foi a da proposta comercial da Oracle ao TJMG, após negociação obtida em reunião do CTIC realizada em Fevereiro de 2023, no valor total de R\$76.337.216,00 (sem impostos) em Créditos Universais¹⁴.

Este valor representa uma redução média de aproximadamente 44% sobre o preço de lista, ou, em valores correntes, uma economia de R\$ 60.485.404,00 considerando o período integral (48 meses).

A Oracle comercializa os serviços em sua nuvem pública através de créditos universais, na modalidade PAYG (pagamento conforme o uso) e créditos universais anuais. No 1º modelo, a tarifação é realizada com base nos preços de lista, já que não há qualquer obrigatoriedade de consumo, enquanto no 2º, devido à previsibilidade de consumo no ano (obrigatoriedade de consumo do montante mínimo estimado no ano, como se fosse uma franquia), a tarifação tem desconto. No caso do TJMG, o modelo será anual, porém sem a obrigatoriedade de consumo - créditos universais anuais com alocação financiada (funded allocation), e só está disponível para clientes do setor público.

A Oracle do Brasil conforme Certidão da ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software, possui exclusividade para vender serviços de Cloud Oracle para entidades da Administração Pública, nas contratações cujo objeto seja exclusivamente a prestação de serviços de Cloud (Nuvem) Oracle, haja vista a vedação legal de subcontratação integral do objeto em contratos administrativos, nos termos da respectiva normas e legislação aplicáveis e contratos e licitações com a Administração Pública.

A exclusividade para venda de seus serviços de nuvem foi introduzida pela Oracle em 17 de Junho de 2017, através da carta da ABES Certidão nº 170621/31.351. Essa informação é relevante, pois até a presente data, foram identificados poucos contratos da Oracle com a administração pública nessa modalidade (SEF-MG e TCE-MG, já listados acima) com objeto similar (prestação de serviços em nuvem da Oracle), e que ainda assim diferem em características como componentes, condições e quantidades. Todos esses fatores limitam bastante as possibilidades de comparação.

Na contratação da SEF-MG e TCE-MG, não existem todos os itens na solução proposta ao TJMG, como por exemplo: “B93380 - Exadata Cloud Infrastructure - Quarter Rack - X9M”. Este item e vários outros foram lançados a partir de 2022, ou seja, posteriormente aos contratos dos órgãos citados, portanto, o preço de referência será valor de lista ofertado pela Oracle conforme planilha “ComparativoPrecosNuvemPublica_vfinal.xls” contendo o comparativo de preços entre a proposta do TJMG, SEF-MG e TCE-MG.

O item “B93380 - Exadata Cloud Infrastructure - Quarter Rack – X9M” é muito relevante porque é o componente mais caro dos serviços. A tabela a seguir compara os valores do item por hora de utilização, entre o preço de lista da Oracle e a proposta comercial ao TJMG.

¹⁴ Oracle, Créditos Universais, disponível em <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/paas-iaas-universal-credits-3940775.pdf>

	Valor do item/hora(R\$)	% Variação
Preço de lista Oracle	R\$ 72,7291	50%
Proposta TJMG (mar/2023)	R\$ 36,3645	

Como pode ser visto acima, o valor praticado no mercado pela Oracle de R\$ 72,7291 é 50% maior que o proposto ao TJMG de R\$ 36,3645. Desta forma, é possível concluir que o valor deste relevante item componente dos serviços propostos teve uma redução significativa no seu custo conforme acordo realizado entre a Oracle e o TJMG.

Comunicação entre os datacenters principal e contingência:

Não há custo do link entre os datacenters da Oracle, contudo, os dados trafegados entre as duas regiões são considerados como dados de saída (Outbound Data Transfer¹⁵, com franquia de 10 TB por mês), ou seja, após este limite de dados trafegados, ocorrerá um custo por gigabyte de saída.

Comparativo entre a proposta ao TJMG e os valores de mercado praticados pela Oracle:

Serviço	Preço de lista	Proposta TJMG
B88206 - Oracle PaaS and IaaS Universal Credits (Serviço de nuvem pública)	R\$ 136.822.620,00	R\$76.337.216,00

Sobre os custos do serviço de suporte avançado Oracle SAR

A empresa Oracle possui exclusividade sobre o serviço de suporte avançado (SAR). Desta maneira, verificamos que o valor na proposta comercial apresentada pela Oracle ao TJMG está vantajoso e compatível com os praticados no mercado em contratações recentes de outros órgãos.

8.4. Contratos similares com outros órgãos públicos:

Serviço de nuvem pública

Órgão	Vigência(meses)	Métrica	Valor total
-------	-----------------	---------	-------------

¹⁵ Oracle Preços em <https://www.oracle.com/br/cloud/networking/pricing/#networking>

SEF-MG - Secretaria da Fazenda de Minas Gerais - Contrato nº 1900010988/2021 (item 3)	48	Créditos Universais	R\$ 18.263.696,00
TCE-MG - Tribunal de Contas de Minas Gerais - Contrato nº 9247605/2020	48		R\$ 6.029.090,09

Embora os valores dos contratos sejam bem menores que a proposta da Oracle enviada ao TJMG, serve apenas como evidência de que outros órgãos já estão utilizando os serviços de nuvem pública da Oracle. No caso do TJMG os valores de créditos universais necessários para comportar toda a infraestrutura de sistemas informatizados do TJMG incluindo contingência são bem maiores que os contratos citados. Conforme informado anteriormente, na planilha “ComparativoPrecosNuvemPublica_vfinal.xls” estão detalhados os preços de cada componente de serviço da nuvem pública evidenciando que o preço da proposta enviada para o TJMG é mais vantajosa que os contratos dos demais órgãos comparados.

Serviço de suporte avançado SAR-5 (serviço de implantação/migração)

Abaixo o comparativo total dos contratos:

Descrição	Proposta Oracle TJMG		ATI PI - CT 13/2021		Sefaz MA - CT 17/2021		Sef MG - CT 1900011102 /2023	
	Qtd.	Valor	Qtd.	Valor	Qtd.	Valor	Qtd.	Valor
Serviços de Revisão de Atividades de Suporte (SAR-5)	121	R\$ 3.238.390,80	20	R\$ 657.361,28	12	R\$ 363.373,68	12	R\$ 349.165,44

Abaixo um comparativo por valor do pacote contratado:

Descrição	Quant.	Proposta Oracle TJMG	ATI PI - CT 13/2021	Sefaz MA - CT 17/2021	Sef MG - CT 1900011102 /2023
Serviços de Revisão de Atividades de Suporte (SAR-5)	1 pacote	R\$ 26.763,56	R\$ 32.868,06	R\$ 30.281,14	R\$ 29.097,12



A proposta do serviço de implantação/migração enviada ao TJMG é mais vantajosa se comparada com outros contratos firmados entre órgãos públicos e a Oracle.

Resumo dos custos da solução (R\$):

Item	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	Total
Serviço de nuvem pública Oracle com contingência (créditos universais)	R\$ 19.084.304,00	R\$ 19.084.304,0	R\$ 19.084.304,0	R\$ 19.084.304,0	R\$76.337.216,00
Serviços de Revisão de Atividades de Suporte (SAR-5)	R\$ 3.238.390,80	-	-	-	R\$ 3.238.390,80

Importante ressaltar que o desembolso previsto anualmente para o serviço de nuvem pública é o máximo que poderá ser atingido segundo o estudo realizado pela Oracle, ou seja, se valor de créditos universais consumidos mensalmente forem menores que o previsto, o TJMG pagará apenas pelo consumo real apurado.

O serviço de Revisão de Atividades de Suporte que se destinará para a implantação e migração do serviço de nuvem Oracle, será pago em 12 parcelas a partir da assinatura do contrato.

8.5. Comparação entre as Soluções:

Não há o que comparar pois é uma solução única.

9. Solução recomendada

Diante da contextualização explicada anteriormente, a única solução que atende a necessidade do TJMG é a solução de nuvem pública Oracle com contingência incluindo serviço de implantação e migração. Esta solução atende integralmente os requisitos propostos pelo TJMG.

9.1. Descrição sucinta, precisa e clara da solução recomendada, indicando os bens e serviços que a compõem

Podemos sumarizar os componentes desta solução como:

- Aquisição de serviços continuados de nuvem pública Oracle Cloud Service para suprir tanto o ambiente computacional principal como o de contingência incluindo suporte por 48 meses, composto por:
 - Duas plataformas como serviço (PaaS) Oracle Database Exadata Service (ExaDB) X9-M Quarter Rack para o gerenciamento de bancos de dados com todas as options;
 - Duas infraestruturas como serviço (IaaS) Oracle Cloud Native (OPCC) X9;
 - Oracle Control Plane e demais serviços essenciais à nuvem pública;
 - Dois serviços de Firewall, DNS e Web Application Firewall;
 - Dois serviços para armazenamento de arquivos (NFS) Oracle File Storage;
 - Dois serviços Bare Metal VMware;
 - Um serviço para armazenamento de backup Oracle Object Storage;
 - Dois serviços para armazenamento das máquinas virtuais Oracle Block Storage;
 - Duas portas de conectividade de 10 Gbps FastConnect
- Aquisição de serviços especializados de revisão de suporte avançado Oracle (SAR-5) para o planejamento e execução das atividades de migração dos ambientes computacionais e dados, dos atuais data centers do TJMG para os da nova solução em nuvem pública;

9.2. Alinhamento em relação às necessidades do negócio e requisitos tecnológicos

A solução atende integralmente aos requisitos levantados.

9.3. Identificação dos benefícios a serem alcançados com a solução escolhida em termos de eficácia, eficiência, economicidade e padronização

- Os ambientes computacionais como serviço na nuvem pública se beneficiarão de flexibilidade e agilidade de crescimento de capacidade e de recursos que esse modelo oferece.
- Nos ambientes em nuvem, a atualização tecnológica dos equipamentos pelo ciclo de vida útil do hardware passa a ser responsabilidade do fornecedor.

- Os ambientes na nuvem pública dispensam contratação à parte de licenciamento de software e respectivo suporte relativos ao gerenciamento de bancos de dados, pois já estão inclusos.
- Permite tirar proveito de todos os novos recursos e opções avançadas na plataforma de gerenciamento de banco de dados, em ambos os ambientes principal e de contingência. Em especial, permite o modo de operação Ativo-Ativo entre os dois ambientes, com utilização do recurso Active Data Guard, o que pode maximizar o aproveitamento dos recursos e da disponibilidade.
- Maior disponibilidade dos serviços de TIC;
- Possível redução de vários riscos de segurança;
- Pagamento por uso efetivo de recursos e potencial redução de custos o que não ocorre no modelo de contratação ativo atualmente no qual o preço é fixo mensal.

10. Relação entre a demanda atual e a quantidade de bens ou serviços a serem contratados

A capacidade de processamento/computação em nuvem é medida e comercializada em uma unidade denominada OCPU (Oracle Compute Unit), tecnicamente definida como¹⁶ a capacidade de CPU equivalente a um núcleo físico de um processador Intel Xeon com hiper-threading habilitado; cada OCPU corresponde a duas threads de execução de hardware, conhecidas como vCPU.

O estudo blueprint utiliza metodologias e ferramental próprio da Oracle, baseado nas informações fornecidas durante as reuniões técnicas com o TJMG, considerando projetos e implementações similares. Este estudo apresentou uma correspondência entre a projeção de necessidade de processamento do TJMG e a respectiva quantidade de OCPUs, memória e armazenamento. No caso do Exadata os cálculos tiveram como base o equipamento Oracle EXADB X9M.

Segue abaixo o detalhamento da previsão da quantidade de processamento, memória e armazenamento necessária, considerando o estudo realizado pela Oracle:

Exadata Database Service on Dedicated Infrastructure

O Exadata Cloud Infrastructure¹⁷ oferece o serviço de processamento de Banco de dados Oracle Enterprise Edition em alta disponibilidade em um appliance especializado e dedicado para este fim.

1- Período analisado do Exadata X7-2 C@C atualmente instalado no TJMG

1.1- Amostragem dos dados

A amostragem de dados fornecida não necessariamente reflete os períodos de picos de consumo dos servidores, como por exemplo a listagem a seguir do período de coleta do AWR¹⁸ (Oracle Automatic

¹⁶ Oracle, "Oracle Platform as a Service and Infrastructure as a Service – Public Cloud Service Descriptions-Metered & Non-Metered", PDF, 07/04/2023, disponível em <https://www.oracle.com/assets/paas-iaas-public-cloud-2140609.pdf>

¹⁷ Oracle, "Oracle Exadata Cloud Infrastructure X9M ", 07/04/2023, disponível em <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/engineered-systems/exadata/exadata-cloud-infrastructure-x9m-ds.pdf>

¹⁸ Oracle, "Generating Automatic Workload Repository Reports", em 07/04/2023 , disponível em <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/tgdba/gathering-database-statistics.html>,

Workload Repository) ferramenta do Oracle Database própria para coletar dados estatísticos sobre a performance do banco de dados utilizado como base deste estudo:

Nome do Container de Banco de dados (CDB)	Período do AWR
PRDOLTP	16/novembro/2022 a 12/dezembro/2022
PRDOLAP	16/novembro/2022 a 12/dezembro/2022
HMLOLTP	16/novembro/2022 a 12/dezembro/2022
HMLOLAP	05/dezembro/2022 a 14/dezembro/2022
DTT	05/dezembro/2022 a 14/dezembro/2022

Desvios de consumo e/ou picos não mensurados influenciam diretamente nos números apresentados nesse estudo. A tabela abaixo apresenta a consolidação dos dados coletados pelo AWR:

Nome	Nós	version	Sockets	Cores	Threads	Memória	Dias	Utilização CPU	IOPS (read)	IOPS (write)	Read (MB/s)	Write (MB/s)	logons total	logons /core	Execuções /s	commits /s	Sessões ativas (média)	SGA	PGA	Tamanho (GB)	hosts
DTT	2	19.0.0.0.0	2	6	12	187.68	8	100	3089.3	116.7	2507.8	28.5	419.2	35	7449.8	19.3	25.7	38.7	10.4	28488	cbdhlms1,cbdhlms2
PRDOLAP	2	19.0.0.0.0	2	12	24	376.68	30	99.6	68989.4	12929.2	57061.9	450.8	793.7	33	49364.5	1027.7	61.4	176.7	90.8	17402.3	cdwprdc1,cdwprdc2
HMLOLTP	2	19.0.0.0.0	2	6	12	187.68	30	100	5132.3	1550.3	548.5	102.4	602.8	50	15800.6	45.7	95.9	40.4	16	15164	cbdhlms1,cbdhlms2
PRDOLTP	2	19.0.0.0.0	2	28	56	502.68	30	98.8	54545.2	8156.4	45276.1	309.3	7070	126	65991.9	122.4	387.3	216.9	88.8	17441.8	cbdprds1,cbdprds2
HMLOLAP	2	19.0.0.0.0	2	4	8	124.68	8.8	98.2	9148.1	1170.9	9016.7	85.1	308.9	39	34141.5	66.2	11	41.7	22.6	10017.2	cdwhmlc1,cdwhmlc2

1.2. Premissas do Exadata Database Service on Dedicated Infrastructure

Foram considerados os seguintes crescimentos para as estimativas:

- Crescimento anual CPU: Ambiente Não-Produção: 10% ao ano - Ambiente Produção: 30% ao ano
- Crescimento anual Memória: 10% ao ano
- Crescimento anual Tamanho do banco: 10% ao ano
- Pico de consumo de CPU estimado: 70%

1.3. Estimativas para ambiente primário do Exadata Database Service on Dedicated Infrastructure

A tabela abaixo possui uma projeção do consumo estimado até 2026 para o Exadata Database Service on Dedicated Infrastructure X9M:

	2022	2023	2024	2025	2026
Tamanho (GB)	88.513	97.365	107.101	117.811	129.592
Memória (GB)	1379	1517	1669	1836	2020
OCPUs	40	48	58	70	82

Podemos confrontar os requisitos de processamento, armazenamento e memória com as especificações técnicas das configurações de ExaDB X9-M disponíveis, na tabela reproduzida adiante¹⁹. Para a quantidade de até 82 OCPUs de processamento, para a capacidade total de armazenamento em disco de até 129.592 GB e de memória de até 2020 GB, a configuração mínima para atender o TJMG é “Quarter Rack”, que pode ser comercializada²⁰ com até o máximo de 252 OCPUs (demais especificações fixas).

¹⁹ Oracle, “Oracle Exadata Cloud Infrastructure X9M”, 2023, PDF disponível em <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/engineered-systems/exadata/exadata-cloud-infrastructure-x9m-ds.pdf>

²⁰ Oracle, Oracle Cloud Database Services – Preços do Exadata Cloud, acessado em 07/04/2023, disponível em <https://www.oracle.com/br/engineered-systems/exadata/database-service/>

Table 1: EXADATA CLOUD INFRASTRUCTURE: Technical Specifications

Exadata Cloud Infrastructure Typical Hardware Configurations

Service item	Base System ¹	Quarter Rack X9M	Half Rack X9M	Full Rack X9M
Number of Database Servers	2	2	4	8
Max # of OCPUs per System	48	252	504	1,008
Min # of OCPUs per VM	2	2	2	2
Total Memory Available for Guest VMs (GB)	720	2,780	5,560	11,120
Max # of VMs per DB Server	1	4	4	4
Max # of VM Clusters per System	1	4	8	8
Max Usable Local Storage Per DB Server (GB)	200	1,800 (across 2 VMs)	1,800 (across 2 VMs)	1,800 (across 2 VMs)
Max Usable Local Storage Per VM (GB)	200	900	900	900
Number of Storage Servers	3	3	6	12
Total Cores in Storage Servers	144	144	288	576
Total Persistent Memory Capacity (TB)	0	4.5	9.0	18.0
Total Flash Capacity (TB)	38.4	76.8	153.6	307.2
Total Usable Disk Capacity ² (TB)	73	190	381	763
Max DB Size – No Local Backup ² (TB)	58	152	305	610
Max DB Size – Local Backup ² (TB)	29	76	152	305
Max SQL Flash Bandwidth ³ (GB/s)	25	135	270	540
Max SQL PMem/Flash Read IOPS ^{4,7}	562,500	5,600,000	11,200,000	22,400,000
Max SQL PMem/Flash Write IOPS ^{5,7}	518,000	1,842,000	3,684,000	7,368,000
Max SQL Disk Bandwidth ³ (GB/s)	2.7	5.4	10.8	21.5
Max SQL Disk IOPS ⁴	3,900	7,800	15,600	31,000
Max Data Load Rate ⁶ (TB/hr)	3.8	7.5	15.0	30.0
Network Connectivity	10 GbE	50 GbE	50 GbE	50 GbE

1.4- Estimativas de Backup para ambiente primário do Exadata Database Service on Dedicated Infrastructure

Políticas de Backup conforme informado pelo TJMG:

- 1 Backup Full Semanal
- 6 Backups diários Incrementais
- 30 dias de retenção
- Armazenamento em Object Storage

Object Storage (GB)	
Armazenamento estimado	809.603

2. Exadata Database Service on Dedicated Infrastructure - Ambiente Contingência

o ambiente de Disaster Recovery foi estimado para comportar o mínimo de recursos para a replicação através de Active DataGuard. Foram estimados 8 OCPUs para o ambiente de contingência em um Exadata Database Service on Dedicated Infrastructure em Vinhedo com as mesmas configurações do ambiente de produção (Quarter Rack), homologação e testes. No caso de necessidade de parada do ambiente principal, as

OCPUs desta região poderão ser ativadas no serviço Exadata Database Service on Dedicated Infrastructure em Vinhedo.

VMware – Oracle Cloud VMware Solution (OCVS)

O Oracle Cloud VMware Solution oferece as mesmas funcionalidades do Hypervisor VMware, atualmente adotado pelo TJMG, em Oracle Cloud²¹.

1- Ferramenta usada para levantamento

O ambiente VMware foi estimado com base nos relatórios enviados pelo TJMG pela ferramenta RVTOOLS (<https://www.robware.net/rvtools/>) e considerando o consumo atual de vCPUs, memória e discos alocados.

2- Ambiente VMware Atual TJMG: Produção:

Produção:

Número de VMs	200
Total VCPUs	819
Total memória(GB)	2.933
Storage (TB)	65

Não produção:

Número de VMs	105
Total VCPUs	396
Total memória(GB)	1.269
Storage (TB)	34

3 - Oracle Cloud VMware Solution - Estimativas

²¹Oracle , VMware em Fonte: <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/Content/VMware/Concepts/ocvsoverview.htm>

3.1 Ambiente Produção:

3.1.1 Premissas:

Razão de Oversubscription de CPU	3.00
Razão de Oversubscription de Memória	1.00
vSAN Tolerância a falha	2 falhas - RAID-6
Storage Utilization %	80%
Nós no cluster*	N + 1

*A arquitetura possui um nó adicional no cluster por se tratar de ambiente crítico e evitar paradas por manutenção ou paradas não planejadas.

3.1.2- Configuração estimada para ambiente de Produção:

OCPUs²²/vCPUs	512/1024
Memória	8192 GB
Armazenamento Bruto	190 TB
Armazenamento Utilizável	127 TB
Nós no cluster	4
Shape estimado	BM.DenseIO.E4.128 ²³
Billing estimado	3 anos

3.1.3- Backup para ambiente Produção

Políticas de Backup conforme informado pelo TJ-MG:

- 1 Backup Full Semanal
- 6 Backups diários Incrementais
- 30 dias de Retenção
- Armazenamento em Object Storage
- Backup realizado por software de terceiros (Commvault)

3.1.3.1 Estimativa de armazenamento em Object Storage (GB)

²² Oracle, 1 OCPU = 2 vCPUs em <https://blogs.oracle.com/cloud-infrastructure/post/vcpu-and-ocpu-pricing-information>

²³ Oracle em <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/Content/VMware/Concepts/ocvsoverview.htm>

Object Storage (GB)	
Armazenamento estimado	317.440

3.2- Ambiente Não-Produção:

3.2.1 - Premissas:

Razão de Oversubscription de CPU	5.00
Razão de Oversubscription de Memória	1.00
vSAN Tolerância a falha	2 falhas - RAID-6
Storage Utilization %	80%
Nós no cluster*	N

*A arquitetura não possui um nó adicional no cluster por se tratar de ambiente não-crítico.

3.2.2- Configuração estimada para ambiente de Não-Produção:

OCPUs ²⁴ /vCPUs	96/192
Memória	6144 GB
Armazenamento Bruto	143 TB
Armazenamento Utilizável	95 TB
Nós no cluster	3
Shape estimado	BM.DenseIO.E4.32 ²⁵
Billing estimado	3 anos

3.2.3- Backup para ambiente Não-Produção

Políticas de Backup conforme informado pelo TJ-MG:

- 1 Backup Full Semanal
- 6 Backups diários Incrementais
- 30 dias de Retenção
- Armazenamento em Object Storage
- Backup realizado por software de terceiros (Commvault)

3.2.3.1 Estimativa de armazenamento em Object Storage (GB)

²⁴ Oracle, 1 OCPU = 2 vCPUs em <https://blogs.oracle.com/cloud-infrastructure/post/vcpu-and-ocpu-pricing-information>

²⁵ Oracle em <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/Content/VMware/Concepts/ocvsoverview.htm>

Object Storage (GB)	
Armazenamento estimado	168.960

3.3 Ambiente de Contingência:

3.3.1 Premissas:

Razão de Oversubscription de CPU	5.00
Razão de Oversubscription de Memória	1.00
vSAN Tolerância a falha	2 failures - RAID-6 (Erasure Coding)
Storage Utilization %	80%
Nós no cluster*	N

*A arquitetura não possui um nó adicional no cluster por se tratar de ambiente de contingência e sua utilização está planejada apenas em casos de exceção.

3.3.2- Configuração estimada para ambiente de contingência²⁶:

OCPUs ²⁷ /vCPUs	192/384
Memória	6144 GB
Armazenamento Bruto	143 TB
Armazenamento Utilizável	95 TB
Nós no cluster	3
Shape estimado	BM.DenseIO.E4.64 ²⁸
Billing estimado	3 anos

Camada de Aplicações Oracle – Private Cloud at Customer X7-2 Gen1

1-Ambiente Produção

1.1- Ambiente Atual no TJMG

²⁶ O ambiente de Contingência foi estimado apenas para os workloads do ambiente de produção

²⁷ Oracle, 1 OCPU = 2 vCPUs em <https://blogs.oracle.com/cloud-infrastructure/post/vcpu-and-ocpu-pricing-information>

²⁸ Oracle em <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/Content/VMware/Concepts/ocvsoverview.htm>

Resumo Ambiente Produção – OPCC X7-2
7 Máquinas Virtuais
64 OCPUs
876 GB RAM
735 GB Armazenamento

A tabela abaixo apresenta a lista de máquinas virtuais com aplicações e bancos de dados de produção que atualmente estão hospedados no Oracle Private Cloud at Customer X7-2:

HOSTNAME (SERVIDOR FÍSICO)	NOME DO SISTEMA	AMBIENTE (PRODUÇÃO, HOMOLOGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO)	LINGUAGEM (Java, C++, VB, etc)	CONECTIVIDADE COM O BANCO (JDBC, ODBC, OCI, etc)	SOLUÇÃO DE TERCEIROS OU DESENVOLVIDA INTERNAMENTE	VERSÃO DO SISTEMA OPERACIONAL	NOME DO DATABASE QUE O SISTEMA ACESSA	SERVIDOR DE APLICAÇÃO E VERSÃO	QTD DE VMs	MEMÓRIA RAM (GB)	CRESCIMENTO ANUAL MEMÓRIA % (VEGETATIVO)	vCPUs	CRESCIMENTO ANUAL CPU % (VEGETATIVO)	*DISCO (GB)
weblogicforms-poapp01	RH Forms/Reports	Produção	Java e Forms 12c	JDBC E OCI	Interna	Oracle Linux Server 7.7	PRDOLTP	Weblogic 12c	1	94	10%	8	10%	/ 92gb /app 100gb
weblogicforms-poapp02	SIAP Forms/Reports	Produção	Java e Forms 12c	JDBC E OCI	Interna	Oracle Linux Server 7.7	PRDOLTP	Weblogic 12c	1	94	10%	8	10%	/ 92gb /app 100gb
sjjudpfrd-poapp02	SIJUDI	Produção	Java	JDBC E OCI	Terceiros	Oracle Linux Server 6.10	PRDOLAP	Weblogic 12c	1	251	10%	10	10%	/ 31gb /u01 188gb
sjjudodi-poapp02	SIJUDI – ODI	Produção	Java	JDBC E OCI	Terceiros	Oracle Linux Server 6.10	PRDOLAP	Weblogic 12c	1	62	10%	8	10%	/ 31gb
sjjudodi-poapp04	SIJUDI – ODI	Produção	Java	JDBC E OCI	Terceiros	Oracle Linux Server 7.7	PRDOLAP	Weblogic 12c	1	62	10%	8	10%	/ 31gb

NOME DA INSTANCE	AMBIENTE (PRODUÇÃO, DESENVOLVIMENTO, HOMOLOGAÇÃO)	PRINCIPAIS SISTEMAS QUE ACESSAM O BANCO	TAMANHO DO BANCO (GB) (SOMANDO TODAS TABLESPACES)	PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO ANUAL ARMAZENAMENTO (%)	PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO ANUAL PROCESSAMENTO (%)	PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO ANUAL IOPS (%)	PREDOMINÂNCIA DE CARGA OLAP ou OLTP	POSSUI SOLUÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE DESASTRES?	MEMÓRIA RAM (GB)	vCPUs
LINEMCC-2	PRODUÇÃO	Monitoramento OEM	60GB	10.00%	0	0	MIXED	não	62	12
Sijjudpfrd-poapp02	PRODUÇÃO	SIJUDI/ODI/PORTAL/DISCOVERER	10 GB	10.00%	10	10	OLTP	NÃO	251	10

1.2 Ambiente Estimado para ambiente de Produção para Aplicações Oracle em Oracle Cloud Infrastructure (OCI)

1.2.1 Premissas

- Crescimento anual CPU: sem crescimento expressivo por ano
- Crescimento anual Memória: sem crescimento expressivo por ano
- Crescimento anual Disco: sem crescimento expressivo por ano
- Premissas de acordo com a solicitação feita pelo TJMG
- Migração das máquinas virtuais existentes no OPCC para Oracle Cloud Infrastructure (OCI)

1.2.2 Configuração estimada para ambiente de Produção para Aplicações Oracle em Oracle Cloud Infrastructure (OCI)

Fontes: <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/Content/Compute/Concepts/computeoverview.htm>
<https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/Block/Concepts/overview.htm>
<https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/Object/Concepts/objectstorageoverview.htm>

Recursos Computacionais	
OCPUs ²⁹	74
Memória GB	~1200
Block Storage GB	~2000

1.2.3 Backup

1.2.3.1 Premissas

Políticas de Backup conforme informado pelo TJ-MG:

- 1 Backup Full Semanal
- 6 Backups diários Incrementais
- 30 dias de Retenção
- Armazenamento em Object Storage
- Backup realizado por software de terceiros (Commvault)

1.2.3.2 Estimativa de armazenamento em Object Storage (GB)

Object Storage (GB)	
Armazenamento estimado	5.381

2- Ambiente Não-Produção

1.1- Ambiente Atual no TJMG

Resumo Ambiente Não-Produção – OPCC X7-2
6 Máquinas Virtuais
28 OCPUs
185 GB RAM
613 GB Armazenamento

A tabela abaixo apresenta a lista de máquinas virtuais com aplicações e bancos de dados de não-produção que atualmente estão hospedados no Oracle Private Cloud at Customer X7-2:

²⁹ Oracle, definição OCPU disponível em: <https://www.oracle.com/assets/paas-iaas-public-cloud-2140609.pdf>

HOSTNAME (SERVIDOR FÍSICO)	NOME DO SISTEMA	AMBIENTE (PRODUÇÃO, HOMOLOGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO)	LINGUAGEM (Java, C++, VB, etc)	CONECTIVIDADE COM O BANCO (JDBC, ODBC, OCI, etc)	SOLUÇÃO DE TERCEIROS OU DESENVOLVIDA INTERNAMENTE	VERSAO DO SISTEMA OPERACIONAL	NOME DO DATABASE QUE O SISTEMA ACESSA	SERVIDOR DE APLICAÇÃO E VERSÃO	QTDE DE VMs	MEMÓRIA RAM (GB)	CRESCIMENTO ANUAL MEMÓRIA % (VEGETATIVO)	OCPUs	CRESCIMENTO ANUAL CPU % (VEGETATIVO)	*DISCO (GB)
weblogicforms-hoapp01	RH Forms/Reports	Homologação	Java e Forms 12c	JDBC E OCI	Interna	Oracle Linux Server 7.7	HMLDLTP	Weblogic 12c	1	15	10%	8	10%	/ 92gb /app100gb
weblogicforms-hoapp02	SIAP Forms/Reports	Homologação	Java e Forms 12c	JDBC E OCI	Interna	Oracle Linux Server 7.7	HMLDLTP	Weblogic 12c	1	15	10%	8	10%	/ 92gb /app100gb
sijudprf-doapp01	SIJUDI	Desenvolvimento	Java	JDBC E OCI	Terceiros	Oracle Linux Server 6.10	HMLDLAP	Weblogic 12c	1	62	10%	2	10%	/ 31gb /u01 126gb
sijudadi-doapp01	SIJUDI – ODI	Desenvolvimento	Java	JDBC E OCI	Terceiros	Oracle Linux Server 6.10	HMLDLAP	Weblogic 12c	1	8	10%	4	10%	/ 31gb
sijudadi-doapp03	SIJUDI – ODI	Desenvolvimento	Java	JDBC E OCI	Terceiros	Oracle Linux Server 7.7	HMLDLAP	Weblogic 12c	1	23	10%	4	10%	/ 31gb
sijudprf-doapp01	DESENVOLVIMENTO	SIJUD/ODI/PORTAL/DISCO VERER		10 GB	10.00%	10	10	OLTP		62		2		

2.2 Ambiente Estimado para ambiente Não-Produção para Aplicações Oracle em Oracle Cloud Infrastructure (OCI)

2.2.1 Premissas

- Crescimento anual CPU: sem crescimento expressivo por ano
- Crescimento anual Memória: sem crescimento expressivo por ano
- Crescimento anual Disco: sem crescimento expressivo por ano
- Premissas de acordo com a solicitação feita pelo TJMG

2.2.2 Configuração estimada para ambiente Não-Produção para Aplicações Oracle em Oracle Cloud Infrastructure (OCI)

Recursos Computacionais	
OCPUs ³⁰	28
Memória GB	~608
Block Storage GB	~898

2.2.3- Estimativa para armazenamento de Backup

2.2.3.1- Premissas

- Políticas de Backup conforme informado pelo TJ-MG:
- 1 Backup Full Semanal
- 6 Backups diários Incrementais
- 30 dias de Retenção Armazenamento em Object Storage
- Backup realizado por software de terceiros (Commvault)

³⁰ Oracle, definição OCPU disponível em: <https://www.oracle.com/assets/paas-iaas-public-cloud-2140609.pdf>

2.2.3.2 Estimativa de armazenamento em Object Storage (GB)

Object Storage (GB)	
Armazenamento estimado	4.500

Sistema de Arquivos em NFS (Dell/Isilon)

1- Premissas

- Ambiente Atual: 300 TB
- Protocolo: NFS v3
- Crescimento anual: 10%
- Replicado para a região de contingência (Vinhedo), de forma que em caso de paradas na região de São Paulo, os arquivos estejam disponíveis.

2- Armazenamento estimado em File Storage Service (FSS)

Sistema de Arquivos gerenciado através de protocolo NFS - OCI File Storage Service - <https://docs.oracle.com/ptbr/iaas/Content/File/Concepts/filestorageoverview.htm>

	2022	2023	2024	2025	2026
Armazenamento (TB)	300	330	363	399	440

3- Backup

3.1- Premissas

- Políticas de Backup conforme informado pelo TJ-MG:
- 1 Backup Full Semanal
- 6 Backups diários Incrementais
- 30 dias de Retenção Armazenamento em Object Storage
- Backup realizado por software de terceiros (Commvault)

3.2- Estimativa de armazenamento em Object Storage (GB)

Object Storage (GB)	
Armazenamento estimado	2.195.000

Outros Serviços de Infraestrutura

DNS

Serviço necessário ao gerenciamento de zonas de DNS em OCI.

Fonte: https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/DNS/Concepts/dnszonemanagement.htm#Overview_of_the_DNS_Service

Serviços de DNS	
DNS Traffic Management	100 Milhões de queries
DNS	100 Milhões de queries

Network Firewall

O Oracle Cloud Infrastructure Network Firewall é um serviço necessário de firewall de rede gerenciado de última geração e um serviço de detecção e prevenção de invasão para a sua Virtual Cloud Network do Oracle Cloud Infrastructure, com tecnologia Palo Alto Networks®.

Fonte: <https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/network-firewall/overview.htm>

Serviços de Network Firewall	
Network Firewall Instance	2 instâncias (São Paulo e Vinhedo)
Network Firewall Data Processing	220 Terabytes de dados processados

WAF

Serviço necessário de Web Application Firewall para proteção de aplicações Web em ambas regiões.

Fonte: https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/WAF/Concepts/overview.htm#Overview_of_the_Web_Application_Firewall_Service

Serviços de Web Application Firewall	
Web Application Firewall - Instâncias	100 Instâncias
Web Application Firewall – Requests por mês	510 Milhões de requests por mês

FastConnect

O Oracle Cloud Infrastructure FastConnect é um serviço necessário que permite criar uma conexão privada dedicada entre o data center do TJMG e o Oracle Cloud Infrastructure sem franquia.

Fonte: <https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/Network/Concepts/fastconnectoverview.htm>

Serviços de FastConnect	
FastConnect Portas	2 Portas 10Gbps

Load Balancer

O Balanceador de Carga é um serviço necessário que permite a distribuição automatizada de tráfego de um ponto de entrada para vários servidores acessíveis em sua rede virtual na nuvem.

Fonte: <https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/Balance/Concepts/balanceoverview.htm>

Serviços de Balanceadores de Carga	
Load Balancer Base	10 Load Balancers
Load Balancer Bandwidth	8000 Mbps

10.1. Adequações necessárias no ambiente do TJMG (infraestrutura tecnológica, elétrica, logística de implantação, espaço físico, mobiliário, impacto ambiental, capacitação aos funcionários da contratada)

Será necessária a aquisição de 2 (dois) links dedicados de 10Gbps para comunicação entre o datacenter do TJMG e o datacenter da Oracle em São Paulo. Esta aquisição está sendo conduzida em outro processo pela CORED e é premissa para a implantação da solução de nuvem pública Oracle.

11. Equipe de Planejamento da Contratação

Os integrantes da equipe de contratação precisam assinar um despacho para comprovação da avaliação do documento, cuja elaboração e encaminhamento compete ao Gerente de Projetos, por meio do SEI.

Integrante Técnico	Integrante Técnico
Denilson dos Santos Rodrigues Gerente de Infraestrutura Tecnológica - GETEC T001335-9	Davi Leonardo Salles Coordenador de Área - GETEC/CODAD T006005-3
Integrante Demandante	
Alessandra da Silva Campos Diretora - DIRFOR T0075804	
A ATEND realizou a análise de conformidade do documento de acordo com Resolução nº 182/2013 do Conselho Nacional de Justiça.	
Paulo Viallet Neto Técnico Judiciário T0085225	Mateus Cançado Assis Assessor Técnico da ATEND T0063750