



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
SECRETARIA - EXECUTIVA
SUBSECRETARIA DE GESTÃO ESTRATÉGICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
COORDENAÇÃO-GERAL DE ENTREGA DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA

NOTA TÉCNICA Nº 4/2024/CGST/SGETI/SE

Brasília, 10 de dezembro de 2024.

PROCESSO Nº 50000.036460/2024-20

INTERESSADO: SUBSECRETARIA ADJUNTA DE GESTÃO ESTRATÉGICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - SGETI, COORDENAÇÃO-GERAL DE ENTREGA DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA

1. ASSUNTO

- 1.1. Modernização da infraestrutura de tecnologia da informação do Ministério dos Transportes

2. REFERÊNCIAS

- 2.1. Microsoft Azure: Fazer backup das cargas de trabalho da nuvem e do local para a nuvem;
- 2.2. 4DS: Estratégias de Backup: Conceito 3-2-1, Tempo de Retenção e Melhores Práticas;
- 2.3. Data Storage Blog: Como Implementar um Plano de Backup Eficiente em Ambientes Corporativos;
- 2.4. Gartner: Best Practices for Modernizing IT Infrastructure;
- 2.5. AWS (Amazon Web Services): Modernizing Infrastructure with Cloud-Native Architectures;
- 2.6. IDC: Cloud-Enabled Modernization Strategies;
- 2.7. Schneider Electric: Data Center Modernization: Strategies and Tools;
- 2.8. AlphaScript: O Futuro da Nuvem: Inovação, Desafios e Oportunidades para Empresas;
- 2.9. TechDicas: Desafios e Soluções na Gestão de Infraestrutura em Cloud;
- 2.10. World Bank: Data-Driven Public Sector: How Governments Can Harness Data for Better Public Services
- 2.11. OECD: The Path to Becoming a Data-Driven Public Sector
- 2.12. IDB (Inter-American Development Bank): Data Use in Public Policy: Challenges and Opportunities
- 2.13. DataGov: Building a Data-Driven Culture in Public Sector Organizations
- 2.14. GovTech: Big Data and AI for Public Governance: Applications and Trends.

3. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

3.1. NECESSIDADES DO MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

- 3.1.1. Para o levantamento dos recursos de tecnologia da informação necessários para o alcance das metas e objetivos estratégicos institucionais, se faz necessário a realização da análise dos instrumentos de planejamento estratégico, combinada com um diagnóstico das

atuais condições dos recursos de tecnologia da informação disponíveis.

3.1.2. Durante a análise do Plano 2024-2027 Estratégico do Ministério dos Transportes (9159908) foi possível inferir que a Pasta buscará aplicar a *Gestão Pública Data-Driven*, ou seja, o Ministério dos Transportes pretende conduzir um modelo de administração pública no qual as decisões estratégicas, operacionais e políticas sejam fundamentadas em dados concretos, análises robustas e evidências empíricas, ao invés de intuições ou práticas tradicionais, com uma abordagem moderna que utiliza tecnologias avançadas para coleta, tratamento, análise e visualização de dados, com o objetivo de melhorar a eficiência, a transparência e a qualidade dos serviços públicos.

3.1.3. Assim a Infraestrutura de Tecnologia da Informação do Ministério dos Transportes precisa prover as condições adequadas para a implementação dos seguintes serviços:

- a) *Coleta de Dados Estruturada e Sistemática* - Implementação de processos e ferramentas que garantam a coleta eficiente de dados relevantes de diversas fontes: sistemas internos e externos, sensores (IoT), cadastros, pesquisas, feedback de usuários e dados abertos.
- b) *Armazenamento e Governança de Dados* - Centralização e organização dos dados em Data Lakes ou Data Warehouses; Garantia de segurança, integridade e qualidade dos dados, além de conformidade com leis como a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados).
- c) *Análise e Inteligência de Dados* - Utilização de Big Data Analytics, ferramentas de Business Intelligence (BI), Machine Learning e Inteligência Artificial (IA) para gerar insights e previsões; Análises podem identificar padrões, tendências e soluções para problemas complexos.
- d) *Entrega de subsídios técnicos para Tomada de Decisão Baseada em Evidências* - Apoio à formulação e implementação de políticas públicas a partir de informações precisas e atualizadas; Monitoramento constante de indicadores de desempenho (KPIs) para ajustes em tempo real.
- e) *Ferramentas de Monitoramento e Avaliação* - Criação de dashboards e relatórios dinâmicos para o acompanhamento de metas, execução orçamentária e resultados de políticas públicas.
- f) *Recursos de Incentivo a Cultura de Dados* - Capacitação dos servidores e gestores públicos para interpretar e utilizar dados no processo de tomada de decisão; Promoção de uma mentalidade orientada a resultados e evidências.

3.1.4. Desta forma, com uma infraestrutura de tecnologia devidamente adequada para a implantação e sustentação das práticas supracitadas, a Pasta será capaz de alcançar resultados expressivos como:

- a) **Melhoria da Eficiência Operacional**, uma vez que pode automatizar processos repetitivos e otimizar recursos com base em análises preditivas, além de reduzir desperdícios e melhorar a alocação de orçamento e pessoal.
- b) **Melhoria da Transparência e Prestação de Contas**, facilitando a divulgação de dados e resultados para a sociedade, promovendo a transparência e o controle social.
- c) **Melhoria das condições para a tomada de decisão**, uma vez que as decisões poderão ser baseadas em fatos e evidências, reduzindo incertezas e riscos. e ainda as políticas públicas poderão ser avaliadas e ajustadas com mais agilidade.
- d) **Disponibilização de serviços públicos focados no cidadão**, pois com a coleta e tratamento de dados e uso de recursos de IA, analytics dentre outras soluções, será possível identificar as demandas reais da população e entregar serviços personalizados e eficientes, utilizar dados para prever problemas e antecipar soluções, melhorando o atendimento.

e) **Melhoria do processo de avaliação de políticas públicas**, monitorando em tempo real os impactos das políticas implementadas e facilitando a correção de rumos.

3.2. DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES.

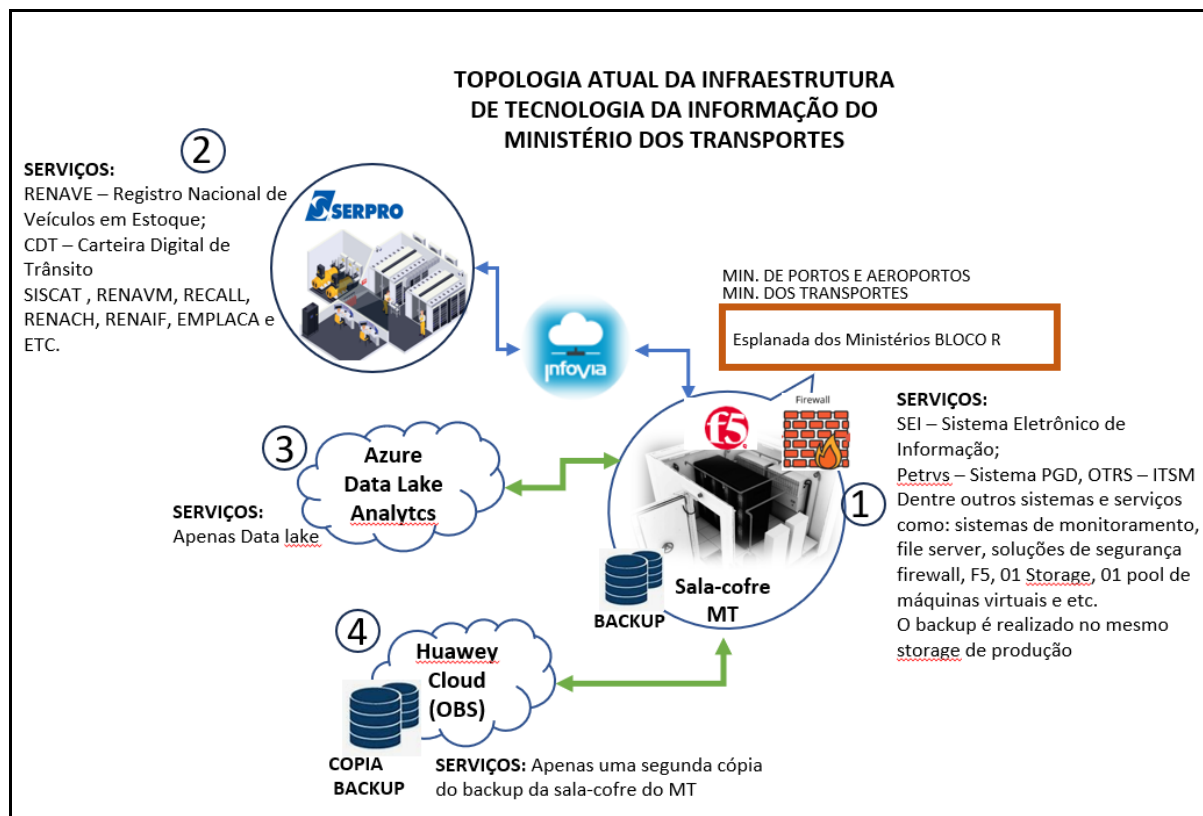
3.2.1. De modo a subsidiar o estudo de forma sistêmica, verifica-se a necessidade da realização de um diagnóstico detalhado da infraestrutura de tecnologia da informação do Ministério dos Transportes, análise essencial para garantir a execução eficiente das ações estratégicas previstas. Conforme o Plano Estratégico Institucional 2024-2027, a governança tecnológica deverá desempenhar um papel crítico no alinhamento das iniciativas do Ministério, como a melhoria da conectividade e a modernização da gestão pública.

3.2.2. Ressalta-se ainda que a infraestrutura do Ministério dos Transportes é também responsável pela sustentação dos sistemas e serviços do Ministério de Portos e Aeroportos, fato que demanda atenção quanto aos cuidados a serem tomados sempre que for necessária a realização de estudos de contratações de soluções, devendo ser considerada a viabilidade da contratação conjunta ou mesmo a possibilidade de contratações que garantam a implementação de forma escalonada, uma vez que poderão haver soluções que exijam a participação daquela Pasta tanto na fase de contratação quanto na fase de implantação.

3.2.3. Neste sentido, o diagnóstico da infraestrutura visa identificar pontos fortes e vulnerabilidades dos recursos de tecnologia da informação, assegurando que os serviços essenciais, como os sistemas de registro eletrônico e as plataformas de backup, operem com eficiência e resiliência. Além disso, ele possibilita a priorização de investimentos em infraestrutura, especialmente em áreas que demandam maior segurança, capacidade de armazenamento e integração tecnológica de uma forma alinhada às metas institucionais tal como previstas no Plano 2024-2027 Estratégico do Ministério dos Transportes (9159908).

3.2.4. Por fim, a análise da topologia tecnológica do Ministério dos Transportes proporcionará aos gestores uma visão sistêmica das necessidades garantido a implementação e/ou combinação de soluções inovadoras e sustentáveis, como o uso de nuvens públicas e privadas, que são mencionadas na Portaria 595 21 de junho de 2024 (9160057). Essas iniciativas são fundamentais para a transição digital e o suporte a sistemas críticos, refletindo o compromisso do Ministério com a eficiência operacional e a transparência.

3.2.5. A figura a seguir ilustra as principais informações levantadas durante o diagnóstico:



3.2.6. **Sala cofre do Ministério dos Transportes (MT) (1):** localizada no 2º andar do Bloco R da Esplanada dos Ministérios, o Datacenter é composto por servidores físicos e virtuais, servidor de armazenamento de dados, switches de distribuição e concentradores, além de firewall e appliance físico de segurança.

3.2.6.1. No Datacenter estão hospedados sistemas críticos como o Sistema Eletrônico de Informação - SEI /MT, que além do Ministério atende também ao Ministério de Portos e Aeroportos, além de outras 10 (dez) órgãos/instituições vinculadas.

3.2.6.2. Os sistemas de monitoramento, serviço ITSM, file server, solução de telefonia VOIP, solução de backup, também estão em produção no datacenter.

3.2.7. **Sistemas e serviços hospedados no Datacenter do SERPRO (2):**

3.2.7.1. Atualmente a maior parte dos sistemas finalísticos estão hospedados no Datacenter do Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO.

3.2.7.2. Além da hospedagem dos sistemas, o Ministério dos Transportes, possui contratado junto a o SERPRO os seguintes serviços:

- a) Desenvolvimento e sustentação de sistemas;
- b) Extração de Dados (Grande Porte);
- c) Emissão de Certificado Digital;
- d) acesso à INFOVIA;
- e) Serviços de Cópias de Base (Plataforma Baixa);
- f) Serviços de Informação (DaaS);
- g) Consulta Técnica;
- h) Atendimento Especializado (SENATRAN - DEMAIS SISTEMAS);
- i) Atendimento Especializado (SNPTA - PSP);
- j) Atendimento Especializado (SNPTA - PORTOLOG);
- k) Atendimento Especializado (SNTR - INFRABR);
- l) Plataforma de Soluções Analíticas - PSA (GovData) e

m) Software como Serviços.

3.2.8. **O Azure Data Lake Analytics (3)** - é um serviço de análise de dados em larga escala oferecido pela Microsoft como parte da plataforma Azure, atualmente utilizado pelo Ministério dos Transportes para a hospedagem de um Data lake composto com bases de dados de vários sistemas das áreas finalísticas e de outras bases de interesse do ministério, neste ambiente são disponibilizados painéis para atender as necessidades das diversas áreas finalísticas desta Pasta.

3.2.9. **Huawei Cloud Object Storage Service - OBS (4):** - O serviço de armazenamento em nuvem da Huawei, chamado de Cloud Object Storage Service (OBS) e faz parte do portfólio de soluções da Huawei Cloud. Ele é projetado para fornecer um armazenamento escalável, e está sendo utilizado para o armazenamento de uma cópia dos arquivos backup do Ministério dos Transportes.

3.2.10. A infraestrutura atual possui pontos críticos que limitam a capacidade do Ministério dos Transportes de implementar uma gestão pública data-driven eficaz, com destaque para os principais riscos elencados a seguir:

a) **Risco - Fragmentação de dados**, dificultando análises integradas.

Problema: Os dados estão distribuídos em diferentes ambientes (SERPRO, Azure Data Lake, Huawei Cloud e Sala-Cofre local), o que pode dificultar a integração e consolidação em um único repositório para análises.

Impacto: A fragmentação dos dados impede uma visão unificada e atualizada, essencial para análises avançadas e tomada de decisões baseadas em evidências.

Solução para mitigar o risco: Centralizar os dados em um Data Lake integrado com governança eficiente e garantir interoperabilidade entre ambientes.

b) **Risco - Falta de governança** e padronização dos dados.

Problema: A imagem não apresenta políticas claras de governança de dados, como gestão de qualidade, padronização e metadados.

Impacto: Sem governança, os dados podem ser inconsistentes, duplicados ou desatualizados, comprometendo a confiança nos resultados das análises.

Solução para mitigar o risco: Implementar uma política robusta de governança de dados, com processos para captura, validação e atualização contínua dos dados.

c) **Risco - Dependência de infraestrutura local** com redundância limitada.

Problema: Problema: A Sala-Cofre do MT ainda é responsável pelo backup principal e armazenamento de sistemas críticos, o que pode representar um ponto único de falha.

Impacto: Em caso de desastres (falhas físicas, incêndios, etc.), o Ministério pode enfrentar interrupção de serviços e perda de dados importantes.

Solução para mitigar o risco: Migrar os backups e os sistemas críticos para uma arquitetura híbrida mais robusta, distribuindo dados entre a nuvem e datacenters redundantes.

d) **Risco - Capacidade analítica limitada**, impedindo análises preditivas.

Problema: A imagem indica o uso do Azure Data Lake Analytics, mas parece ser uma solução limitada a armazenar dados sem uma infraestrutura de análise mais avançada (ex.: machine learning, big data).

Impacto: Sem ferramentas robustas de análise preditiva e inteligência artificial, o Ministério não terá a capacidade de extrair insights relevantes e fazer previsões necessárias para melhorar políticas públicas.

Solução para mitigar o risco: Expandir a infraestrutura analítica, incorporando soluções como machine learning e ferramentas de BI, além de capacitar a equipe para uso dessas tecnologias.

e) Risco - Gestão Ineficiente de Backups e Redundância.

Problema: O backup na Huawei Cloud (OBS) é uma segunda cópia e possui processo manual sem alta disponibilidade garantida. Além disso, a redundância é limitada a essa estrutura secundária.

Impacto: Em caso de falhas simultâneas ou grandes desastres, a recuperação de dados pode ser demorada ou incompleta, comprometendo a continuidade da operação.

Solução para mitigar o risco: Implementar backups automatizados e de alta disponibilidade, além de testar regularmente os planos de recuperação de desastres (DR).

f) Risco - Limitação no Acesso em Tempo Real.

Problema: O acesso aos dados de sistemas externos, como SERPRO, pode depender de infraestrutura intermediária (Infovia) e estar sujeito a gargalos de rede ou latência.

Impacto: A falta de acesso em tempo real pode inviabilizar análises rápidas e tomadas de decisão ágeis, fundamentais para uma gestão pública data-driven.

Solução: Adotar estratégias de cache ou réplicas locais de dados críticos para reduzir a dependência da rede.

g) Risco - Ausência de Integração com Outras Fontes de Dados Governamentais

Problema: Embora exista conexão com o SERPRO e a Huawei Cloud (backup), não há indicação de integração com outras bases públicas relevantes, como os dados do IBGE, Receita Federal ou DNIT.

Impacto: A ausência de integração limita análises mais amplas e multidimensionais que possam trazer insights estratégicos para o setor de transportes.

Solução: Expandir as conexões com outras bases de dados governamentais, garantindo um ambiente integrado para análise.

3.3. Considerações sobre o impacto das condições atuais da infraestrutura de TI na Gestão Pública Data-Driven

3.3.1. A infraestrutura atual possui pontos críticos que limitam a capacidade do Ministério dos Transportes de implementar uma gestão pública data-driven eficaz.

3.3.2. Os riscos principais envolvem: Fragmentação de dados, dificultando análises integradas; Falta de governança e padronização dos dados; Dependência de infraestrutura local com redundância limitada e Capacidade analítica limitada, impedindo análises preditivas.

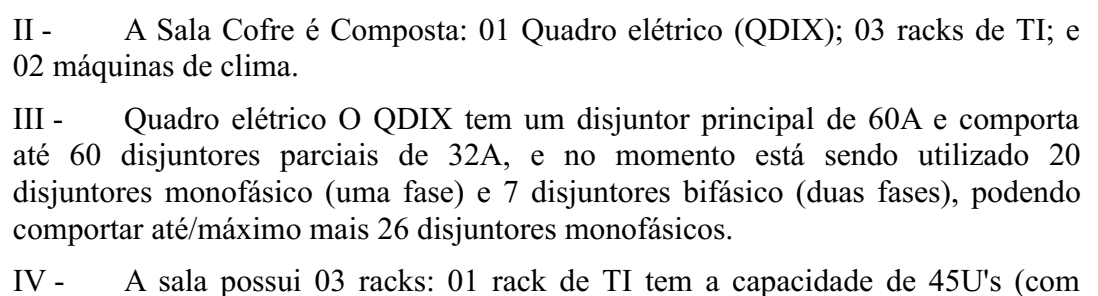
3.3.3. Neste sentido verifica-se a necessidade da realização de ações prioritárias para a adequação da infraestrutura a necessidade do Ministério, com a implementação de ações que permitam: Centralizar e integrar os dados em um Data Lake moderno com interoperabilidade total; Expandir as ferramentas de análise avançada e machine learning; Garantir uma infraestrutura redundante e resiliente, utilizando nuvem para backup e continuidade; Melhorar a governança de dados e criar políticas claras de uso e Implementar monitoramento contínuo e dashboards de desempenho.

3.3.4. Estas ações e adaptações serão capazes de aproximar a infraestrutura de Tecnologia da informação às das boas práticas internacionais e às diretrizes do governo

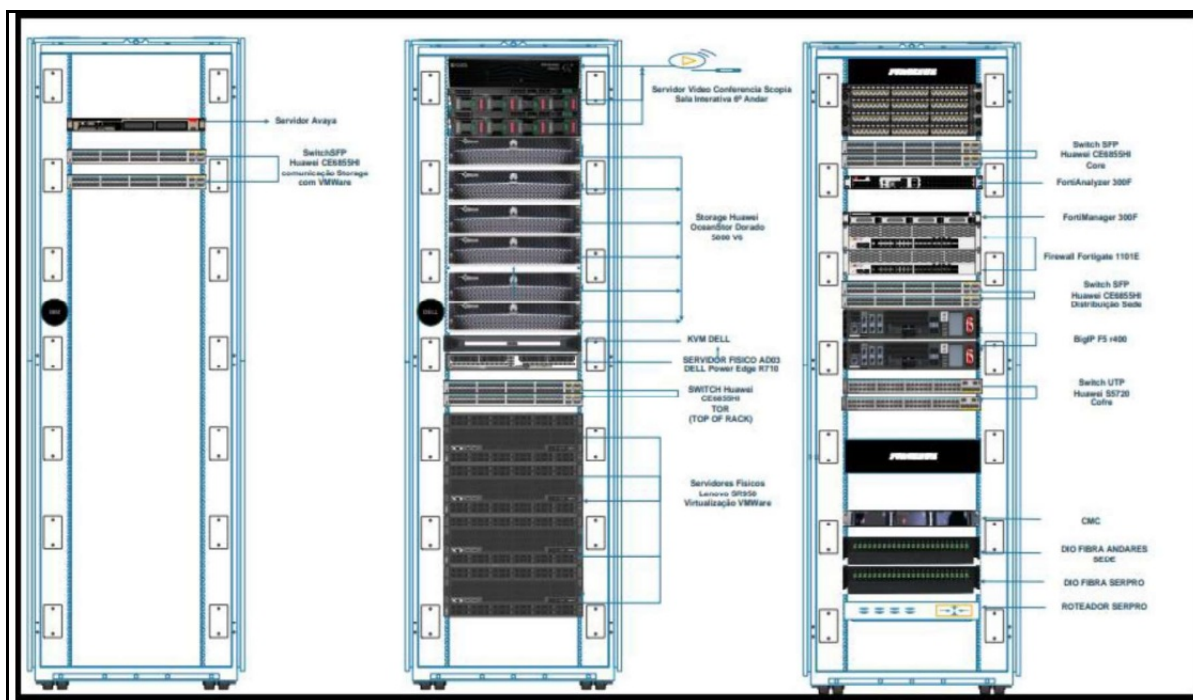
3.3.5. Diante dos desafios identificados, é essencial realizar uma avaliação de possíveis cenários de modernização ou ampliação da infraestrutura de TI do Ministério dos Transportes (MT). Essa avaliação deve considerar soluções que proporcionem maior resiliência, escalabilidade e integração, como a ampliação da capacidade do Data Lake, a adoção de ferramentas avançadas de análise de dados, além da modernização da infraestrutura física e da automação dos processos de backup e recuperação. A implementação de uma arquitetura híbrida, que combine datacenters locais com nuvens públicas ou privadas, pode permitir ao MT atender de forma mais eficiente às demandas de uma gestão pública data-driven, assegurando a continuidade operacional, a governança robusta dos dados e o suporte necessário para a formulação e execução de políticas públicas estratégicas.

4.1. Cenário 01 : Expansão e Modernização da Sala-Cofre do Ministério dos Transportes

I - Dimensões: Largura: 4,00m Comprimento: 2,83m Altura a cima do piso: 2,35m Altura a baixo do piso: 0,28m Altura total: 2,63m Perímetro: 13,66 m2 Área: 11,32m2 conforme figura a seguir:



ocupação de 80%), 01 rack de TI com a capacidade de 42U (utilizando 90% da capacidade ocupação) e 01 rack de TI com a capacidade de 42U (utilizando 20% da capacidade ocupação), desta forma há aproximadamente 80% da capacidade de um dos racks disponível para utilização.



V - Climatização - A sala possui dois equipamentos de climatização com capacidade de 08KW cada, desta forma o total de refrigeração da Sala é de aproximadamente 16KW quando os dois equipamentos estão em operação, cabe ressaltar que o ideal é que exista redundância no sistema, desta forma é preciso considerar que a capacidade de climatização adequada é de 08KW, garantida a redundância necessária. Considerando que a demanda atual para atender a carga térmica em operação é de 6,5K e ainda considerando que o ideal é tais equipamentos operem com 80% da sua capacidade para garantir maior durabilidade e eficiência energética, verifica-se que um eventual ampliação do quantitativo de equipamentos pode extrapolar a margem de segurança da atual capacidade de climatização.

ANÁLISE DA CAPACIDADE DE CLIMATIZAÇÃO DA SALA-COFRE DO MT	Capacidade máxima de refrigeração (KW)
Equipamento 01 Libert Hiross 8SUA	8 KW
Equipamento 02 Libert Hiross 8SUA	8 KW
Capacidade máxima da sala	16 KW
Capacidade máxima da sala (com redundância)	8 KW

Demanda atual (com os equipamentos atualmente em produção)	6,5KW
--	--------------

VI - Conforme apontado pela equipe técnica no Relatório capacidade da Sala-cofre MT (9160109) não é aconselhável acrescentar mais 01 rack no ambiente por questões de ergonomia e boas práticas de engenharia, e que a instalação de mais equipamentos/ativos/servidores em um rack adicional poderá comprometer a capacidade de climatização do ambiente com redundância.

VII - A alimentação elétrica dos Climas é trifásica 230V, tensão diferente da disponibilizada pela concessionária da região, um modelo diferente do padrão da região. Por esse motivo se faz a necessidade de uso de um transformador de corrente com saída trifásica 220V.

VIII - A equipe técnica da empresa responsável pela manutenção da sala cofre do MT apresenta as seguintes sugestões de melhorias:

- Instalação de mais um ramal de alimentação para os racks, consequentemente, 01 quadro de distribuição no ambiente (QUADRO QDIY), para aumentar a segurança, balanceamento de carga e redundância elétrica;
- Instalação de mais um nobreak para alimentação do novo ramal a ser implementado;
- Instalação de um sistema CFTV composta por 01 NVR e 03 câmeras para monitoramento local (e remoto) do ambiente na parte interna e externa da sala.
- O Custo para a implementação das melhorias foi estimado em R\$ 1.259.910,95 (um milhão, duzentos e cinquenta e nove mil novecentos e dez reais e noventa e cinco centavos) conforme quadro a seguir:

ITEM	SERVIÇO	UNIDADE	R\$ VALOR UNITARIO	R\$ VALOR TOTAL
01	Sistema de climatização de precisão InRow e desinstalação dos equipamentos atual	02	300.254,42	600.508,84
02	Racks com PDU's Gerenciáveis	03	64.467,37	193.402,11
03	Sistema Elétrico (Quadro QDY e Cabeamentos)	01	90.000,00	90.000,00
04	Nobreak Y 40KVA	01	80.000,00	80.000,00
05	Aquisição de Sistema de CFTV com câmeras de alta definição.	03	12.000,00	36.000,00
06	Serviços de Moving	01	160.000,00	160.000,00
07	Projeto de Modernização (Executivo e Básico)	01	100.000,00	100.000,00
TOTAL =				R\$1.259.910,95

4.1.2.

Pontos Fortes:

- Capacidade Atual:** A sala-cofre possui infraestrutura operacional adequada para as demandas atuais, com redundância e desempenho satisfatório nos sistemas de climatização e energia.
Climatização:
- As máquinas de climatização de precisão estão em boas condições e compartilham peças, garantindo agilidade na manutenção corretiva.
- Capacidade Elétrica:** O quadro elétrico (QDIX) possui espaço para expansão, comportando até 26 disjuntores monofásicos adicionais.
- Racks de TI:** A sala possui três racks, dois com capacidade para 42U e um para 45U, permitindo a acomodação de 129 equipamentos no total, dos quais há espaço residual.

e) **Distribuição Atualizada de Ativos:** A organização dos ativos nos racks é eficiente e contempla servidores, storage e appliances de segurança, otimizando o espaço disponível.

4.1.3. **Pontos Fracos**

- a) **Dimensões Limitadas:** A área total da sala-cofre (11,32 m²) é restrita, limitando a possibilidade de expansão física sem intervenções significativas.
- b) **Capacidade de Racks:** Embora os racks atuais sejam suficientes para as demandas, sua capacidade máxima está próxima de ser atingida, dependendo do crescimento futuro.
- c) **Necessidade de Modernização para Expansão:** Em caso de aumento de produtividade, será necessário modernizar subsistemas como climatização, sistemas elétricos e nobreaks.
- d) **Custos de Modernização:** O orçamento estimado para modernização é elevado, totalizando R\$ 1.259.910,95, com itens como novos sistemas de climatização, nobreaks e projeto executivo.
- e) **Infraestrutura Antiga:** Alguns equipamentos e subsistemas já demonstram sinais de obsolescência técnica, como o sistema elétrico, que pode não atender a maiores cargas no futuro sem atualização.

4.1.4. **Recomendação da SGD**

4.1.4.1. De acordo com a Secretaria de Governo Digital - SGD, em projetos de expansão de salas-cofre, é recomendável considerar:

- I - **Uso de Tecnologias em Nuvem:** A SGD incentiva a redução do uso de salas-cofre físicas, promovendo a migração de serviços para a nuvem sempre que possível.
- II - **Custo-Benefício e Sustentabilidade:** Deve-se priorizar soluções que equilibrem eficiência operacional e custos, avaliando o impacto financeiro e ambiental.
- III - **Escalabilidade e Flexibilidade:** Estruturas que permitam escalabilidade gradual são preferíveis às soluções rígidas de expansão física.
- IV - **Adoção de Certificações:** Certificar que a sala-cofre atual ou modernizada segue padrões como a ABNT NBR ISO/IEC 27001, garantindo segurança e conformidade.
- V - **Avaliação Estratégica de Necessidade:** Realizar uma análise detalhada sobre o real incremento de demanda tecnológica esperado e priorizar serviços na nuvem para reduzir a dependência de infraestrutura física.
- VI - **Plano de Modernização Modular:** Modernizar subsistemas de maneira escalonada, começando pelos mais críticos, como climatização e energia e Investir em racks de maior densidade para otimizar o espaço físico.
- VII - **Estudo de Viabilidade Financeira:** Comparar os custos de modernização com alternativas como aumento do uso de nuvem pública ou privada.
- VIII - **Apoio à Decisão:** Consultar a SGD e outros órgãos reguladores para assegurar conformidade e melhores práticas.

4.2. **Cenário 02 : Migrar todos os serviços para o SERPRO**

4.2.1. **Visão Econômica**

- a) **Custos Diretos:** Haverá aumento de custos devido à contratação completa dos serviços do SERPRO, que utiliza um modelo de precificação baseado na demanda e nos serviços prestados. Serviços críticos, como infraestrutura de dados e sistemas, terão custos de operação contínuos.
- b) **Custos de Transição:** A migração completa exigirá tempo e planejamento, com investimentos em adequação de sistemas, testes de compatibilidade e treinamento da equipe.
- c) **Redução de Investimentos Futuros:** O ministério deixa de investir em infraestrutura física própria, o que pode aliviar custos com manutenção de hardware e pessoal especializado.

4.2.2. **Gestão dos Dados**

- a) **Dependência Externa:** O controle dos dados e sua governança passam a ser compartilhados com o SERPRO. Apesar de ser um órgão confiável, a gestão direta dos dados fica limitada.
- b) **Escalabilidade:** A infraestrutura do SERPRO permite escalabilidade imediata para novos serviços ou volumes de dados.
- c) **Backup e Recuperação:** O SERPRO possui sistemas robustos de backup e recuperação, garantindo alta disponibilidade dos dados.

4.2.3. **Política Pública**

- a) **Segurança e Confiabilidade:** O SERPRO é uma instituição pública e já atende órgãos governamentais com padrões elevados de segurança e compliance.
- b) **Dependência de um Fornecedor Único:** Toda a infraestrutura passa a depender do SERPRO, o que pode gerar riscos em caso de instabilidade ou restrições técnicas.
- c) **Impacto em Políticas de Modernização:** A migração completa reduz o incentivo de modernizar o próprio datacenter do ministério.

4.3. **Cenário 03 : Concentrar todos os serviços no Datacenter do Ministério dos Transportes combinado com o SERPRO e uma Plataforma de Nuvem.**

4.3.1. **Visão Econômica**

- a) **Custos Híbridos:** Combina investimentos em infraestrutura própria com contratos externos (SERPRO e nuvem). Isso requer investimentos iniciais no datacenter e custos de operação da nuvem, mas proporciona maior controle orçamentário.
- b) **Eficiência de Custos:** Utilizar o datacenter para serviços menos críticos e a nuvem para serviços escaláveis pode equilibrar custos e performance.
- c) **Investimentos Futuros:** Necessidade de atualização contínua do datacenter, mas os gastos serão escalonados ao longo do tempo.

4.3.2. **Gestão dos Dados**

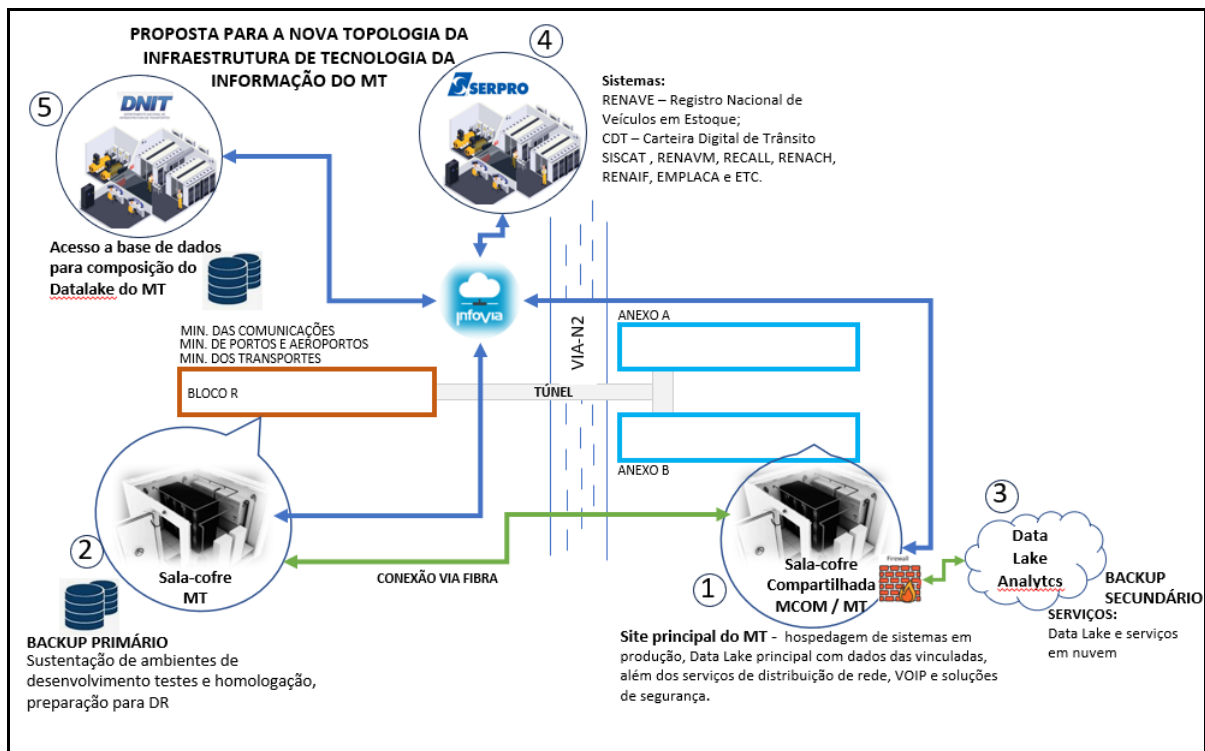
- a) **Maior Controle:** O ministério mantém controle direto sobre os dados críticos armazenados no seu datacenter. A integração com o SERPRO e nuvem pode ser otimizada.
- b) **Resiliência:** A combinação de infraestrutura local e externa melhora a redundância e continuidade dos serviços.
- c) **Backup:** O datacenter do MT pode ser utilizado como repositório primário, enquanto a nuvem e o SERPRO servem para backup secundário e contingência.

4.3.3. **Política Pública**

- a) **Autonomia Governamental:** O ministério assume um papel central na gestão dos seus dados e serviços.
- b) **Modernização Gradual:** Permite modernizar a infraestrutura própria sem abrir mão de soluções escaláveis, como nuvem e SERPRO.
- c) **Diversificação de Fornecedores:** Reduz a dependência de um único fornecedor, o que fortalece a gestão pública.

4.4. Cenário 04: Datacenter do MT como Backup e fazer uso compartilhado do Datacenter do Ministério das Comunicações como Principal, mantendo SERPRO, Data lake Local e serviços em nuvem

4.4.1. O cenário proposto consta representado na figura a seguir:



(1) Sala-Cofre Compartilhada (MCOM/MT): - De propriedade do Ministério das Comunicações (MCOM), localizada no prédio anexo ao edifício sede do MT, por meio do uso compartilhado entre as Pastas, a sala passa a ser o site principal do Ministério dos Transportes, proporcionando hospedagem dos sistemas de produção, Data Lake principal, alimentado por dados próprios e de outros órgãos (como SERPRO e DNIT), além de serviços de rede, VOIP e soluções de segurança. Como é um ambiente compartilhado entre MCOM e MT, aproveita-se a infraestrutura já existente e robusta, otimizando investimentos e espaço.

(2) Sala-Cofre do Ministério dos Transportes (backup MCOM/MT): Atua como repositório de backup primário para o MT e backup secundário para o MCOM. Sustenta ambientes de desenvolvimento, testes, homologação e preparação para recuperação de desastres (DR). Possui conexão dedicada (via fibra) com a sala-cofre compartilhada, garantindo redundância e segurança na transmissão de dados.

(3) Data Lake e Serviços em Nuvem (Backup Secundário): Além do Data Lake principal hospedado no site compartilhado, há utilização de serviços em nuvem para backup secundário, aumentando a resiliência e a disponibilidade dos dados. O Data Lake Analytics pode ser executado na nuvem, permitindo análise de dados em larga escala, sem sobrecarregar a infraestrutura física.

(4) Conexão com o SERPRO: Sistemas críticos, como RENAVE (Registro Nacional de Veículos em Estoque), CDT (Carteira Digital de Trânsito) e

outros (SISCAT, RENAVM, RENACH, RENAIF, EMPLACA, etc.), são mantidos no SERPRO e os dados são acessados por meio da Infovia, garantindo integração segura e confiável. A Infovia provê conectividade redundante e de alta capacidade entre os órgãos, viabilizando o tráfego de dados sensíveis do ponto de vista de serviços públicos.

(5) Integração com DNIT: acesso à base de dados do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) complementa o Data Lake do MT, incorporando dados relevantes para gestão e análise no contexto do transporte. Isso enriquece as informações disponíveis para tomada de decisão, permitindo análises mais completas e integradas.

4.4.2. **Pontos Fortes da Topologia:**

a) *Uso Compartilhado de Infraestrutura:* A sala-cofre compartilhada entre MCOM e MT otimiza recursos públicos, reduzindo custos com manutenção, energia, refrigeração e equipe técnica especializada.

b) *Redundância e Continuidade de Negócio:* A existência de dois ambientes (sala-cofre principal e sala-cofre backup) garante redundância, possibilitando estratégias robustas de backup e recuperação de desastres (DR). Em caso de falhas em um datacenter, o outro pode assumir rapidamente a operação.

c) *Data Lake Centralizado e Flexível:* A criação de um Data Lake principal, complementado por backups em nuvem, permite consolidar dados de diferentes fontes (SERPRO, DNIT e outros sistemas internos). Isso viabiliza análises mais ricas e a implementação de soluções de inteligência artificial, análises preditivas e Big Data Analytics.

d) *Conectividade via Infovia:* A Infovia fornece uma infraestrutura de rede segura, confiável e de alta capacidade, alinhada à estratégia governamental de promover a integração digital entre ministérios e órgãos federais.

e) *Escalabilidade e Modernização Tecnológica:* A possibilidade de integrar soluções em nuvem e Data Lake Analytics confere escalabilidade. O ministério pode expandir a capacidade de análise e armazenamento conforme a demanda, sem necessidade de grandes investimentos imediatos em hardware.

4.4.3. **Visão Econômica**

a) **Custos Compartilhados:** O compartilhamento do datacenter do Ministério das Comunicações otimiza recursos, dividindo custos de manutenção e operação entre ministérios.

b) **Investimentos Menores:** Utilizar infraestrutura existente do Ministério das Comunicações reduz investimentos em hardware e operação no MT.

c) **Custo de Datalake:** Implementar um datalake local sob gestão direta demandará investimentos em software e equipe especializada.

4.4.4. **Gestão dos Dados**

a) **Governança Local:** Com um datalake implementado no datacenter principal, o Ministério dos Transportes mantém o controle total sobre dados críticos e de analytics.

b) **Backup Robusto:** O datacenter do MT servirá como um backup seguro, garantindo redundância.

c) **Interoperabilidade:** A integração com o SERPRO e o datacenter compartilhado proporciona continuidade operacional e flexibilidade.

4.4.5. **Política Pública**

a) **Eficiência Interministerial:** O uso compartilhado do datacenter do Ministério das Comunicações fortalece políticas públicas de uso eficiente de recursos.

b) **Autonomia e Segurança:** A implementação de um datalake local melhora a autonomia e facilita análises avançadas diretamente pelo ministério.

c) **Modernização e Inovação:** Este cenário promove a modernização com soluções como datacenters, permitindo análises de dados estratégicos sem depender de terceiros.

4.4.6. **Quanto ao alinhamento da solução com a Estratégia de TI do Governo Federal e Boas Práticas.**

a) *Convergência de Infraestrutura e Governança Compartilhada:* O uso dos datacenters de forma compartilhada segue a tendência da administração pública federal de racionalizar recursos e promover a integração entre órgãos.

b) *Segurança e Compliance:* A adoção de salas-cofre e conexões dedicadas, bem como uso da Infovia, segue recomendações de segurança e confidencialidade dos dados, garantindo conformidade com normas e regulamentos internos e externos.

c) *Eficiência Operacional e Redução de Custos:* A estratégia de centralizar, compartilhar e integrar ambientes contribui para um menor custo operacional e maior eficiência, pontos essenciais da atual política pública de governança digital.

d) *Adoção de Abordagem Híbrida e Cloud-Ready:* O Data Lake local, combinado com a nuvem para backup e análise, reflete a prática recomendada de arquiteturas híbridas, permitindo flexibilidade, modernização contínua e aderência à Estratégia de Governo Digital.

e) *Centrado no Cidadão e nas Políticas Públicas:* Ao consolidar dados críticos de transporte, o MT torna-se mais capaz de suportar políticas públicas, análises setoriais, e melhorar a qualidade dos serviços oferecidos aos cidadãos, possibilitando a criação de serviços digitais mais acessíveis e integrados as plataformas de governo.

4.4.7. Diante destes apontamentos, verifica-se que a topologia proposta promove a integração eficiente entre infraestrutura física, armazenamento em nuvem e serviços especializados, aproveitando ativos já existentes e reforçando a segurança, a resiliência e a capacidade de análise do Ministério dos Transportes. Isso está em linha com as diretrizes de racionalização de recursos, modernização da administração pública, segurança da informação e eficiência nas políticas de TI do governo federal, garantindo flexibilidade, escalabilidade e suporte a uma gestão pública mais data-driven.

4.5. **Viabilidade do Uso Compartilhado da Sala-Cofre do Ministério das Comunicações**

4.5.1. Com base no Relatório capacidade de expansão da Sala-cofre MCOM (9160152), foi constatado que a infraestrutura atual oferece condições adequadas para suportar a hospedagem de novos ativos de TI, sem comprometer a redundância, climatização, capacidade elétrica ou espaço físico. Os principais parâmetros analisados foram climatização, energia elétrica e espaço físico, conforme detalhado abaixo:

4.5.2. **Capacidade de Climatização**

4.5.2.1. Capacidade Instalada: A sala-cofre possui 3 equipamentos de climatização (Schneider modelo ACRP102), com capacidade individual de 29 kW, totalizando 87 kW de capacidade nominal.

4.5.2.2. Redundância (N+1): Com um equipamento operando em stand-by, a capacidade efetiva da sala é de 58 kW, garantindo a redundância crítica para a operação dos ativos de TI.

4.5.2.3. Capacidade Disponível: A reserva atual de capacidade é de 48,1 kW, suficiente para acomodar novos ativos sem comprometer a estabilidade térmica.

4.5.3. **Capacidade Energética**

4.5.3.1. Infraestrutura Atual: A sala-cofre é alimentada por 2 UPS (no-breaks) com

capacidade total de 60 kVA cada, oferecendo redundância N+1 ao operar com 90% de carga.

4.5.3.2. Carga Atual: A demanda elétrica atual é de aproximadamente 14,1 kW.

4.5.3.3. Capacidade Disponível: Há uma margem de 35,6 kW para inclusão de novas cargas, assegurando a operação redundante e segura dos novos ativos.

4.5.3.4. Espaço nos Quadros Elétricos: Há 35 slots disponíveis nos quadros de distribuição elétrica, permitindo a instalação de novos circuitos com facilidade.

4.5.4. Espaço Físico

4.5.4.1. Distribuição Atual: A sala-cofre conta com 3 racks disponíveis para acomodar novos equipamentos, garantindo ventilação adequada e facilidade de manutenção.

4.5.4.2. Planejamento de Layout: A posição dos racks e a organização das calhas de distribuição foram planejadas para evitar interferências e garantir um fluxo de ar otimizado.

4.5.5. Conclusão da Viabilidade Técnica

4.5.5.1. O relatório técnico confirmou que a sala-cofre do MCOM possui a infraestrutura necessária para operar com segurança e eficiência em um modelo de uso compartilhado com o Ministério dos Transportes (MT). As principais razões que atestam essa viabilidade incluem:

I - **Redundância Garantida:** Climatização e energia elétrica mantêm configuração N+1, essencial para alta disponibilidade.

II - **Capacidade Disponível:** A sala possui 48,1 kW de capacidade térmica e 35,6 kW de capacidade elétrica disponíveis.

III - **Espaço Físico Adequado:** Há 3 racks livres, proporcionando espaço físico necessário para a instalação dos novos ativos do MT.

4.5.6. Benefícios do Uso Compartilhado

4.5.6.1. Otimização de Recursos Públicos: O uso compartilhado da sala-cofre reduz custos com infraestrutura, energia e manutenção.

4.5.6.2. Alta Disponibilidade e Segurança: A infraestrutura atende padrões rigorosos de segurança e redundância, assegurando a continuidade dos serviços críticos.

4.5.6.3. Modernização Gradual: A utilização da infraestrutura do MCOM possibilita a modernização do ambiente tecnológico do MT sem investimentos imediatos em ampliação física.

4.5.6.4. Integração Estratégica: A parceria fortalece a governança interministerial e alinha-se às políticas de racionalização de recursos do Governo Federal.

4.5.6.5. Dessa forma, o uso compartilhado da sala-cofre do MCOM configura-se como uma solução viável e estratégica, alinhada aos princípios de eficiência, modernização e governança tecnológica do Governo Federal.

5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

5.1. Plano 2024-2027 Estratégico do Ministério dos Transportes (9159908);

5.2. Portaria 595 21 de junho de 2024 (9160057);

5.3. Relatório capacidade da Sala-cofre MT (9160109);

5.4. Relatório capacidade da Sala-cofre MCOM (9160152);

5.5. **Legislação Relacionada.**

5.5.1. Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD): Lei nº 13.709/2018;

5.5.2. Decreto nº 10.332/2020: Institui a Estratégia de Governo Digital para o período

de 2020 a 2022, com impacto nas iniciativas de governança de TI;

5.5.3. Decreto nº 9.637/2018: Estabelece a Política Nacional de Segurança da Informação, relevante para os aspectos de backup e governança de dados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. Diante do diagnóstico apresentado, verifica-se que a infraestrutura atual de Tecnologia da Informação do Ministério dos Transportes atende parcialmente às necessidades institucionais e estratégicas, mas apresenta riscos críticos que limitam a implementação eficaz de uma gestão pública *data-driven*. Os principais problemas identificados envolvem fragmentação de dados, falta de governança adequada, dependência de infraestrutura física com redundância limitada e capacidade analítica insuficiente.

6.2. Por meio desta análise, restaram verificados os caminhos viáveis para modernização e ampliação da infraestrutura, destacando-se o **Cenário 04** como a solução mais equilibrada e alinhada às boas práticas de governança digital e às diretrizes de TI do Governo Federal. Uma vez que o uso compartilhado da sala-cofre do Ministério das Comunicações como datacenter principal, aliado a implementação de um Data Lake local alimentado com dados do DNIT e dos sistemas hospedados no SERPRO, é possível proporcionar maior eficiência operacional, redução de custos e resiliência tecnológica.

6.3. Verifica-se ainda que o investimento em ferramentas de análise avançada, como Big Data Analytics e Inteligência Artificial (IA), combinado com uma política robusta de governança de dados, poderá permitir ao MT consolidar uma infraestrutura que viabilize a tomada de decisões baseadas em evidências. Essa abordagem trará maior eficiência na gestão pública, transparência na prestação de contas e um suporte robusto para a formulação e avaliação de políticas públicas estratégicas.

6.4. Portanto, sugere-se a adoção do Cenário 04 - que trata-se da utilização Datacenter do MT como Backup adotando o uso compartilhado da sala-cofre do Ministério das Comunicações como Datacenter principal, mantendo no SERPRO os principais sistemas finalísticos, além de efetuar a implantação do Data Lake local e manter recursos em nuvem para a composição de uma arquitetura híbrida e segura, optando-se pela implementação gradual de soluções propostas, priorizando as seguintes diretrizes:

- I - A Centralização dos dados em um Data Lake integrado;
- II - A Governança de dados com políticas claras e padronização;
- III - A Modernização da infraestrutura física e lógica;
- IV - A Automação de backups e recuperação de desastres;
- V - A Capacitação da equipe para uso de tecnologias analíticas e gerenciais.

6.5. O alinhamento do documento com a Estratégia Nacional de Governo Digital (ENGD)

6.5.1. A proposta de modernização da infraestrutura de TI do Ministério dos Transportes está centrada na integração de sistemas e na criação de um Data Lake, promovendo a centralização e interoperabilidade dos dados. Essa medida está alinhada com os princípios da ENG D, que visam otimizar recursos tecnológicos e fomentar a governança de dados como instrumento essencial para a transformação digital e a eficiência na administração pública.

6.5.2. O foco na implementação de uma arquitetura híbrida – que combina data centers locais, serviços em nuvem e parcerias interministeriais – reflete o incentivo da ENG D ao uso racionalizado de infraestruturas e à adoção de soluções escaláveis e flexíveis. O uso compartilhado do datacenter do Ministério das Comunicações exemplifica uma abordagem colaborativa que reduz custos, melhora a resiliência e atende às diretrizes de racionalização de recursos preconizadas pela Estratégia.

6.5.3. Por fim, a priorização de tecnologias avançadas, como Big Data Analytics, Inteligência Artificial e dashboards de monitoramento em tempo real, fortalece a gestão pública baseada em dados e evidencia o compromisso com uma administração pública orientada à

entrega de valor ao cidadão. Esses elementos, além de convergirem com os objetivos da ENGD, também reforçam pilares fundamentais como transparência, eficiência e modernização contínua dos serviços públicos digitais.

6.6. Essa estratégia fortalecerá a capacidade do Ministério dos Transportes de atuar como protagonista na transformação digital, alinhado à Estratégia de Governo Digital, à segurança da informação e à busca por uma gestão pública mais eficiente, inovadora e centrada no cidadão.

6.7. Para tanto, verifica-se recomendado:

6.7.1. Formalizar um termo de cooperação técnica entre o MT e o MCOM, estabelecendo responsabilidades e SLAs.

6.7.2. Implementar monitoramento contínuo de climatização, energia e segurança para assegurar a integridade da infraestrutura.

6.7.3. Planejar a migração gradual dos ativos do MT, ou quando necessário, adquirir equipamentos novos com a previsão de instalação na sala-cofre do MCOM, mitigando riscos operacionais durante a transição.

6.7.4. Priorizar a integração com ferramentas de análise avançada, como o Data Lake local e serviços em nuvem, maximizando a eficiência do ambiente compartilhado.

Diante destes apontamentos, encaminha-se os estudos para análise e demais considerações do Subsecretário de Gestão Estratégica, Tecnologia da Informação e Inovação, para caso de acordo, propor como estratégia de modernização a ser aprovada pela Secretaria Executiva desta Pasta.

Respeitosamente,

JAIME HELENO CORREA DE LISBOA

Coordenador Geral de Entrega de Serviços de TI



Documento assinado eletronicamente por **Jaime Heleno Correa de Lisboa, Coordenador-Geral de Entrega de Serviços de Tecnologia**, em 23/12/2024, às 08:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

https://sei.transportes.gov.br/sei/controlador_externo.php?

[acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&lang=pt_BR&id_orgao_acesso_externo=0,informando o código verificador 9160542 e o código CRC 92017E30.](https://sei.transportes.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&lang=pt_BR&id_orgao_acesso_externo=0,informando o código verificador 9160542 e o código CRC 92017E30.)



Referência: Processo nº 50000.036460/2024-20



SEI nº 9160542

Esplanada dos Ministérios, Bloco R, 2º Andar, Sala 208 - Bairro Zona Cívico Administrativa
Brasília/DF, CEP 70044-902
Telefone: (61) 2029-7376 - www.transportes.gov.br