

Estudo Técnico Preliminar 78/2024

1. Informações Básicas

Número do processo: 50000.021817/2024-75

2. Descrição da necessidade

2.1. Motivação/Justificativa

2.1.1 Analisando o problema identificado, bem como o interesse público envolvido, que consiste na necessidade de ter maior governança de dados e utilização de tecnologias digitais inteligentes, busca-se analisar alternativas e opções existentes que auxiliem na resolução dessas questões que vem impactando no bom funcionamento de toda a Pasta, especialmente quanto a transformação e atuação do Ministério frente às políticas públicas de transporte, voltados para uma governança baseada em dados, inteligência artificial e estruturação estratégica mapeada, de acordo com a realidade e dados provenientes de cada região, estado, município e das soluções que sustentam as políticas públicas de responsabilidade do Ministério.

2.1.2. O DFD explanou claramente o cenário atual, os níveis que se deseja alcançar, como também as diretrizes que o Governo Federal definiu para que os entes públicos direcionem suas contratações que envolvem transformação digital no eixo inteligência de dados.

2.1.3. Ao longo deste estudo serão registradas as necessidades que irão orientar os objetivos, escopo e abrangência do futuro objeto a ser contratado.

2.1.4. Transformar a atuação das políticas públicas do segmento de transporte, por meio da criação de uma estrutura básica e integrada única de dados, com processos padronizados de tratamento, de acordo com a realidade e dados provenientes de diversas fontes, promovendo um ciclo de realimentação de aprendizado através dos dados provenientes das principais soluções geridas pelo Ministério e de forma escalável.

2.1.5. Os motivos e justificativas da contratação estão descritos junto ao Documento de Formalização da Demanda (DFD), que serviu de base para a elaboração do presente estudo e serão consideradas ao longo de sua elaboração como norteadores das ações, análises e definições.

2.1.6. Desta forma, o objetivo deste estudo técnico é realizar uma análise de alternativas e possibilidades existentes que permitam atender a demanda identificada, quais tecnologias disponíveis possuem recursos que satisfaçam a demanda, bem como quais podem ser incorporadas futuramente para promover uma transformação digital no âmbito do Ministério dos Transportes.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Subsecretario de Gestão Estratégica, Tecnologia e Inovação	Diogo da Fonseca Tabalipa

4. Necessidades de Negócio

4.1. A presente contratação tem por objetivo permitir que o Ministério dos Transportes tenha capacidade de unificar, qualificar, disponibilizar e aplicar inteligência sobre o exponencial volume de dados gerados pelas soluções sustentadas pelo Ministério e, dessa forma, gerar informações estratégicas para tomada de decisão, visando criar ciclos virtuosos para melhoria continuada do planejamento e gestão da política pública de transporte do governo brasileiro.

4.2. Além disso, há a necessidade de gerar informações estratégicas para atender a carteira de projetos do Ministério dos Transportes no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 2024-2027 no eixo "Transporte Eficiente e Sustentável", viabilizando a geração de cultura da gestão por dados, de forma a acelerar e potencializar o cumprimento das metas estabelecidas no Novo PAC, quais sejam:

4.2.1. Realizar a construção e modernização de rodovias, com implementação de um monitoramento em tempo real das condições das rodovias em construção e aperfeiçoamento de forma a facilitar a detecção de problemas de infraestrutura, prever falhas e otimizar o processo de manutenção, garantindo a entrega eficiente das obras dentro do prazo e do orçamento.

4.2.2. Expandir e revitalizar as ferrovias, com um acompanhamento detalhado das obras ferroviárias, com análise preditiva de atrasos e problemas logísticos, assegurando que as ferrovias revitalizadas estejam operacionais e seguras em um tempo reduzido, contribuindo para a integração nacional e para o escoamento de produtos.

4.2.3. Construir novos trechos ferroviários, integrando esses dados, permitindo uma coordenação eficiente entre diferentes fases do projeto, desde o licenciamento ambiental até a execução das obras. Essa coordenação é crucial para evitar atrasos e garantir que os trechos ferroviários sejam entregues conforme planejado.

4.2.4. Realizar a duplicação de rodovias federais, obtendo dados e informações, que forneçam insights sobre o fluxo de tráfego e a demanda futura nessas e em outras rodovias já duplicadas, visando priorizar intervenções e ajustar a capacidade das estradas, aumentando a segurança e a eficiência do transporte.

4.2.5. Realizar a ampliação de portos e hidrovias, com a implementação de um modelo desenvolvido para monitoramento e análise inteligente, permitindo otimizar a logística portuária e hidroviária, identificando gargalos e maximizando o uso da infraestrutura existente, aumentando a competitividade do Brasil no comércio internacional.

4.2.6. Construir BRTs e sistemas de transporte urbano, com um processo de monitoramento da execução das obras, gerindo grandes volumes de dados de tráfego em tempo real, garantindo, dessa forma, a entrega das obras dentro do cronograma e atendendo à demanda crescente por transporte urbano eficiente.

4.2.7. Implementar o projeto de mobilidade urbana, com a capacidade de coordenar e integrar os diversos projetos de mobilidade urbana em andamento, garantindo que as obras estejam sincronizadas e que a população possa usufruir dos benefícios o mais rápido possível.

4.2.8. Expandir a malha ferroviária do centro-oeste, realizando a previsão e mitigação de riscos relacionados a atrasos e problemas de logística durante a expansão da malha ferroviária, com objetivo de aumentar a capacidade de escoamento de grãos e outros produtos agrícolas.

4.2.9. Ampliar a infraestrutura para o agronegócio, com uma integração dos dados de várias frentes de obras e permitir uma visão holística do progresso da infraestrutura para o agronegócio, de forma a garantir que a infraestrutura seja entregue a tempo para atender às necessidades sazonais do setor agrícola.

4.3. Além de atendimento das necessidades do PAC, a contratação visa realizar a governança, qualidade, interoperabilidade e inteligência sobre as mais diversas bases de dados existentes no Ministério, tais como dados de trânsito, transportes nos modais rodoviário e ferroviário, obras de infraestrutura de transportes, veículos, condutores, estatísticas de trânsito, dentre outros.

4.4. Dentro desse contexto a criação da Rede Nacional de Dados de Transporte (RNDT) surge como uma resposta estratégica à essa necessidade de modernização e eficiência na gestão dos dados no setor de transporte brasileiro. A RNDT será uma rede de dados centralizada que integrará informações sobre o transporte de mercadorias e passageiros em todo o país, facilitando a coordenação entre diferentes esferas governamentais e o setor privado. A rede permitirá o monitoramento contínuo das operações de transporte, a identificação de gargalos e a previsão de demandas, promovendo uma gestão mais eficaz e baseada em dados.

4.5. A RNDT permitirá a modernização e ampliação das rodovias federais implementando a integração de dados entre diferentes sistemas e entidades. Realizando otimização de coordenação das obras, o monitoramento em tempo real do progresso e gestão eficiente dos recursos.

4.6. A RNDT permitirá a construção da interoperabilidade entre sistemas de logística e transporte, facilitando a integração das operações ferroviárias com outros modais de transporte. Com o uso de inteligência de dados, será possível prever demandas, otimizar rotas e melhorar a eficiência do transporte de cargas, contribuindo significativamente para a competitividade econômica do país.

4.7. É também objetivo da RNDT implementar a governança de dados de forma a garantir que informações críticas sobre infraestrutura, tráfego de embarcações e operações portuárias sejam precisas e disponíveis em tempo real. Essa análise avançada deve permitir prever e mitigar gargalos operacionais, melhorando a capacidade de resposta e a eficiência das operações portuárias.

4.8. É necessário, ainda, seguir as orientações do Tribunal de Contas da União que constam no Acórdão 1139/2022 - Plenário, e tratam sobre o relatório de maturidade de Inteligência Artificial no Governo que cita: *“em meio a uma situação fiscal grave, e tão permanente que nem pode mais ser chamada de crise as lideranças devem estar atentas aos recursos que possibilitam não só o “não retrocesso” de serviços públicos, como a melhoria e expansão daqueles à disposição da sociedade.”* Menciona que à medida que tecnologias como a IA e o aprendizado de máquinas evoluem mais tarefas administrativas e orientadas a processos podem ser automatizadas, com ganhos de eficiência e liberação de profissionais públicos para outras prioridades. Entre as oportunidades reconhecidas, temos a disponibilização de novos serviços, o aprimoramento dos já disponíveis, bem como o amadurecimento e ampliação de tomadas de decisão baseadas em dados.

4.9. Nesse sentido, há necessidade de investir em tecnologias exponenciais como a hiperautomação, que permitirá ao Ministério dos Transportes acelerar o processo de gestão, interoperabilidade de dados, integração, automação de tarefas e a geração de informações íntegras e confiáveis capazes de apoiar as políticas públicas do Ministério e ações estratégicas do governo federal, principalmente, na desburocratização do transporte de cargas no país melhorando o ambiente de negócios no Brasil.

4.10. Segundo o Gartner, a solução de hiperautomação é composta por mais de uma ferramenta, funcionando de forma integrada, trazendo recursos que permitem fornecer automação de casos de uso que variam de rotina a dinâmica, de tarefas curtas a processos de longa execução e de dados estruturados a completamente não estruturados. A solução envolve o uso orquestrado de várias tecnologias, ferramentas ou plataformas, como a Inteligência Artificial (IA) e seus subcampos como aprendizado de máquinas (ML), aprendizado profundo, processamento de linguagem natural (NLP), arquitetura de software orientada a eventos, processo de robotização (RPA) integração como serviço (iPaaS), software empacotado e outras decisões ou ferramentas de automação de tarefas. Essa combinação aumenta as capacidades dos humanos, permitindo que concluam processos com mais rapidez, eficiência e menos erros.

4.11. A combinação da gestão e qualidade de dados, passando pela sua integração, por meio da adoção de microsserviços e APIs, aliada a uma interface de fácil uso, bem como a sua entrega de forma eficiente (low code) e potencializada pela capacidade de Inteligência Artificial, ilustra o núcleo da hiperautomação. Individualmente, cada solução apresenta vantagens consideráveis. Porém, quando integradas em uma estratégia coesa, irão acelerar as ações estratégicas do Ministério.

4.12. O atendimento dessas necessidades irá não apenas potencializar a execução dos projetos, mas também garantir que sejam realizados com maior eficiência, segurança e precisão, contribuindo para a redução da burocracia e custos logísticos, possibilitando maior competitividade e redução do “Custo Brasil”, de forma a garanti o desenvolvimento sustentável da infraestrutura de transporte no Brasil.

4.13. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratação Anual - PCA 2025, do Ministério dos Transportes (SEI nº 9238107), conforme detalhamento abaixo:

4.13.1. **ID PCA no PNCP:** 37115342000167-0-000001/2025

4.13.2. **Data de publicação no PNCP:** 18/04/2024

4.13.3. **Id do item no PCA:** 76

4.13.4. **Classe/Grupo:** 182 – Serviços de Licenciamento e Contratos de Transferência de Tecnologia.

4.13.5. **Identificador da Futura Contratação:** 390004-63/2025

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL - PEI (2024-2027)	
EIXO	OBJETIVO
DADOS	7: Implementar estratégias de dados para posicionar o Ministério dos Transportes como indutor de soluções que otimizem a comunicação com a sociedade e a produtividade do Brasil.

PLANO DIRETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - PDTIC (2024-2026)	
OBJETIVO ESTRATÉGICO DE TI (OTI)	AÇÕES (AC)
OTI9 - Promover a Governança e Análise de Dados	AC9.2.1.1 - Revisar o catálogo de necessidade de dados.
	AC9.2.1.2 - Disponibilizar conjuntos de dados das vinculadas.
	AC9.2.1.3 - Catalogar conjuntos de dados das vinculadas.
	AC9.3.1.1 - Revisar a Política de Governança de Dados e informações.
	AC9.4.1.1 - Desenvolver painéis estratégicos.
	AC9.4.1.2 - Desenvolver análise de dados.

5. Necessidades Tecnológicas

5.1. As necessidades tecnológicas definem bens e serviços de TIC necessários ao atendimento da demanda, levando em conta padrões, capacidades, metodologias, processos, competências das equipes, cuidados com a segurança da informação, entre outros aspectos que a solução deve satisfazer para atingir o desempenho e os resultados de negócio esperados.

5.2. De forma a atender as necessidades do Ministério dos Transportes, com vistas à implantação de uma Rede Nacional de Dados de Transportes (RNDT), a equipe de planejamento da contratação definiu os requisitos técnicos da solução a serem atendidos, considerando as funcionalidades, capacidades e características essenciais, conforme detalhamento constante do **APÊNDICE “A”**.

5.3. A Solução de Hiperautomação ofertada será submetida a uma PoC (Prova de Conceito), visando a verificação de atendimento das funcionalidades consideradas prioritárias pelo Ministério dos Transportes, cujos critérios de avaliação serão definidos no Termo de Referência.

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

6.1. Considerando a complexidade, os riscos que permeiam a presente contratação e o interesse público envolvido, foi identificado outros requisitos que são indispensáveis à perfeita escolha da proposta que melhor atende as necessidades:

6.1.1. Serviço Técnico Especializado: atuação de profissionais técnicos especializados na solução ofertada, visando atendimento de demandas do Ministério de Transportes, conforme descrição de atividades definidas em Catálogo de Serviços. O Catálogo de Serviços e os Perfis e Qualificações Técnicas dos profissionais que executarão as atividades demandadas serão detalhados no Termo de Referência.

6.1.2. Treinamento: permitir a capacitação e ampliação do grau de expertise técnica da equipe da Área de TIC do MT frente às tecnologias inovadoras e aderentes às políticas de transformação digital.

7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

7.1. Para suportar toda essa estrutura, o Ministério dos Transportes conta com um parque tecnológico híbrido (nuvem e on-premise). Diante desse cenário, dada a complexidade do projeto que consiste em consumir bases de dados de diversas fontes como as das Secretarias Estaduais da Fazenda, Receita Federal, ANTT, ANTAQ, DNIT, INFRA SA, Ministério dos Portos e Aeroportos dentre outros, é fundamental para o sucesso do projeto que os dados sejam geridos com a guarda, manutenção, integridade e segurança. O desafio é como o Ministério pode conceder a outros stakeholders internos e externos acesso para consumir esses dados, visando a construção de soluções finalísticas ou analíticas, o que pode ocasionar o risco de ruptura no processo, deixando vulnerabilidades para tentativas de invasão, sequestro, acessos indevidos, entre outros, como por exemplo, o acesso indevido a uma API.

7.2. Desta forma, o Ministério tem a necessidade de que a solução de hiperautomação tenha a capacidade de suportar o ambiente on-premise, pois os dados sensíveis, principalmente ligados ao FISCO (Receita Federal, Secretarias Estaduais de Fazenda) serão consumidos e processados em ambiente próprio do Órgão, visando a garantia da integridade, confiabilidade, segurança, gestão de controle e acesso desses dados.

7.3. Junto ao Documento de Formalização da Demanda - DFD, a Área Demandante, de forma preliminar e sem considerar diversos elementos que são provenientes da fase de elaboração do estudo técnico, sem realizar a análise das alternativas existentes, especificou uma composição preliminar de objeto contendo alguns itens.

7.4. Ao analisar estas informações, identificou-se que para uma perfeita estimativa e cumprimento da presente exigência perante este artefato, torna-se indispensável primeiro realizar um levantamento de soluções, avaliar suas características em relação às necessidades previamente identificadas, compará-las, enfim, estudar todos os cenários de possibilidades existentes para que a estimativa de demandas reflita de forma mais assertiva, a estimativa do volume a ser contratado.

7.5. Após avaliação de cenários e possibilidade, bem como modelos de fornecimento, métricas e cálculos realizados, que serão registrados nos tópicos adiante, consignou-se neste item os tipos de licenciamentos para composição da Solução de Hiperautomação e os serviços associados, considerando as métricas e quantitativos estimados:

Grupo	Item	Descrição	Unidade	Quantidade
1	1	Licenciamento Anual de Qualidade e Inteligência de Dados - Subscrição <i>por core</i>	vCore	12
	2	Licenciamento Anual de Interoperabilidade de Dados - Subscrição <i>por core</i>	vCore	12
	3	Serviço Técnico Especializado	Hora Técnica	20.160
	4	Treinamento	Turma	2

7.6. A solução de Hiperautomação pretendida pelo órgão compreenderá o Licenciamentos de Qualidade e Inteligência de Dados (item 1) e o Licenciamento de Interoperabilidade de Dados (item 2), considerando que:

7.6.1. Os licenciamentos anuais, baseados na métrica 'vCore', tiveram suas quantidades definidas conforme a capacidade de processamento disponibilizada por esta unidade. A escolha da métrica 'vCore' é suficiente para atender às necessidades do projeto devido à sua capacidade de escalar o poder de processamento de forma eficiente, garantindo o desempenho necessário para suportar as operações críticas. Essa unidade de medida permite uma alocação precisa dos recursos computacionais, assegurando que o desempenho seja adequado mesmo em cenários de alta demanda, sem desperdício de capacidade ou recursos.

7.6.2. O volume estimado de dados a serem disponibilizados para solução de hiperautomação está estimado em 3PB (Petabytes). Os seguintes conjuntos de dados serão tratados inicialmente:

- a) Dados rodoviários;
- b) Dados ferroviários;
- c) Dados de velocidade;
- d) Dados de contador de tráfego;
- e) Dados de passagem;
- f) Dados de informações de via;

- g) Dados de informações de pavimentação;
- h) Dados de informações de sinalização vertical;
- i) Dados de informações de cruzamentos ferroviários;
- j) Dados de ocorrências.

7.6.3. Com esse volume esperado de processamento de dados foi calculada a quantidade ideal de vCores necessárias para contratação. Para isso foram levados em conta alguns fatores:

Número de vCores	Capacidade Processamento (MB/s)	Throughput Necessário (MB/s)	Tempo de Processamento para 1 PB (dias)	Tempo de Processamento para 3 PB (dias)	Eficiência (%)	Observações
4 vCores	400	386	54.7	164.2	90%	Baixa eficiência: Supera o throughput necessário, mas tempo de processamento muito longo.
8 vCores	800	386	27.4	82.2	90%	Boa eficiência: Tempo de processamento reduzido, mas ainda longo para 3 PB.
12 vCores	1200	386	18.3	54.7	90%	Ótima eficiência: Atende ao throughput necessário com tempo de processamento adequado.
16 vCores	1600	386	13.7	41.1	90%	Muito eficiente: Tempo de processamento curto, mas mais caro.
24 vCores	2400	386	9.1	27.4	90%	Alta eficiência: Tempo de processamento muito curto, mas alto custo.

7.6.4. Foi estimada a capacidade de processamento de 100 MB/s por vCore e ainda *throughput* necessário para processar 1 PB em 30 dias: 386 MB/s.

Critério	4 vCores	8 vCores	12 vCores	16 vCores	24 vCores
Escalabilidade	Limitada: Pode não suportar	Moderada: Capaz de lidar	Boa: Capacidade de escalar para cima com	Alta: Excelente capacidade de escalabilidade, mas pode ser	Muito Alta: Excesso de capacidade para

	futuros aumentos de carga.	com aumentos moderados de carga.	facilidade, atendendo a necessidades futuras.	subutilizada em alguns cenários.	a maioria dos casos, mas ótimo para picos intensos.
Resiliência e Redundância	Baixa: Risco maior de falhas devido à menor quantidade de recursos disponíveis.	Moderada: Melhoria na distribuição de carga, mas ainda com limitações.	Alta: Boa distribuição de carga e resiliência, minimizando riscos de falhas.	Muito Alta: Redundância forte, mas com custos mais elevados.	Muito Alta: Redundância robusta, mas com possível excesso para necessidades normais.
Complexidade e Gestão	Baixa: Simples de gerenciar, mas pode não atender a todos os requisitos.	Moderada: Gestão razoável, mas aumento na complexidade à medida que a capacidade cresce.	Gerenciável: Complexidade moderada, fácil de administrar sem sobrecarregar recursos de TI.	Alta: A complexidade começa a exigir mais recursos de gestão.	Muito Alta: Necessita de recursos avançados de gestão, aumentando custos operacionais.
Tempo de Resposta e Latência	Elevado: Tempo de resposta pode ser inaceitável para aplicações críticas.	Moderado: Melhor tempo de resposta, mas ainda lento para grandes volumes de dados.	Baixo: Tempo de resposta adequado, permitindo eficiência em operações críticas.	Muito Baixo: Excelente para tempo de resposta, mas pode ser excessivo para algumas aplicações.	Muito Baixo: Ótimo para tempo de resposta, mas talvez excessivo para necessidades normais.
Capacidade de Integração	Simples: Fácil integração, mas limitado em termos de suporte para sistemas complexos.	Moderada: Integração razoável com outros sistemas, mas com algumas limitações.	Boa: Integração eficiente com outros sistemas e soluções, sem complicações.	Muito Boa: Forte capacidade de integração, mas pode exigir mais recursos de TI.	Muito Boa: Excelente capacidade de integração, mas com maior complexidade e custos.

Critério	4 vCores	8 vCores	12 vCores	16 vCores	24 vCores
Escalabilidade	Suporta até 50% de crescimento	Suporta até 100% de crescimento	Suporta até 150% de crescimento	Suporta até 200% de crescimento	Suporta até 300% de crescimento

Resiliência e Redundância	10% de capacidade redundante	20% de capacidade redundante	25% de capacidade redundante	30% de capacidade redundante	35% de capacidade redundante
Complexidade e Gestão	Baixa ($4 * 1 = 4$)	Moderada ($8 * 1.5 = 12$)	Moderada-Alta ($12 * 2 = 24$)	Alta ($16 * 2.5 = 40$)	Muito Alta ($24 * 3 = 72$)
Tempo de Resposta e Latência	100ms (latência)	50ms (latência)	33ms (latência)	25ms (latência)	20ms (latência)
Capacidade de Integração	06/10	07/10	08/10	09/10	10/10

7.6.5. Com base na análise comparativa das diferentes configurações de vCores, a escolha de 12 vCores se mostrou ideal devido ao seu equilíbrio entre desempenho, eficiência e escalabilidade. A configuração de 12 vCores suporta um crescimento projetado de até 150% no volume de dados, oferecendo uma capacidade de redundância de 25%, o que garante resiliência operacional em caso de falhas. Em termos de tempo de resposta, a latência de 33ms é suficiente para atender aos requisitos de desempenho sem comprometer a agilidade do processamento. Por fim, a capacidade de integração com sistemas existentes é elevada, com uma pontuação de 8/10, reforçando que 12 vCores são a escolha mais equilibrada e eficiente para o volume de dados e as necessidades operacionais projetadas.

7.6.6. Embora a configuração de 12 vCores tenha sido identificada como a ideal para atender de forma equilibrada às demandas de desempenho, escalabilidade e eficiência energética, buscando, ainda, definir um cronograma de implantação, verificamos que uma configuração com 8 vCores seria capaz de atender à demanda inicial de processamento de dados. Com 8 vCores, o sistema ainda suportaria um crescimento de até 100% no volume de dados, oferecendo uma capacidade de redundância de 20% e uma latência razoável de 50ms. Embora o tempo de resposta e a eficiência energética sejam inferiores, essa configuração mantém um nível aceitável de performance e adequação ao perfil de trabalho inicial com 75% de utilização dos recursos. Portanto, 8 vCores podem ser uma alternativa viável para atender às necessidades iniciais, com a possibilidade de expandir futuramente conforme o aumento da demanda, sem colocar em risco a necessidade a ser atendida, sendo os 12 vCores a quantidade ideal para atendimento de toda demanda.

7.7. Os Serviços Técnicos Especializados (item 3) utilizaram a métrica Hora Técnica, dada a sua equivalência de 1 unidade = 1 hora de dedicação de um profissional. A estimativa de dedicação máxima é de 168 horas mensais. Considerando a possibilidade máxima de alocação de 10 profissionais dentro de uma vigência de 12 meses, temos: $168 \times 10 \times 12$, ou seja, 20.160 Horas.

7.8. Quanto ao Treinamento (item 4), foi definido como métrica, “turmas”, compostas por no máximo, 10 participantes, buscando um maior aproveitamento do processo de repasse de conhecimento. O quantitativo máximo de 10 participantes por turma permite uma abordagem mais personalizada, garantindo que cada participante receba a atenção necessária para compreender plenamente o conteúdo. Isso também facilita o acompanhamento do aprendizado e a interação entre instrutores e servidores. A organização em turmas de 10 servidores facilita o acompanhamento individual do progresso dos participantes e permite avaliações mais detalhadas, resultando em um controle de qualidade mais eficaz do processo de aprendizagem e transferência de conhecimento. O número de 20 servidores foi estabelecido com o objetivo de garantir que todas as áreas críticas ou setores estratégicos do Ministério sejam representados no treinamento, promovendo uma disseminação uniforme do conhecimento adquirido. Essa quantidade foi definida com base em uma análise de projeção de necessidade, visando não só o atendimento das demandas atuais, mas também a possibilidade de expansão futura. Essa quantidade proporciona uma base sólida para futuros treinamentos ou atualizações, facilitando a integração de novos processos. Com isso, a inclusão de profissionais de diferentes setores, níveis hierárquicos e áreas de atuação, promove uma visão mais abrangente e integrada do Ministério, o que é essencial para o sucesso da transferência de conhecimento.

8. Levantamento de soluções

8.1. O principal objetivo do ETP é proporcionar a escolha da melhor solução possível em termos de eficácia, efetividade e eficiência, além de economicamente viável, atendendo adequadamente às necessidades de negócio que motivaram a demanda.

8.2. É por esse motivo que esta Equipe de Planejamento da Contratação deve construir uma relação de critérios para possibilitar a comparação entre as diferentes soluções do ponto de vista qualitativo e econômico, realizando as seguintes ações: identificação das diferentes alternativas para solução da demanda, descrição das características funcionais e técnicas que compõem um possível cenário para sua implementação e operacionalização, incluindo os componentes e recursos necessários, sejam eles materiais, tecnológicos, financeiros, humanos, avaliação das alternativas identificadas em termos dos benefícios proporcionados, identificação das vantagens e das desvantagens de cada alternativa, descartando as inexequíveis ou inviáveis.

8.3. Conforme inciso II do art. 11 da IN 94/2022, deve-se realizar levantamento das soluções disponíveis que possam atender às necessidades da contratação, considerando as possibilidades descritas abaixo:

a) Necessidades similares em outros órgãos ou entidades da Administração Pública e as soluções adotadas;

Durante o processo de elaboração deste Estudo Técnico, foram analisados editais e contratos de órgãos da Administração Pública com escopo de objeto que se assemelha aos serviços pleiteados pelo Ministério dos Transportes, no qual destacamos:

<u>ÓRGÃO/ENTIDADE PÚBLICA</u>	<u>INSTRUMENTO</u>	<u>OBJETO DA CONTRATAÇÃO</u>	<u>CUSTO ESTIMADO</u>
DETRAN/DF UASG: 926142	Pregão Eletrônico SRP 90003/2024	Sistema de registro de preços, de uma solução integrada de hiperautomação contemplando serviços técnicos especializados com o objetivo de apoiar à tomada de decisões institucionais, políticas e negociais do DETRAN/DF.	R\$ 20.152.735,52
IGES/DF	Chamamento 031 /2024	Contratação de empresa especializada em integração e inteligência de dados, para atendimento às demandas do IGESDF.	R\$ 14.419.337,60
BASA UASG: 179007	Pregão Eletrônico 90022/2024	Contratação de subscrição de plataforma integrada de Hiperautomação SERVICENOW, de gerenciamento de serviços corporativos para automatização de processos de TI e de negócios, pelo prazo de 60 meses, de acordo com os critérios, termos, cronograma e condições estabelecidas no Edital e seus anexos, especialmente no Termo de Referência.	R\$ 132.448.859,05
CONFEA UASG: 925175	Pregão Eletrônico 1 /2023	Prestação de serviços de assessoria em gestão estratégica analítica, serviços de ideação, desenvolvimento e modernização de produtos de dados, alfabetização de dados e fornecimento de tecnologia para transformação digital com foco em inteligência analítica de dados "Data & Analytics", mediante subscrição de software de business intelligence /analytics, subscrição de software de auto-serviço (selfservice) para preparação e análise avançada de dados e serviços de sustentação da infraestrutura e ferramentas do ambiente analítico, sob demanda, para atender as necessidades Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – Confea.	R\$ 2.761.047,64

FAPEC UASG: 453714	Pregão Eletrônico 014/2023	Registro de preços para contratação de empresa especializada para a realização de serviços de implantação, demarcação, parcelamento, georreferenciamento e certificação de imóveis rurais da União localizados no Estado de Mato Grosso do Sul, conforme as especificações constantes neste Edital e seus anexos.	R\$ 27.895.230,90
MS UASG: 250110	Pregão Eletrônico 21/2022	Contratação serviços técnicos especializados visando à remodelagem e inovação dos serviços e políticas públicas por meio da transformação digital e orientação de dados, atendendo à estratégia da Cidadania Digital – Brasil Eficiente, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.	R\$ 27.348.906,00
DPF UASG: 200342	Pregão Eletrônico 4 /2022	Contratação de empresa especializada em fornecimento de serviços técnicos envolvendo Administração e Governança de Dados, compreendendo: apoio ao planejamento, o desenvolvimento, a implantação e a execução continuada de processos de extração, transformação e carga (ETL) de dados; sustentação de fontes de dados e de metadados, incluindo catalogação, linhagem, modelagem e qualidade de dados; o apoio à gestão da segurança e da privacidade dos dados, e demais exigências, conforme o EDITAL.	R\$ 12.904.106,67
PRODAM UASG: 927131	Pregão Eletrônico 6 /2022	Aquisição de licenças de uso Perpétuo de Solução de Hiperautomação cognitiva, incluindo treinamento e serviços técnicos especializados para suportar o ambiente de produção e operação da infraestrutura de TIC da Prodam, utilizando Inteligência Artificial para operações de TI - AIOPS, fornecendo gerenciamento autônomo das aplicações, além de orquestrar e fornecer <i>Application Programming Interface</i> APIs algorítmicas para implantação de barramento de <i>machine learning</i> .	R\$ 5.133.834,79
VALEC UASG: 275075	Pregão Eletrônico 003/2021	Prestação de serviços de Tecnologia da Informação na forma de serviços continuados presenciais e não presenciais, mediante regime de empreitada por preço unitário, pelo período de vinte e quatro meses, de acordo com as especificações, as métricas e os padrões de desempenho e qualidade estabelecidos pela VALEC por meio de Ordens de Serviço.	R\$ 7.053.402,96

b) As alternativas do mercado;

Junto ao mercado de tecnologia da informação, existem vários segmentos distintos, com inúmeras possibilidades, cada uma a partir de suas composições, métricas e características.

De início, é importante destacar que para a implementação de soluções tecnológicas, é indispensável considerar duas questões de extrema importância: a necessidade de se contar com serviços especializados e, também, repasse de conhecimento, que é de fundamental importância para elevar o nível de conhecimento tecnológico da equipe de tecnologia da informação deste Ministério.

Assim, o objeto em questão necessita tanto das tecnologias inteligentes, quanto dos serviços especializados e repasse de conhecimento, para torná-las ferramentas de apoio para a Pasta, dentro de um processo em que os servidores tenham um conhecimento da tecnologia, funcionalidades, recursos, entre outros aspectos de ordem técnica.

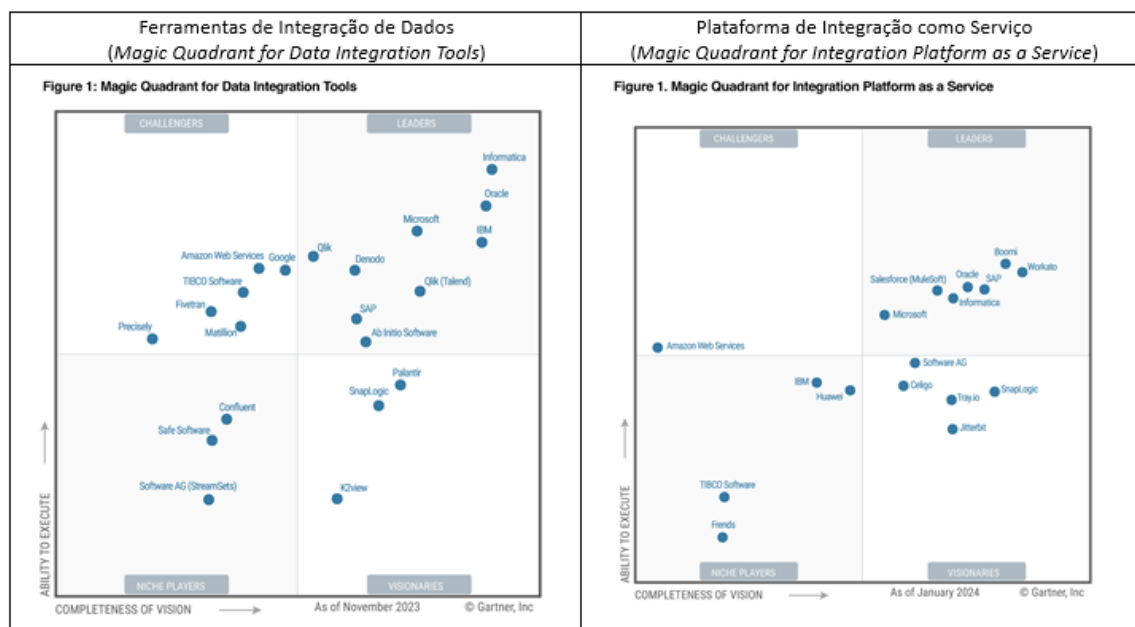
Caso o Ministério já tivesse adquirido as tecnologias, bastaria contratar serviços especializados e realizar treinamentos. Entretanto, para uma contratação integrada onde os resultados devem ser seguros, rastreáveis, céleres e assertivos, torna-se indispensável que todo o conjunto necessário seja proveniente de um objeto único e centralizado.

Desta forma, para atendimento das próprias necessidades de negócio e tecnológicas previamente identificadas, o modelo que atende a demanda deve contar com o fornecimento tanto da tecnologia quanto dos serviços e, ainda, repasse de conhecimento, o que dispensa inclusive, contratações dependentes e riscos provenientes da execução, acompanhamento e gestão de mais de um fornecedor para possibilitar que o objeto atenda plenamente seus propósitos.

Soluções Disponíveis no mercado:

O Gartner, no relatório intitulado Provedores de tecnologia 2025: Cenários futuros para RPA no Novo Mundo da Hiperautomação, publicado em 2021, cita que a Hiperautomação é uma tendência chave habilitada por vários tipos de tecnologias para ingestão de conteúdo, integração e suporte para o local de trabalho cada vez mais automatizado. Cita que nos últimos anos o mercado de robotização (RPA) teve a entrada de mais de 50 novos fabricantes, bem como a chegada das grandes empresas de TI nesse mercado como IBM e Microsoft, por exemplo. Além disso, novos participantes oriundos da China e Índia. Nesse sentido, as empresas de software estão expandindo seus produtos para além do RPA buscando abordagens de hiperautomação. Conforme projeção do Gartner, em 2025, requisitos de tecnologia de hiperautomação se estenderão às práticas de uma organização inteira para gerenciar integração, ingestão de conteúdo de dados e estratégias de gerenciamento de processos.

No Quadrante Mágico do Gartner para Ferramentas de Integração de Dados (*Magic Quadrant for Data Integration Tools*) e Plataforma de Integração como Serviço (*Magic Quadrant for Integration Platform as a Service*) são listados os principais *players* do mercado, cujas soluções podem atender os objetivos e necessidades do Órgão.



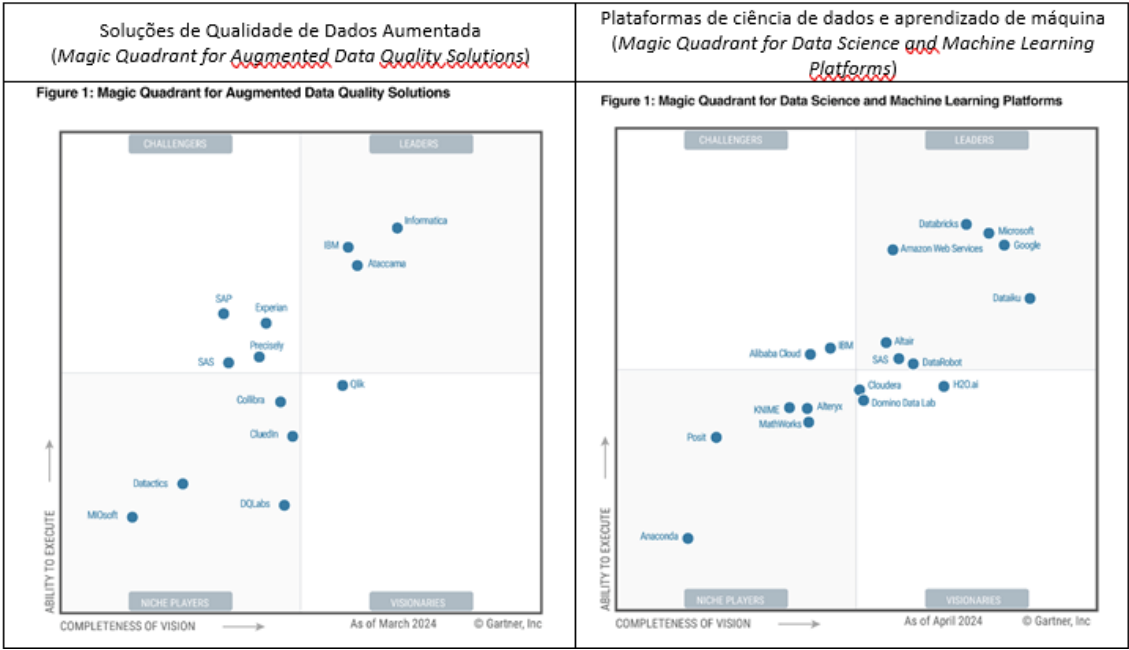
Conforme pode ser observado nas figuras acima, há vários fabricantes de soluções, que integradas, constituem uma Solução de Hiperautomação, o que demonstra existir grande oferta de soluções diferentes, permitindo que a futura licitação tenha uma ampla participação e competitividade, na busca pela escolha da melhor proposta.

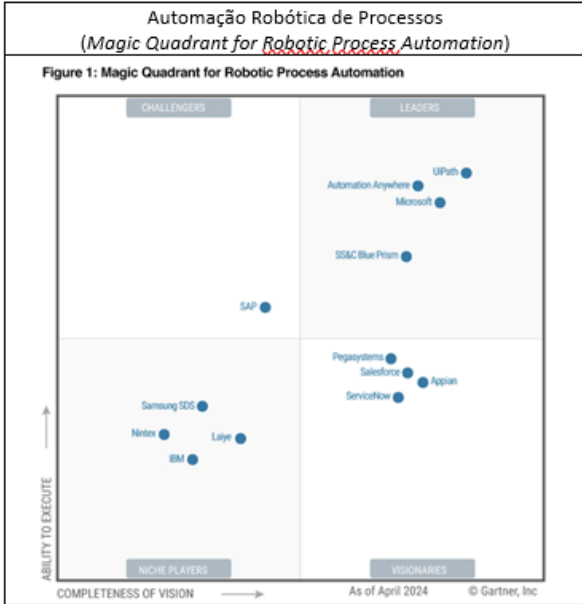
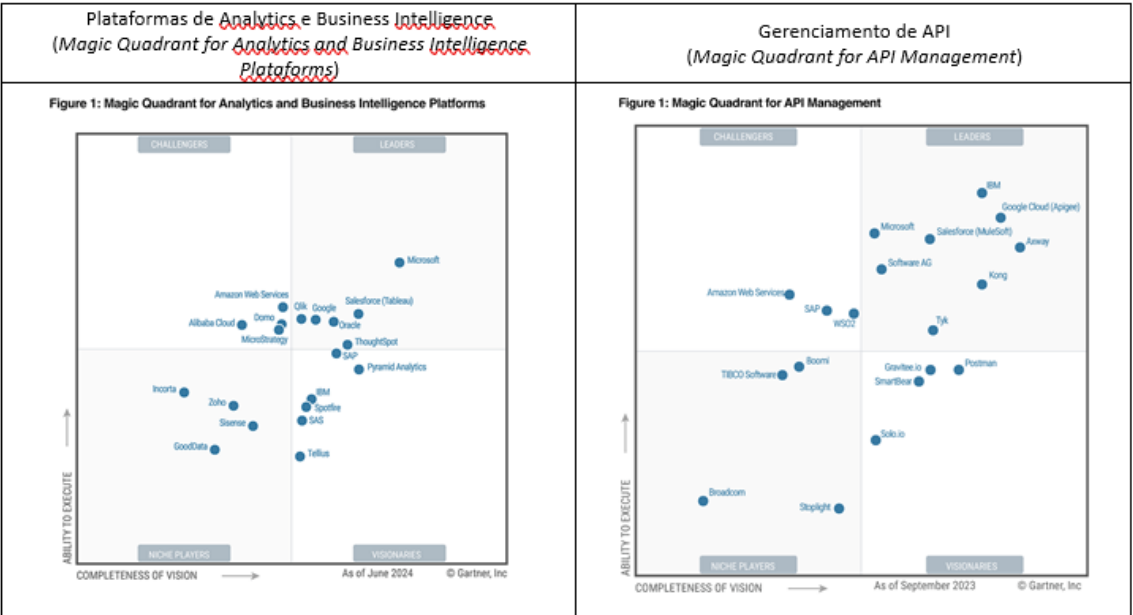
O próprio Gartner em seus relatórios lista diversos fabricantes que fornecem esse tipo de solução no mercado, a exemplo da Informatica, Oracle, IBM, SAP, Talend, Colibra, TIBCO, Salesforce.

Fabricante	Soluções	Descrições
IBM	IBM Watson Knowledge, IBM Watson Studio, IBM Cognos Analytics, IBM iPaaS	<p>IBM Watson Knowledge: oferece uma visão abrangente e rigorosa plataforma integrada para gerenciar governança de dados corporativos, qualidade e colaboração.</p> <p>IBM Watson Studio: Facilita a criação, treinamento e implementação de modelos de machine learning e IA.</p> <p>IBM Cognos Analytics: Uma solução de BI que permite a criação de relatórios interativos, painéis e análise ad hoc.</p> <p>IBM iPaaS: fornece uma abordagem intuitiva e modular para integrar e conectar todos os seus aplicativos e dados sem dificuldades, não importa onde residam.</p>
SAP	SAP Data Intelligence, SAP Analytics Cloud SAP Integration Suite	<p>SAP Data Intelligence: integra ofertas de qualidade de dados com sua integração de dados, catalogação de metadados e capacidades de governança e orquestração.</p> <p>SAP Analytics Cloud: Uma plataforma de análise que combina recursos de BI, planejamento e previsão em uma única solução.</p> <p>SAP Integration Suite: ajuda a integrar rapidamente processos, serviços, aplicativos, eventos e dados on-premise e na nuvem.</p>
Oracle	Oracle Enterprise Data Quality Oracle Cloud Infrastructure (OCI) Oracle Cloud Applications	<p>Oracle Enterprise Data Quality: fornece um ambiente abrangente de gerenciamento de qualidade dos dados, usado para entender, melhorar, proteger e controlar a qualidade dos dados.</p> <p>OCI: oferece uma solução abrangente para conectar aplicações empresariais, dados e APIs pelos ambientes de nuvem distribuída.</p> <p>Oracle Cloud Applications: Os serviços de IA da Oracle, incluindo IA generativa, fornecem modelos pré-criados que podem ser personalizados com os dados da própria organização para melhorar a qualidade do modelo.</p>
Salesforce	Mulesoft iPaaS Mulesoft RPA	<p>Mulesoft iPaaS: Solução que inclui os produtos RPA Manager, RPA Recorder, RPA Builder e RPA Bot;</p> <p>Mulesoft: Gerenciamento de API, low-code e ofertas de plataforma de integração de APIs, que podem oferecer suporte coletivo a uma estratégia de hiperautomação em toda a empresa.</p>
Informatica	Informatica	<p>oferece qualidade de dados e dados totalmente integrados plataforma de governança com ampla automação suportada por CLAIRE. A Informatica trabalhou para adicionar e aprimorar mais automações características. O DQ Insights utiliza IA para detectar anomalias e converter para regras reutilizáveis. A Informatica também aprimorou sua classificação de dados e insights baseados em metadados para associação de regras inteligentes e automação de fluxos de trabalho de correção.</p>
Collibra	Collibra	<p>Collibra automatiza a criação e execução de regras com intervenção manual mínima. O monitoramento contínuo também permite que a Collibra garanta que as regras sejam automaticamente atualizadas com alterações nos dados</p>

		ou semântica. Isso reduz a sobrecarga do processo ao mesmo tempo que aumenta a capacidade de resposta dos usuários finais, permitindo-lhes impor a qualidade dos dados regras para identificação de problemas.
TIBCO	TIBCO DQ 5.0	TIBCO DQ 5.0 tem funcionalidades de fluxos de trabalho assistidos por IA, detecção de anomalias e geração de regras, bem como um centro de conhecimento de componentes reutilizáveis para criação de perfil, validando e corrigindo dados corporativos. Isso permite que os usuários implantem qualidade de dados necessário em qualquer lugar com conhecimento reutilizável e acelera a automação de dados e tarefas repetitivas de qualidade.
Talend	Talend Data Integration, Talend Cloud	<p>Talend Data Integration: Uma plataforma de integração de dados que permite a extração, transformação e carga (ETL) de dados de maneira fácil e escalável.</p> <p>Talend Cloud: Oferece integração de dados na nuvem, permitindo a criação e execução de jobs de integração na nuvem.</p>

Por meio dos Quadrantes Mágicos do Gartner ainda é possível identificar outras soluções aderentes ao objeto da contratação e seus principais fabricantes, conforme abaixo:





Modelo de Fornecimento ou Comercialização Existentes no Mercado:

Junto ao mercado é possível identificar alternativas, as quais listaremos a seguir:

Soluções	Soluções Possíveis
01	Aquisição de licenças perpétuas
02	Contratação de licenças como serviços
03	Contratação de licenças como serviços e serviços técnicos especializados
04	Contratação de licenças como serviços, serviços técnicos especializados e transferência de conhecimento

Solução 01	Aquisição de licenças
Descrição:	Essa solução consiste na adoção do modelo de aquisição perpétua de licenças para atendimento da demanda.
Análise:	O Ministério precisaria adquirir licenças de forma perpétua, incorporando-as como ativo.
Prós:	A licença seria de propriedade do Ministério
Contras:	<p>Existe risco de dependência tecnológica.</p> <p>Risco de descontinuidade.</p> <p>Exigiria contratação de serviços agregados, como suporte, atualização, garantia, entre outros.</p> <p>Emprego de recursos na rubrica investimentos.</p> <p>Impossibilidade de substituir a solução por outra mais completa ou que contemple novos requisitos.</p> <p>Risco de a solução não atender volume futuro de demandas.</p>
Conclusão:	Solução não viável.

Solução 02	Contratação de licenças como serviços
Descrição:	Consiste em realizar procedimento buscando contratar apenas a tecnologia.
Análise:	Essa solução atenderia apenas parcialmente a necessidade, uma vez que somente a tecnologia estaria presente no futuro contrato.
Prós:	<p>Atenderia a necessidade de se contratar a tecnologia.</p> <p>Modelo de contratação baseado na contratação como serviços.</p> <p>Afastamento do risco de dependência tecnológica.</p> <p>Permite incluir manutenções, garantia e suporte.</p>
Contras:	<p>Não atenderia a necessidade de serviços especializados.</p> <p>Não contemplaria a transferência mínima de conhecimento.</p>
Conclusão:	Solução não viável.

Solução 03	Contratação de licenças como serviços e serviços técnicos especializados
-------------------	---

Descrição:	Consiste em realizar procedimento buscando contratar a tecnologia e serviços técnicos especializados.
Análise:	Essa solução atenderia apenas parcialmente a necessidade, uma vez que somente a tecnologia e serviços técnicos especializados estariam presente no futuro contrato.
Prós:	<p>Atenderia a necessidade de se contratar a tecnologia.</p> <p>Modelo de contratação baseado na contratação como serviços.</p> <p>Afastamento do risco de dependência tecnológica.</p> <p>Permite incluir manutenções, garantia e suporte.</p> <p>Contaria com serviços técnicos especializados.</p>
Contras:	Não contemplaria a transferência mínima de conhecimento.
Conclusão:	Solução não viável.

Solução 04	Contratação de licenças como serviços, serviços técnicos especializados e transferência de conhecimento
Descrição:	Consiste em realizar procedimento buscando contratar a tecnologia, serviços técnicos especializados e transferência de conhecimento.
Análise:	Essa solução é capaz de atender a necessidade como um todo.
Prós:	<p>Atenderia a necessidade de se contratar a tecnologia.</p> <p>Modelo de contratação baseado na contratação como serviços.</p> <p>Afastamento do risco de dependência tecnológica.</p> <p>Permite incluir manutenções, garantia e suporte.</p> <p>Contaria com serviços técnicos especializados.</p> <p>Prevê transferência mínima de conhecimento.</p>
Contras:	É necessário definir prazo contratual de acordo com o tipo de serviço, bem como definir qual a métrica que atende as demandas de serviços, sempre vinculando a indicadores e percentuais mínimos de admissibilidade.
Conclusão:	Solução Viável.

Analisando tanto as alternativas quanto as soluções identificadas, bem como as descrições, características, prós e contras, identificamos que algumas delas exigiriam investimentos ou contratações futuras complementares, o que poderia trazer riscos para este Ministério, como por exemplo, dependência tecnológica, necessidade de contratações agregadas, bem como risco de um maior dispêndio de recursos.

Diante do cenário atual, concluímos que a alternativa que permite obter os melhores resultados em termos de eficiência, eficácia e efetividade, atendendo as necessidades identificadas e resolvendo os problemas levantados, sob a perspectiva do interesse público, é a que envolve execução indireta com fornecimento da solução e contratação de serviços especializados, sendo que a solução que permite atender a demanda necessita ainda, contar com transferência de conhecimento, o que apoia na ampliação do grau de expertise técnica da equipe da Área de TIC frente às tecnologias inovadoras e aderentes às políticas de transformação digital.

c) A existência de softwares disponíveis conforme descrito na Portaria STI/MP nº 46, de 28 de setembro de 2016, e suas atualizações;

Em consulta ao catálogo de Software Público, disponibilizado no portal do Software Público Brasileiro, por meio do link <https://softwarepublico.gov.br/social/softwarepublico>, não foram identificados softwares livres que atendessem às necessidades de negócio e tecnológicas previamente levantadas neste Estudo Técnico.

Foi realizada a seguinte pesquisa:

Resultado da pesquisa

PESQUISAR CATÁLOGO DE SOFTWARE

☐ Todos ☒ Software Público

governança

FILTRO

MAIS OPÇÕES

0 Software(s) Exibir: 15 Ordenar por: Avaliação

Nenhum software encontrado. Tente outros filtros

PESQUISAR CATÁLOGO DE SOFTWARE

☐ Todos ☒ Software Público

dados

FILTRO

MAIS OPÇÕES

2 Software(s) Exibir: 15 Ordenar por: Avaliação

★★★★★
Desde:
9 de Abril de 2008



LightBase

O LightBase é um banco de dados textual multimídia que reúne um ambiente de desenvolvimento rápido de aplicações.

Categorias de Software: [Administração](#) [Comunicações](#)
[Pesquisa e Desenvolvimento](#) [Infraestrutura e Fomento](#) [Planejamento e Gestão](#)

Não se aplica

★★★★★
Desde:
24 de julho de 2012



Ação

Sistema de acompanhamento de projetos sociais concebido para informatizar os dados coletados pelos programas sociais.

Não se aplica

d) As políticas, os modelos e os padrões de governo, a exemplo dos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico - ePing, Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - eMag, Padrões Web em Governo Eletrônico - ePwg, padrões de Design System de governo, Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil e Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos - e-ARQ Brasil, quando aplicáveis;

A Solução de Hiperautomação atenderá aos padrões do Governo Eletrônico, quando aplicáveis, considerando as políticas, o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - eMag e padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – ePin,g, Padrões Web em Governo Eletrônico - ePwg, Padrões de Design System de governo e Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, conforme análise abaixo:

Requisito	Solução	Sim	Não	Não se aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3	X		
	Solução 4	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
	Solução 4			X
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
	Solução 4			X
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePin,g, eMag, ePWG?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3	X		
	Solução 4	X		
A Solução segue os padrões de Design System de governo? (quando se tratar de software)	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3	X		

A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 4	X		
	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3	X		
	Solução 4	X		
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
	Solução 4			X

e) As necessidades de adequação do ambiente do órgão ou entidade para viabilizar a execução contratual (exemplo: mobiliário, instalação elétrica, espaço adequado para prestação do serviço, etc);

Em relação a Solução de Hiperautomação, não se observou a necessidade de adequações no ambiente tecnológico do Ministério de Transportes, sendo que a solução de hiperautomação deverá considerar os sistemas: Linux (Ubuntu, Red Hat) e Windows (Windows Server 2016, 2019 e versões mais recentes), para fins de instalação da solução ofertada, bem como o quantitativo de Vcore definido pela equipe técnica deste Ministério.

Em relação aos Serviços Técnicos Especializados, quando se mostrem fundamentais ou indispensáveis a necessidade de atuação dos profissionais da empresa nas instalações do Ministério, deverão ser disponibilizados pela SGETI os seguintes recursos:

- a) Mesas, cadeiras, tomadas elétricas e lógicas, impressora, acessos à rede, e-mail, entre outros elementos que se mostrarem necessários e que forem identificados quando da prestação dos serviços.

O acesso à rede por meio dos equipamentos dos profissionais da CONTRATADA deverá seguir a Política de Segurança da Informação e Comunicação (PoSIC) do Ministério dos Transportes.

A quantidade dependerá do tamanho da futura equipe, considerando justamente as características híbridas e potencial de demandas presenciais.

Será de responsabilidade da CONTRATADA prover aos seus profissionais:

- a) Computadores, programas, softwares, entre outros recursos necessários para o pleno exercício das atividades.

A gestão dos profissionais será de inteira responsabilidade da Contratada, cabendo a ela dar todas as condições técnicas, operacionais e de infraestrutura necessário ao bom desempenho das atividades.

f) Os diferentes modelos de prestação do serviço;

Foram relacionados abaixo os diferentes modelos de prestação dos serviços, com breve explicação de cada modelo e respectivas vantagens e desvantagens:

Licença Perpétua:

- a) Explicação: A licença perpétua envolve a compra do software, geralmente com um pagamento adiantado, permitindo que o usuário o utilize indefinidamente.
- b) Vantagens: Propriedade permanente do software, sem pagamentos recorrentes. Maior controle sobre o software, sem dependência contínua do fornecedor.
- c) Desvantagens: Custo inicial geralmente mais alto. Não inclui atualizações ou suporte contínuo. Pode haver necessidade de investimento adicional em atualizações futuras. Gera dependência tecnológica em soluções que evoluem rapidamente e isso pode tornar as licenças obsoletas em pouco tempo.

Software como Serviço (SaaS):

- a) Explicação: O SaaS é um modelo baseado em assinatura, onde o software é hospedado e disponibilizado pela empresa fornecedora. O Ministério paga uma taxa periódica para acessar e utilizar o software pela internet.
- b) Vantagens: Custos iniciais mais baixos. Atualizações automáticas e suporte técnico geralmente incluídos. Escalabilidade e flexibilidade no pagamento de acordo com as necessidades.
- c) Desvantagens: Dependência contínua do fornecedor. Custos recorrentes ao longo do tempo. Requer uma conexão estável com a internet.

Subscrição:

- a) Explicação: O modelo de subscrição é uma forma de fornecimento de licenças de software que envolve o pagamento de uma taxa periódica para ter acesso ao software. Nesse modelo, os usuários não precisam fazer um investimento inicial elevado, como na licença perpétua, e podem utilizar o software enquanto mantiverem a assinatura ativa. Uma vantagem do modelo de subscrição é que ele oferece aos usuários acesso contínuo às atualizações e melhorias do software. Os fornecedores geralmente incluem atualizações automáticas e suporte técnico como parte do pacote de subscrição, o que mantém o software atualizado e funcional.
- b) Vantagens: Acesso contínuo ao software com pagamentos periódicos. Possibilidade de obter uma licença perpétua após um período determinado. Atualizações e suporte geralmente incluídos.
- c) Desvantagens: Custo contínuo, embora possa ser amenizado com a opção de licença perpétua. Dependência contínua do fornecedor.

Métrica de Fornecimento:

- a) Explicação: vCore (Virtual Core) é uma unidade de medida utilizada em ambientes de computação virtualizada e em serviços de nuvem, como aqueles oferecidos por plataformas como Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS), e Google Cloud Platform (GCP). O vCore representa uma fração ou unidade de um núcleo de CPU físico (core), alocada para uma máquina virtual (VM) ou uma aplicação em execução na nuvem.

b) Vantagens:

Escalabilidade: vCores permitem escalar recursos computacionais de acordo com as necessidades específicas do aplicativo ou serviço, ajustando dinamicamente a quantidade de processamento disponível.

Custo-Efetividade: A alocação de vCores pode ser mais econômica do que a compra de hardware físico, pois permite pagar apenas pelos recursos de processamento utilizados.

Flexibilidade: vCores podem ser ajustados conforme as demandas variam, permitindo que empresas adaptem rapidamente sua infraestrutura sem necessidade de grandes investimentos iniciais.

Simplicidade na Gestão: As plataformas de nuvem que utilizam vCores oferecem ferramentas de gerenciamento simplificadas, facilitando o monitoramento e ajuste de recursos.

Desempenho: Em ambientes bem configurados, os vCores podem oferecer desempenho próximo ao dos núcleos físicos, atendendo eficientemente a maioria das aplicações.

c) Desvantagens:

Desempenho Variável: O desempenho pode oscilar devido ao compartilhamento de recursos físicos com outras VMs.

Overhead de Virtualização: A virtualização pode introduzir um consumo adicional de recursos.

Dependência do Provedor: Há uma forte dependência do provedor de nuvem para manutenção e disponibilidade.

Custo Escalável: O custo pode aumentar rapidamente em cenários de uso intensivo.

g) Os diferentes tipos de soluções em termos de especificação, composição ou características dos bens e serviços integrantes;

Na forma analisada no item de análise comparativa de soluções, deste Estudo Técnico, na qual os modelos de subscrição e SaaS foram considerados viáveis.

Para definição dos tipos de soluções, visando atendimento aos objetivos propostos por este Ministério, no que se refere a usabilidade e resultados produzidos, além das análises realizadas no desenvolvimento deste estudo, foram considerados serviços agregados que possibilitem a continuidade e sustentação da solução a ser ofertada, sendo de responsabilidade da CONTRATADA atender ao seguinte:

- i) sustentação da solução ofertada, incluindo suas manutenções preventivas e corretivas, bem como suporte e garantia de pleno funcionamento;
- ii) implementação de novas versões disponibilizadas pelo fabricante, devendo fornecer as atualizações em sua última versão publicada e totalmente operacional;
- iii) evoluções e melhorias, correções de erros, logs ou eventuais falhas;
- iv) customizações, operacionalização da solução, integração, análise de requisitos para integração de APIs, hiperautomação, microsserviços, monitoramento, configurações, criação de dashboards, telas, relatórios, acompanhamentos, limpeza, tratamento e estruturação de dados, governança de dados, gestão de metadados, entre outros serviços demandados.

h) A possibilidade de aquisição na forma de bens ou contratação como serviço;

Trata-se da contratação de Solução Tecnológica, na forma de serviço, compreendendo licenciamentos no modelo de subscrição e serviços agregados.

i) A ampliação ou substituição da solução implantada; e

Trata-se da contratação de nova solução, não compreendendo a ampliação ou substituição de solução, uma vez que o Ministério não possui solução similar em uso ou qualquer outra que atenda às suas necessidades negociais e tecnológicas.

j) As diferentes métricas de prestação do serviço e de pagamento.

Licenciamento Perpétuo, mediante pagamento em parcela única; Subscrição de licenciamento, mediante pagamento à vista da licença e pagamento dos serviços agregados conforme demanda/consumo; e Licenciamento no modelo SaaS, mediante pagamento da licença à vista mais pagamentos mensais dos serviços agregados.

8.4. Com base nas análises realizadas no desenvolvimento deste Estudo Técnico, foram identificadas as soluções abaixo, passíveis de atendimento às necessidades da Ministério.

Solução	Descrição da solução (ou cenário)
01	SaaS: Contratação de licenças, já incluindo no custo, manutenção e atualizações do software. Precisa ainda de serviços técnicos especializados (HST) e transferência de conhecimento.
02	Subscrição: Contratação de licenças, já incluindo atualizações, correções, novas versões e evoluções. Precisa ainda de serviços técnicos especializados (HST) e transferência de conhecimento.

9. Análise comparativa de soluções

9.1. Consiste em análise crítica das diferentes soluções levantadas, considerando, além do seu aspecto econômico, os aspectos qualitativos em termos de benefícios para o alcance dos objetivos da contratação entre as alternativas identificadas.

9.2 Esta análise considerará todas as opções identificadas quanto ao atendimento de alguns critérios definidos com base tanto nos resultados pretendidos, quanto nos riscos envolvidos, bem como nas necessidades previamente identificadas.

9.3 Destacamos que foram analisadas previamente as soluções de software de uso mais disseminado na Administração Pública, onde o órgão central do SISP estabeleceu Catálogos de Soluções de TIC com Condições Padronizadas: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes-de-tic/catalogos-de-solucoes-de-tic-com-condicoes-padronizadas-para-licenciamento-de-software>.

9.4 Após a análise, verificou-se que não foram identificadas soluções no Catálogos de Soluções de TIC com Condições Padronizadas passíveis de atendimento à demanda do Ministério.

9.5 São elementos de análise das soluções:

Requisitos		Solução 01 “SaaS”	Solução 02 “Subscrição”
Área	Aspecto		
Negócio	Adequabilidade dos serviços à demanda	Sim	Sim
	Aquisição única e total	Não	Não
	Pagamentos por volume e demanda	Sim	Sim
	Possibilidade de redução do volume em detrimento do orçamento disponível	Não	Sim
	Escalabilidade	Sim	Sim
	Possibilidade de alternar tecnologia	Não	Sim
	Dependência Tecnológica	Não	Não
	Maior controle sobre o software e sua instalação, permitindo customizações específicas para o ambiente interno	Não	Sim
	Risco de obsolescência	Não	Não
	Serviço Agregado: Atualizações ou suporte contínuo	Não	Não
	Investimento adicional em serviços agregados	Não	Não
	Atualizações automáticas e suporte técnico incluídos	Sim	Sim

Tecnológica	Dependência contínua do fornecedor	Sim	Não
	Troca de tecnologia durante a vigência do contrato	Não	Sim
	Possibilidade de gerenciar as atualizações, aplicando-as conforme a conveniência, sem interferências externas	Não	Sim
	Maior controle sobre atualizações e customizações, já aplicas automaticamente, reduzindo riscos de interrupções ou incompatibilidades	Não	Sim
	Limitações da capacidade de adaptação às necessidades específicas	Sim	Não
	Maior controle sobre a segurança dos dados, com a possibilidade de integrar o software aos sistemas de segurança já existentes	Não	Sim
	Dependência do provedor para garantir a segurança e conformidade, o que pode gerar riscos adicionais se a solução não atender plenamente às exigências legais ou de segurança.	Sim	Não
Conclusão		NÃO VANTAJOSO	VANTAJOSO

9.6 O comparativo acima, somado com as demais análises, permite identificar qual dos dois modelos de fornecimento é capaz de permitir o atendimento da demanda e das necessidades de forma mais eficiente, qualitativa, segura, célere e sem riscos.

9.7 Assim, conclui-se que o modelo **Subscrição** apresentou consideráveis vantagens em relação ao modelo SaaS.

10. Registro de soluções consideradas inviáveis

10.1 Após levantamento das possíveis soluções, a equipe de planejamento da contratação conclui que as soluções inviáveis correspondem a:

Id	Descrição das Soluções Inviáveis
01	Licenciamento Perpétuo: Aquisição de licenças perpétuas, contratação de serviços agregados, como atualizações, correções, novas versões, evoluções, serviços técnicos especializados (HST) e transferência de conhecimento, considerando a análise preliminar realizada no item 8. Levantamento de Solução, letra b - as alternativas de mercado.
02	SaaS: Contratação de licenças, já incluindo no custo, manutenção e atualizações do software, serviços técnicos especializados (HST) e transferência de conhecimento, considerando a análise comparativa das soluções, constante do item 9.

10.2 As soluções acima listadas foram consideradas inviáveis após análise das seguintes questões que as envolvem:

10.2.1 Dependência tecnológica, disponibilização da solução via conexão de internet, impossibilidade de escalabilidade, adequação à demanda ou aderência à possíveis sazonalidades no curso da execução, risco de obsolescência, depreciação, gastos futuros obrigatórios para manter a solução funcional, risco de segurança via acesso à dados pela internet.

10.2.2 Outros fatores que foram considerados para tornar inviáveis as soluções acima, correspondem aos riscos envolvidos, tais como:

10.2.2.1 Menor controle sobre atualizações e customizações, já que o fornecedor geralmente aplica mudanças automaticamente, o que pode causar interrupções ou incompatibilidades;

10.2.2.2 Dependência de uma solução padronizada, limitando a capacidade de adaptação às necessidades específicas;

10.2.2.3 Custo contínuo, que pode aumentar conforme o uso ou com a adição de usuários, tornando-se mais oneroso a longo prazo;

10.2.2.4 Potencial risco de aumentos inesperados nas taxas de assinatura, impactando o orçamento;

10.2.2.5 Dependência do provedor para garantir a segurança e conformidade, gerando riscos adicionais, se não existir atendimento pleno às exigências legais ou de segurança; e

10.2.2.6 Potencial vulnerabilidade a violações de dados ou acessos não autorizados.

10.3 Desta forma, buscando preservar tantos recursos a serem investidos e auferindo maior transparência com o processo de gestão e execução, concluímos que esses modelos não conseguem atender as necessidades previamente identificadas e nem permitem alcançar os resultados pretendidos, de acordo com as necessidades existentes.

11. Análise comparativa de custos (TCO)

11.1 Considerando as análises realizadas pela equipe de planejamento, no desenvolvimento deste estudo técnico, no intuito de identificar a solução que melhor se enquadrasse nos requisitos técnicos e de funcionalidades que possibilitassem atender as necessidades do órgão, a equipe técnica concluiu que a única solução que se mostrou viável para a contratação de Solução de Hiperautomação foi a **Solução 02**, no modelo de subscrição.

11.2 Neste sentido, a análise de custos limitou-se à Solução 02, sendo que os valores de referência se basearam em contratações realizadas no âmbito da Administração Pública com objeto similar.

11.3 CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

11.3.1. Visando o cálculo dos custos totais para a contratação, foi realizada consultas de preços no Pannel de Preços e em certames publicados/realizados no Âmbito da Administração Pública, com objeto similar, conforme relação constante do Item 8 “a” deste Estudo Técnico.

11.3.2 Para fins de levantamento dos valores identificados, na tabela abaixo foram considerados somente os Editais que possuíam itens do mesmo segmento com o objeto pretendido pelo Ministério dos Transportes.

11.3.3 Neste sentido, após análise da documentação, os seguintes valores de referência foram identificados e demonstrados na tabela abaixo:

Objeto da Contratação (Descrição, Métrica e Quantidade)					A PE SRP nº 90003/2024 DETRAN/DF	B PE nº 90022/2024 BASA	C PE nº 21/2022 MS	Valor de Referência (Média)	
Grupo	Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Vlr Unit R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Total R\$
1	1	Licenciamento Anual de Qualidade e Inteligência de Dados - Subscrição por core	vCore	12	-	-	-	-	-
	2	Licenciamento Anual de Interoperabilidade de Dados - Subscrição por core	vCore	12	434.856,00	-	-	434.856,00	5.218.272,00
	3	Serviço Técnico Especializado	Hora Técnica	20.160	309,00	399,80	230,77	313,19	6.313.910,40
	4	Treinamento	Turma	2	-	-	-	-	-
VALOR TOTAL ESTIMADO - PARCIAL ⁽¹⁾ R\$									11.532.182,40

Obs.: 1) O valor de referência acima compreende uma estimativa parcial da contratação, tendo em vista não terem sido identificados licenciamentos compatíveis com o item 1 e serviços de treinamento (item 4) compatíveis com o objeto da contratação.

11.3.4 Conforme pode ser verificado na tabela acima, considerando a análise de contratações no âmbito da Administração Pública, em relação aos licenciamentos que compõem a Solução de Hiperautomação, somente foi possível validar os valores de um tipo de licenciamento (item 2) previsto no certame homologado pelo DETRAN-DF, tendo em vista que o resultado de contratação similar, referente ao Chamamento nº 031/2024, do Instituto de Gestão Estratégica de Saúde do Distrito Federal (IGESDF), para contratação de empresa especializada em integração e inteligência de dados, ainda não foi concluído.

11.3.5 Em relação ao Treinamento, não foram identificados itens correspondentes aos pretendidos pelo Ministério, em virtude de não previsão do item, ou impossibilidade em mensurar os custos dos serviços, tendo em vista estarem agregados ao fornecimento da solução e outros serviços, inviabilizando o levantamento individualizado do valor do serviço de treinamento.

11.3.5.1 Devido às especificidades e características técnicas/funcionais da solução, o item Treinamento requer que o conteúdo seja específico para a solução e que seja ministrado por profissionais com conhecimento das aplicações ofertadas.

11.3.6 Diante do levantamento acima, pode-se inferir que a contratação de Soluções de Hiperautomação é uma necessidade que aos poucos vêm sendo demandada e explorada pela Administração Pública, o que justifica as poucas referências de soluções similares, que possam subsidiar os valores de referência dos serviços.

11.3.7 Neste sentido, visando estimar o custo total da contratação da solução e demais serviços agregados, entendeu-se pela necessidade de consulta ao mercado fornecedor, com pelo menos 3 (três) fornecedores, cujos valores apresentados, agrupados aos valores identificados no âmbito da Administração Pública, são os constantes da tabela abaixo:

11.3.7.1 Dos valores unitários dos itens provenientes de consultas na Administração Pública e Mercado Fornecedor da Solução.

Objeto da Contratação (Descrição, Métrica e Quantidade)					PE SRP nº 90003/2024 DETRAN/DF	PE nº 90022/2024 BASA	PE nº 21/2022 MS	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Grupo	Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Vlr Unit R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Unit R\$
1	1	Licenciamento Anual de Qualidade e Inteligência de Dados - Subscrição por core	vCore	12	-	-	-	657.675,00	622.500,00	651.750,00	598.000,00
	2	Licenciamento Anual de Interoperabilidade de Dados - Subscrição por core	vCore	12	434.856,00	-	-	405.040,00	375.300,00	368.520,00	358.330,00
	3	Serviço Técnico Especializado	Hora Técnica	20.160	309,00	399,80	230,77	367,00	342,00	338,00	355,00
	4	Treinamento	Turma	2	-	-	-	75.640,00	65.150,00	58.500,00	69.000,00

Obs.: 1) O nome dos fornecedores que apresentaram as propostas foi omitido, em virtude de condições previstas nas propostas comerciais, quanto ao sigilo da informação. Entretanto, a pesquisa de preços e parâmetros utilizados para referenciar os valores de mercado estarão apensados ao processo SEI nº 50000.021817/2024-75.

11.3.7.2. Dos valores de Referência (Média, Mediana, Menor Valor e **Valor Estimado de Referência**)

Objeto da Contratação (Descrição, Métrica e Quantidade)					Valor de Referência (Média)		Valor de Referência (Mediana)		Valor de Referência (Menor Valor)	
Grupo	Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Vlr Unit R\$	Vlr Total R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Total R\$	Vlr Unit R\$	Vlr Total R\$
1	1	Licenciamento Anual de Qualidade e Inteligência de Dados - Subscrição <i>por core</i>	vCore	12	632.481,25	7.589.775,00	637.125,00	7.645.500,00	598.000,00	7.176.000,00
	2	Licenciamento Anual de Interoperabilidade de Dados - Subscrição <i>por core</i>	vCore	12	388.409,20	4.660.910,40	375.300,00	4.503.600,00	358.330,00	4.299.960,00
	3	Serviço Técnico Especializado	Hora Técnica	20.160	334,51	6.743.721,60	342,00	6.894.720,00	230,77	4.652.323,20
	4	Treinamento	Turma	2	67.072,50	134.145,00	67.075,00	134.150,00	58.500,00	117.000,00
VALOR TOTAL ESTIMADO R\$						19.110.350,40		19.177.970,00		16.245.283,20

Objeto da Contratação (Descrição, Métrica e Quantidade)						VALOR ESTIMADO DE REFERÊNCIA	
Grupo	Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Vlr Unit R\$	Vlr Total R\$	
1	1	Licenciamento Anual de Qualidade e Inteligência de Dados - Subscrição <i>por core</i>	vCore	12	598.000,00	7.176.000,00	
	2	Licenciamento Anual de Interoperabilidade de Dados - Subscrição <i>por core</i>	vCore	12	358.330,00	4.299.960,00	
	3	Serviço Técnico Especializado	Hora Técnica	20.160	334,51	6.743.721,60	
	4	Treinamento	Turma	2	58.500,00	117.000,00	
VALOR TOTAL ESTIMADO DE REFERÊNCIA R\$							18.336.681,60

11.3.8 Conforme levantamento de custos realizado no âmbito da Administração Pública e mercado fornecedor, estima-se que o custo total da contratação, para o período de 12 (doze) meses, corresponde ao montante de **R\$ 18.336.681,60 (dezoito milhões, trezentos e trinta e seis mil, seiscentos e oitenta e um reais e sessenta centavos)**, considerando o menor valor para os itens 1, 2 e 4, e o valor médio para o item 3, considerando todos os valores apurados.

11.4 MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

11.4.1 Com base na pesquisa de preços, o custo previsto para a contratação dos serviços, para o período de até **60 (sessenta) meses**, é o constante da tabela abaixo:

(valores em R\$)

Descrição da solução	Estimativa de TCO ao longo dos anos				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Solução 02	18.336.681,60	18.336.681,60	18.336.681,60	18.336.681,60	18.336.681,60

12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

12.1 Após detalhada análise de critérios estipulados com base nas necessidades previamente identificadas, conclui-se que a solução que permite obter os resultados desejados da maneira mais satisfatória é a **Solução 02** que viabilizará a contratação de Solução de Hiperautomação, no modelo de licenciamento por subscrição, e serviços agregados, visando a implantação da Rede Nacional de Dados de Transportes - RNDT.

12.2. O detalhamento dos requisitos técnicos mínimos da Solução de Hiperautomação a ser contratada encontra-se no Apêndice “A”, deste Estudo Técnico.

13. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R\$): 16.678.579,86

13.1 O custo total estimado para a contratação corresponde ao montante de **R\$ 18.336.681,60 (dezoito milhões, trezentos e trinta e seis mil, seiscentos e oitenta e um reais e sessenta centavos)**, para o período de **12 (doze) meses**, considerando os serviços e quantitativos previstos neste Estudo Técnico.

14. Justificativa técnica da escolha da solução

14.1 A justificativa técnica pela escolha da **Solução 02**, que objetiva a contratação de solução tecnológica, no modelo de subscrição, deve-se aos benefícios a serem alcançados em termos de eficácia, eficiência, efetividade e economicidade.

14.1.1 Em termos de eficácia, destaca-se o aumento de produtividade, por meio de automação de tarefas, processos mais eficientes, colaboração facilitada, acesso rápido a informações relevantes com o uso de ferramentas de análise de dados. Com uma solução que atenda às necessidades específicas do Ministério quanto a transformação da atuação de políticas públicas de transporte, auferindo uma maior governança de dados que possibilita estruturar estrategicamente a atuação de acordo com cada região, tornando os serviços mais rápidos e eficientes, otimizando tempo e recursos. Destacamos também melhoria na qualidade dos trabalhos realizados, redução de erros e custos de retrabalho, tomada de decisões embasada em dados, maior agilidade e capacidade de adaptação e melhoria da experiência dos usuários dos serviços públicos.

14.1.2 Em termos de eficiência, destacamos especialmente a implementação de um ciclo de realimentação de aprendizado através de dados, buscando implementar melhorias a partir da análise de dados. O processo torna-se mais assertivo, reduzindo a necessidade de intervenção humana, aumentando a velocidade de execução e minimizando erros. A grande motivação está na melhoria da gestão de dados para o Ministério, aumentando a eficiência operacional, com otimização de processos, melhorias nas políticas públicas, desenvolvimento de novos produtos e serviços, possibilitando apoiar na tomada de decisões. Há ainda grande destaque para a otimização de recursos, integração de sistemas, acesso rápido a informações, comunicação e colaboração facilitadas, monitoramento e controle de processos, validação de informações trafegadas de forma segura e redução de custos operacionais.

14.1.3 Em termos de efetividade, destacamos o perfeito alinhamento com os objetivos organizacionais, possibilitando aumentar a efetividade na consecução desses objetivos. A solução escolhida atenderá às necessidades específicas da organização quanto a necessidade de transformar as políticas públicas de transporte com uma governança eficiente de dados, contribuindo para a realização das metas e impulsionando o sucesso na disponibilização de novos serviços mais inteligentes e execução de tarefas de forma mais seguras e rápidas. Há ainda grande melhora na experiência dos usuários, aumento da agilidade e melhor adaptação às mudanças, melhoria na tomada de decisões, integração e colaboração eficientes, monitoramento e controle de resultados e redução de retrabalho e erros em termos de tempo e custos, uma vez que com processos automatizados, validações de dados e controles efetivos, é possível minimizar falhas e garantir a qualidade dos resultados. Com isso, pode-se economizar tempo, recursos e esforços nas atividades rotineiras, aumentando a efetividade das operações e entrega de produtos e serviços de qualidade.

14.1.4 Em termos de economicidade, a ênfase se dá, especialmente, com a redução de custos operacionais e aqueles provenientes de retrabalho, a partir da otimização de processos e eliminação de atividades manuais e

repetitivas. Com a utilização da solução escolhida, o Ministério poderá economizar recursos como tempo, mão de obra e materiais, resultando em uma maior eficiência e produtividade, e, conseqüentemente, redução dos custos associados às operações diárias e rotineiras, permitindo um melhor aproveitamento de recursos, de forma a otimizar os investimentos no segmento de transportes.

14.2 Destaca-se, ainda, que o modelo de contratação da solução possibilitará uma redução de custos de manutenção e suporte e aproveitamento de oportunidades de economia de escala.

14.3 O PARCELAMENTO DA CONTRATAÇÃO DECORRENTE DE ASPECTOS TÉCNICOS

14.3.1 A contratação da solução em Grupo Único, formada por 4 (quatro) itens, compreendendo licenciamentos e serviços agregados, deve-se pela interdependência entre os serviços a serem contratados, de forma a compreender uma solução única e indivisível, visando mitigar riscos na execução dos serviços, caso estes tenham que ser executados por empresas distintas.

14.3.2 Desta forma, a contratação do objeto em Grupo Único mostra-se imprescindível e fundamental para a garantia da qualidade dos serviços prestados, pois permite que um único fornecedor seja o responsável por todos os itens, reduzindo os riscos envolvidos na sua execução.

14.3.3 Neste sentido, o parcelamento do objeto não se aplica, sendo o modelo definido para esta contratação o mais adequado tecnicamente, sem restringir ou prejudicar a competitividade do certame.

15. Justificativa econômica da escolha da solução

15.1 Conforme levantamento e análise de soluções de mercado que pudessem atender às necessidades do Ministérios, restou demonstrado que a decisão pela contratação da **Solução 02**, que objetiva a contratação de subscrição de licenças e serviços agregados, para uma Solução de Hiperautomação, mostra-se a mais viável tanto no aspecto técnico, quanto econômico.

15.2 Por se tratar de uma solução composta por diferentes licenciamentos e serviços agregados, cada um contendo diversas especificidades e resultados, seria fundamental para a garantia da qualidade do serviço que fossem executados por um mesmo fornecedor, visando otimizar custos e reduzir o tempo de atendimento em caso de problemas.

15.3 A adjudicação a empresas distintas, além de aumentar o custo administrativo, abriria margem para que as empresas deixassem de prestar o serviço contratado, alegando que a falha de um atendimento de demanda ou execução do serviço, sob sua responsabilidade, foi causada por falha de execução dos serviços sob responsabilidade de outra contratada.

15.4 Confirmando-se a situação acima, haveria o aumento de custos administrativos, uma vez que para solucionar o problema demais servidores de outras áreas do Ministério deveriam ser envolvidos no processo para, dentre outros, realizar as diligências necessárias, apurar os fatos, aplicar as sanções previstas e, dada a gravidade da situação, abrir processo administrativo para reaver os valores faturados e pagos pelo órgão, caso o contrato seja rescindido com a contratada faltante, uma vez que, por se tratar de licenças, o pagamento se dará em parcela única, a partir da solicitação do órgão, por meio de Ordem de Serviço.

15.5 Entretanto, o custo maior para a administração poderá corresponder a inexecução contratual, devido a uma provável rescisão do contrato, uma vez que os resultados previstos para o projeto deixarão de ser cumpridos, havendo a necessidade de abertura de um novo processo de contratação.

15.6 O PARCELAMENTO DA CONTRATAÇÃO DECORRENTE DE ASPECTOS ECONÔMICOS

15.7 A contratação em Grupo Único se mostraria mais satisfatória do ponto de vista da economicidade, haja vista que o gerenciamento permanece a cargo de uma gestão centralizada, diferentemente caso se optasse pelo parcelamento do objeto em itens individualizados.

15.7.1 Caso se optasse pela individualização dos itens, os custos do órgão com a gestão e fiscalização dos contratos seriam aumentados, tendo em vista a necessidade de designação de um número maior de servidores para compor as equipes de fiscalização e gestão contratual, sem mencionar o impacto no desenvolvimento das demais atividades dos servidores dentro do órgão, comprometendo as entregas internas e externas e, conseqüentemente, os resultados previstos.

15.8 A contratação em Grupo Único irá beneficiar o maior nível de controle de execução do objeto, maior interação entre as diferentes fases de execução dos serviços, diminuição da quantidade de servidores públicos a serem alocados para atividade de gestão e fiscalização, maior facilidade no cumprimento de cronograma estabelecido. Destaca-se, ainda, a estimativa de ganho em economia de escala com a contratação por Grupo Único, visto que as empresas certamente ofertariam menores valores para um grupo de itens, podendo diferir no valor global, custos inerentes a operação própria e outros advindos da contratação, traduzindo-se em um menor custo da contratação.

15.8.1 Neste sentido, o parcelamento do objeto não se aplica, sendo o modelo definido para esta contratação o mais adequado economicamente, sem restringir ou prejudicar a competitividade do certame e, consequentemente, visando promover maior vantajosidade econômica para a Administração.

16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

16.1 Dentre os principais benefícios a serem alcançados com a contratação, dentre outros, pode-se destacar:

- a) Criação de um modelo de governança da rede coletiva de inteligência de dados para o Transporte brasileiro;
- b) Automatização de tarefas repetitivas, liberando tempo para atividades estratégicas: automatização da conferência de dados, validação de documentos, emissão de relatórios e outras tarefas, possibilitando liberar o tempo dos servidores para atividades mais estratégicas, como planejamento e análise de dados;
- c) Integração com outros sistemas do Ministério dos Transportes, como o SNTT e o SCT: Integração do DT-E com o Sistema Nacional de Trânsito (SNTT) e o Sistema de Controle de Transporte (SCT);
- d) Compartilhamento de dados entre os diferentes sistemas do Ministério e melhoria da eficiência da gestão do transporte rodoviário de cargas;
- e) Melhoria na tomada de decisões com base em dados precisos e atualizados: disponibilização de dados precisos e atualizados sobre o transporte rodoviário de cargas, com a melhoria da qualidade da análise de dados, possibilitando tomada de decisões mais eficientes e estratégicas;
- f) Adoção de tecnologias avançadas para transformar a atuação de políticas públicas de transporte, com maior governança de dados, resultando em uma administração mais eficiente, ágil e orientada por dados, permitindo ao Ministério se inserir em um modelo de transformação digital.

17. Providências a serem Adotadas

17.1 No que se refere às providências a serem adotadas pela administração, previamente à celebração do contrato, constata-se a necessidade de realização de Prova de Conceito para averiguar se as Soluções apresentadas pelas licitantes possuem os requisitos mínimos necessários para realização dos serviços a serem contratados, de acordo com as funcionalidades descritas no **APÊNDICE “A”**, deste Estudo Técnico, cujos critérios de avaliação serão definidos no Termo de Referência.

17.2 No que se refere à capacitação de servidores para fiscalização e gestão contratual, considerando o nível de detalhamento adequado, a definição de atividades, tarefas, responsabilidades, entregáveis, bem como processos de atendimento das demandas, não se identificou a necessidade de se adotar previamente nenhum tipo de providência, sendo que os servidores atualmente à disposição detêm condições de acompanhar a execução do objeto.

17.2.1 Caso seja identificada alguma complexidade ou dificuldade na realização das tarefas, no decorrer da execução contratual, os servidores designados deverão solicitar capacitação adicional para execução de suas atribuições, sendo que a capacitação compreende um dos Objetivos Estratégicos de TI (OTI), previsto no Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação - PDTIC (2024-2026), que tem como objetivo desenvolver as competências técnicas e gerenciais dos servidores que compõem as equipes de TIC, conforme transcrito abaixo:

17.3 Em relação às demais providências a serem adotadas, descritas no Item 8 “e”, deste Estudo Técnico, ressalta-se que o órgão, por meio de seus servidores designados ou por meio de parceiros contratados para o fim específico, encontra-se em condições de atendimento ao previsto para adequação do ambiente de execução dos serviços, quando se fizerem necessários.

PLANO DIRETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - PDTIC (2024-2026)	
OBJETIVO ESTRATÉGICO DE TI (OTI)	AÇÕES (AC)
OTI8 - Desenvolver competências da equipe de TIC	AC8.1.1.1 - Parceria com a COGEP para promover e incentivar a capacitação de servidores. AC8.1.1.2 - Implantar a Gestão por Competências para força de trabalho da SGETI.

18. Declaração de Viabilidade

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

18.1. Justificativa da Viabilidade

18.1.1. Com base nas informações levantadas ao longo do estudo técnico preliminar, os integrantes requisitante e técnico, da equipe de planejamento, declaram que a contratação de empresa especializada no fornecimento de Solução de Hiperautomação, compreendendo licenciamentos e serviços agregados, com vistas à implantação da Rede Nacional de Dados de Transportes, mostra-se viável, do ponto de vista técnico e econômico, sendo relevante e essencial para o desenvolvimento das atividades e trabalhos realizados pelo Ministério dos Transportes.

18.1.2. O projeto proposto demonstra um sólido embasamento técnico e tecnológico voltado para gestão de dados, com base em extensas pesquisas e análises de requisitos, tendo sido considerados os padrões e as melhores práticas de mercado, a fim de garantir uma implementação eficaz e confiável.

18.1.3. Além disso, as tecnologias previstas apresentam compatibilidade com o ambiente existente em âmbito nacional e suficientes para atender os tipos de demanda em um processo estruturado em uma Rede Nacional de Dados de Transporte, com capacidade maior de processamento e de armazenamento, de forma escalável e integrável com futuras soluções.

18.1.4. O objeto apresenta proposta de evolução das políticas de transporte com uma solução eficiente para atender às necessidades do Ministério em termos de governança e à população, de forma mais personificada. Ao empregar um ciclo de evolução baseada na análise de dados, espera-se um aumento significativo na produtividade e uma redução de erros humanos. A solução proposta foi projetada levando em consideração as demandas específicas das políticas nacionais de transporte, visando otimizar o processo de tomada de decisões.

18.1.5. Foram realizadas análises criteriosas de diferentes modelos e abordagens antes de chegar à solução proposta. Os modelos foram avaliados com base em sua adequação às necessidades do Ministério, escalabilidade, facilidade de implementação e custo-benefício. Após uma análise detalhada, a solução proposta demonstrou ser a mais vantajosa em termos de eficácia, eficiência, economicidade e efetividade.

18.1.6. O modelo proposto demonstra um alto potencial para melhorar a eficiência operacional. Através da adoção de um ciclo de realimentação de aprendizado através de dados, o Ministério poderá melhorar políticas públicas, desenvolver novos serviços e ofertar produtos personificados. Espera-se que essas melhorias resultem em uma redução de custos operacionais e no alcance de resultados mais efetivos em relação aos objetivos estabelecidos.

18.1.7. Cumpre enfatizar que a contratação atende adequadamente às demandas de negócio formuladas, os benefícios pretendidos são adequados, os custos previstos são compatíveis e caracterizam a economicidade, os riscos da solução considerada viável é administrável ante as alternativas postuladas como inviáveis e a área requisitante priorizará o fornecimento de todos os elementos aqui relacionados necessários à consecução dos benefícios pretendidos, pelo que se recomenda o prosseguimento da contratação.

18.1.8. O presente estudo técnico preliminar foi elaborado em harmonia com a Portaria SGD/MGI nº 5.950/2023, Instrução IN SGD/ME nº 94/2022 e Instrução Normativa SEGES/ME nº 65/2021, bem como em conformidade com os requisitos técnicos necessários ao cumprimento das necessidades e objeto da contratação. Além disso, está em

conformidade com os requisitos administrativos necessários ao cumprimento do objeto e está de acordo com as necessidades técnicas, operacionais e estratégicas do órgão.

19. Responsáveis

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

HUGO GABRIEL DE MORAES SANTANA

Integrante Técnico



Assinou eletronicamente em 15/01/2025 às 11:18:13.

MARIO OSWALDO GOMES DA SILVA

Integrante Requisitante



Assinou eletronicamente em 09/01/2025 às 17:04:12.

DIOGO DA FONSECA TABALIPA

Autoridade competente



Assinou eletronicamente em 16/01/2025 às 15:45:18.



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
SECRETARIA - EXECUTIVA
SUBSECRETARIA DE GESTÃO ESTRATÉGICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
COORDENAÇÃO DE GESTÃO ESTRATÉGICA
ESCRITÓRIO DE PROJETOS

ANEXO - APÊNDICE A

Brasília, 25 de outubro de 2024.

APÊNDICE “A”

REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS DA SOLUÇÃO DE HIPERAUTOMAÇÃO

A Solução de Hiperautomação deverá atender às seguintes capacidades e características essenciais:

1. SOLUÇÃO DE QUALIDADE E INTELIGÊNCIA DE DADOS

1.1. Quanto a camada de qualidade e inteligência de dados, a solução deverá atender/possuir as seguintes funcionalidades, capacidades e características:

1.1.1. A solução ofertada deverá permitir implantação em ambiente de nuvem, *on-premise* ou híbrido.

1.1.2. A solução deve possuir capacidade de realizar diagnóstico de dados automatizados para identificar a qualidade dos dados existentes e ferramentas para a análise de padrões de dados e detecção de anomalias.

1.1.3. A solução deve possuir capacidade para limpar e padronizar dados, com funcionalidades para remover duplicatas, corrigir erros de formatação e normalizar valores discrepantes.

1.1.4. A solução deve fornecer estatísticas detalhadas sobre os dados a serem corrigidos, permitindo a análise das inconsistências antes da confirmação da operação de correção.

1.1.5. A solução deve possuir funcionalidade de deduplicação, permitindo a identificação e eliminação de registros duplicados com base em regras definidas pelo usuário.

1.1.6. A solução deve suportar a integração de dados provenientes de múltiplas fontes, assegurando a consistência e a qualidade dos dados integrados.

1.1.7. A solução deverá permitir o cadastro das dimensões de qualidade de dados tais como atualidade, privacidade, acurácia, consistência, integridade, completude, oportunidade, unicidade e razoabilidade.

1.1.8. A solução deve possuir capacidade de identificar e combinar registros de dados semelhantes de diferentes fontes.

1.1.9. A solução deve incluir funcionalidades para enriquecer dados, permitindo a adição de informações de fontes externas para complementar os dados existentes.

1.1.10. A solução deve oferecer monitoramento da qualidade dos dados, com alertas e relatórios automáticos para identificar e resolver problemas de qualidade de dados em tempo real.

1.1.11. A solução deve possuir funcionalidade para permitir a governança de dados, realizando o rastreamento, a auditoria e a documentação das mudanças nos dados ao longo do tempo.

- 1.1.12. A solução deve possibilitar a criação de fluxos de aprovação da qualidade dos dados diretamente pelo Guardião dos Dados, eliminando a necessidade de desenvolver ou integrar APIs.
- 1.1.13. A solução deve possibilitar a criação de um novo conjunto de dados para análise, utilizando dados previamente definidos e selecionados.
- 1.1.14. A solução deve possibilitar a criação de registros mestres de dados, ser compatível com os princípios de Master Data Management (MDM) e oferecer uma interface intuitiva para o Guardião dos Dados (responsável pelos dados), incluindo funcionalidades de fluxo de aprovação.
- 1.1.15. A solução deve permitir a conexão com APIs de outras aplicações.
- 1.1.16. A solução deve suportar a implementação de regras de negócios para garantir a conformidade dos dados com as políticas do Ministério.
- 1.1.17. A solução deve permitir a visualização de linhagens de dados, mostrando a origem e o percurso dos dados ao longo dos processos de transformação e integração.
- 1.1.18. A solução deve permitir que múltiplos usuários trabalhem juntos na definição e na implementação de regras de qualidade de dados e governança.
- 1.1.19. A solução deve oferecer suporte para a segurança de dados, incluindo controle de acesso baseado em funções, criptografia e outras medidas de proteção.
- 1.1.20. A solução deve permitir a avaliação das consequências de mudanças nos dados ou nas regras de processamento de dados.
- 1.1.21. A solução deve possibilitar a parametrização de graus ou escalas para as regras de qualidade.
- 1.1.22. A solução deve permitir a atribuição de versões às regras previamente definidas.
- 1.1.23. A solução deve oferecer a funcionalidade de exportar as regras de qualidade armazenadas.
- 1.1.24. A solução deve possibilitar a criação de casos de teste por meio da combinação de múltiplas regras de qualidade.
- 1.1.25. A solução deve permitir a adição de documentos complementares às regras estabelecidas.
- 1.1.26. A solução deve permitir a associação de dimensões às regras de qualidade de dados.
- 1.1.27. A solução deve incluir um repositório centralizado para o armazenamento de Regras de Qualidade.
- 1.1.28. A solução deve permitir a categorização das regras por tipo (como negócio, validação ou atualização).
- 1.1.29. A solução deve oferecer a capacidade de importar regras de outras plataformas ou sistemas.
- 1.1.30. A solução deve incluir recursos para a gestão de metadados, facilitando a catalogação e a recuperação de informações sobre os dados.
- 1.1.31. A solução deve permitir a automação de tarefas repetitivas relacionadas à
- 1.1.32. A solução deve ser configurada no mínimo para 10 usuários desenvolvedores e 5 gestores de dados.
- 1.1.33. A solução deve permitir a instalação de módulos de desenvolvimento em estações de trabalho de usuários técnicos ou comerciais de acordo com as quantidades contratadas, sendo suportados os sistemas operacionais Windows e Linux.
- 1.1.34. A solução deve permitir o uso de REGEX na criação de regras de qualidade.
- 1.1.35. A solução deve aceitar o uso de REGEX para extração de uma *substring*.
- 1.1.36. A solução deve deduzir uma regra de transformação com base em amostras inseridas pelo usuário, e ser capaz de aplicar para os demais registros do conjunto de dados.
- 1.1.37. A solução de ser capaz de retirar automaticamente com uso de função acentos de textos.
- 1.1.38. A solução deve permitir paralelização nos processos de leitura de dados, bem como nos

processos de anonimização e pseudoanonimização.

- 1.1.39. A solução deve permitir a criptografia de dados com base em uma chave disponibilizada em um arquivo e uma senha.
- 1.1.40. A solução deve permitir a decriptografia de dados criptografados previamente pela solução, com o uso de arquivo e senha.
- 1.1.41. A solução deve permitir exportar arquivos do *profiling* em formatos .xls. e pdf e/ou csv.
- 1.1.42. A solução deve possibilitar a execução de um novo *profiling* com base nos resultados de um *profiling* previamente realizado.
- 1.1.43. A solução deve ser capaz de gerar um indicador (kpi) com base em conjuntos de dados desejados.
- 1.1.44. A solução deve permitir a criação de atributos customizados a serem escolhidos pelas áreas de negócio.
- 1.1.45. A solução deve apresentar uma visão geral da qualidade dos dados com base nos conjuntos de dados com registros válidos, vazios e inválidos.
- 1.1.46. A solução deve permitir a customização de valores para definir se um conjunto de dados é bom ou ruim.
- 1.1.47. A solução deve apresentar uma série histórica do indicador (kpi) que reflete a qualidade dos dados.
- 1.1.48. A solução deve permitir que os usuários certifiquem os conjuntos de dados, permitindo identificar aqueles que estão aptos a serem utilizados.
- 1.1.49. A solução deve permitir que o usuário técnico ou de negócio classifique o conjunto de dados em níveis, com pelo menos 5 categorias.
- 1.1.50. A solução deve permitir o uso de etiquetas de classificação nos conjuntos de dados, facilitando processos de pesquisas e gestão de dados.
- 1.1.51. A solução deve apresentar uma amostra dos dados nos conjuntos de dados selecionados.
- 1.1.52. A solução deve permitir a criação de tipos de dados customizados, permitindo a identificação/classificação dos campos em concordância com o negócio.
- 1.1.53. A solução deve permitir a importação e exportação dados customizados criados previamente.
- 1.1.54. A solução deve permitir a identificação de mesmos campos em todos os conjuntos de dados carregados, implicando em informar ao usuário o uso de um mesmo campo em conjuntos de dados distintos.
- 1.1.55. A solução deve permitir o compartilhamento de conjuntos de dados carregados entre usuários.
- 1.1.56. A solução deve permitir que o usuário utilize filtros com base em atributos dos conjuntos de dados, por exemplo, nome e tipo da origem.
- 1.1.57. A solução deve permitir filtro que o usuário utilize filtros com base em atributos customizados criados ou com base em etiquetas inseridas.
- 1.1.58. A solução deve permitir que sejam realizados filtros avançados com o uso de código, permitindo a construção de filtros complexos.
- 1.1.59. A solução deve permitir análises que possibilitem: visão geral do banco de dados escolhido; visão geral de colunas escolhidas; visão geral de redundância em colunas escolhidas; visão geral de tabelas para identificação de anomalias e análise da qualidade e correlação entre colunas distintas.
- 1.1.60. A solução deve registrar e disponibilizar o histórico completo das operações realizadas pelos usuários, permitindo consultas detalhadas sobre as atividades executadas.
- 1.1.61. A solução possuir mecanismos automáticos para a promoção de ambientes (CI/CD).

1.1.62. A solução deve ser compatível com o mecanismo de acesso atualmente em uso no órgão, integrando-se com o Administrador de Domínios e utilizando o protocolo Open ID Oauth2 para autenticação e autorização.

1.2. A Solução de Inteligência de Dados deverá possuir, ainda, as seguintes funcionalidades, capacidades e características em ambiente de nuvem, *on-premise* ou híbrido e desktop:

1.2.1. A solução deve fornecer capacidades avançadas de processamento de linguagem natural (NLU - *Natural Language Understanding* e NLP - *Natural Language Processing*), permitindo a compreensão e a análise de textos em linguagem natural de forma precisa e eficiente.

1.2.2. A solução deve ser capaz de lidar com diferentes estilos e contextos linguísticos e compreensão do idioma português de forma nativa.

1.2.3. A solução deve possuir funcionalidade de análise de sentimentos permitindo a detecção e a classificação de emoções e opiniões expressas em textos.

1.2.4. A solução deve incluir ferramentas para a extração de entidades nomeadas, identificando e categorizando automaticamente pessoas, locais, organizações e outros elementos relevantes nos textos.

1.2.5. A solução deve oferecer capacidades de resumo automático de textos, permitindo a criação de resumos concisos e informativos de documentos longos.

1.2.6. A solução deve possuir funcionalidade de geração de linguagem natural (NLG - *Natural Language Generation*) permitindo a criação automática de textos coerentes e contextualmente apropriados a partir de dados estruturados.

1.2.7. A solução deve incluir ferramentas para a análise de tópicos, identificando e agrupando automaticamente os principais temas e assuntos em grandes conjuntos de textos.

1.2.8. A solução deve possuir funcionalidade de reconhecimento de padrões permitindo a identificação automática de tendências e anomalias em grandes conjuntos de dados textuais.

1.2.9. A solução deve possuir funcionalidade de processamento em tempo real permitindo a análise instantânea de fluxos de dados textuais para aplicações como monitoramento de redes sociais e detecção de fraudes.

1.2.10. A solução deve fornecer capacidades avançadas de *machine learning*, permitindo a criação, treinamento e implementação de modelos preditivos personalizados que atendam às necessidades específicas do Ministério.

1.2.11. A solução deve possuir funcionalidade para realizar a conversão de documentos escaneados em texto por meio de OCR (Reconhecimento Óptico de Caracteres).

1.2.12. A solução deve possuir funcionalidade de análise de tendências de forma abrangente, permitindo a identificação de padrões e mudanças nos dados ao longo do tempo.

1.2.13. A solução deve incluir recursos para a previsão de tendências futuras com base em dados históricos, auxiliando na tomada de decisões estratégicas.

1.2.14. A solução deve oferecer capacidades de predição, permitindo a antecipação de eventos e comportamentos futuros com base em dados atuais e históricos.

1.2.15. A solução deve incluir funcionalidades para a prescrição, oferecendo recomendações detalhadas e ações sugeridas para alcançar os melhores resultados possíveis.

1.2.16. A solução deve possuir funcionalidade de detecção de desvios e anomalias permitindo a identificação automática de padrões incomuns e discrepâncias nos dados que possam indicar problemas ou oportunidades.

1.2.17. A solução deve incluir capacidade de monitoramento contínuo, permitindo a detecção em tempo real de anomalias e a emissão de alertas para a equipe responsável.

1.2.18. A solução deve ser capaz de permitir uma gestão voltada para dados, implementando processo cíclico de realimentação de aprendizado através dos dados.

1.2.19. A solução deve ser capaz de promover uma estruturação estratégica mapeada, de acordo com a realidade e dados provenientes de cada região, estado, município ou locais específicos.

2. SOLUÇÃO DE INTEROPERABILIDADE DE DADOS

- 2.1. Quanto a camada de interoperabilidade de dados, a solução deverá atender/possuir as seguintes funcionalidades, capacidades e características:
- 2.1.1. A solução ofertada deverá permitir implantação em ambiente de nuvem, *on-premise* ou híbrido.
- 2.1.2. A solução deve permitir a criação de APIs do zero para atender a diversos casos de uso, aos formatos *API Modeling Language* (RAML) e OAS (OpenAPI) e facilitando a implementação de arquiteturas em ambientes variados, sejam nuvem ou *on-premise*, com um gateway flexível de APIs.
- 2.1.3. A solução deve permitir a conformidade nativa com normas de segurança como ISO 27001, SOC 2, PCI DSS, LGPD e GDPR, protegendo as integrações do Ministério automaticamente com políticas personalizadas e predefinidas. Além disso, deve garantir a proteção de dados confidenciais através de tokenização e estabelecer perímetros seguros em torno de dados, APIs, microserviços e integrações.
- 2.1.4. A solução deve permitir o gerenciamento eficiente de todas as APIs, independentemente de sua origem ou ambiente, e deve facilitar o gerenciamento, proteção e escalabilidade das APIs em um único local.
- 2.1.5. A solução deve fornecer uma abordagem holística para a gestão das APIs e integrações, permitindo a monitorização e diagnóstico abrangentes das operações para identificação e resolução rápida de problemas.
- 2.1.6. A solução deve permitir melhorar a produtividade e reutilização pelos desenvolvedores, oferecendo uma fonte consolidada de ativos de integração, políticas de governança e melhores práticas. Além disso, deve incentivar a adoção de APIs e a criação de ecossistemas robustos com portais de API personalizados para desenvolvedores, parceiros e clientes.
- 2.1.7. A solução deve permitir a implementação em nuvem pública, *on-premise* ou de forma híbrida, utilizando um único runtime e aproveitando os benefícios do Kubernetes e Docker, além de oferecer mecanismos e estratégias de alta disponibilidade e recuperação de desastres.
- 2.1.8. A solução deve fornecer conectividade pronta para uso de tecnologias populares baseados na internet (MongoDB, IMAP, Hadoop, HTTP, LDAP, Object Store, POP3, Redis, Servlet, Sockets, VM, WebSockets, Cassandra, Kafka, e-mail).
- 2.1.9. A solução deve permitir testar APIs e integrações, conectando-se ao pipeline CI/CD com suporte nativo a ferramentas como Maven, Jenkins, Azure DevOps e GitLab.
- 2.1.10. A solução deve possuir uma funcionalidade de desenvolvimento de softwares para criação de conectores personalizados.
- 2.1.11. A solução deve possuir mecanismos de cache para armazenar respostas de sistemas e melhorar a performance de execução, além de recursos de proteção contra sobrecarga, limitando o número de requisições aceitas por um consumidor de serviços.
- 2.1.12. A solução deve ser capaz de suportar um volume significativo de transações por segundo (TPS) e gerir, garantir a segurança e a governança de um número substancial de APIs, incluindo aquelas já criadas pelo Ministério.
- 2.1.13. Deve possuir segurança automatizada e proteção em todas as camadas e ativos de integração, além de oferecer mecanismos de criptografia de dados em trânsito e em repouso e proteção contra acesso não autorizado.
- 2.1.14. A solução deve permitir integração com Active Directory (AD) e suportar o protocolo Single Sign-On (SAML 2.0).
- 2.1.15. A solução deve possuir métodos robustos de criptografia, segregação de funções e redes, e processos de hardening aplicados à infraestrutura física.
- 2.1.16. A solução deve permitir a geolocalização do acesso, criação de perfis de acesso e mecanismos de auditoria.
- 2.1.17. A solução deve possuir mecanismos para prototipação rápida de APIs, facilitando a

especificação inicial e a detecção de erros antes do desenvolvimento.

2.1.18. A solução deve permitir a criação gráfica de especificações de APIs baseadas em REST, suportar especificações RAML e OAS e facilitar a documentação e o compartilhamento de APIs via portal.

2.1.19. A solução deve permitir a importação e exportação de APIs existentes nos formatos RAML e OAS, prototipar APIs sem conexão com outros sistemas e reutilizar objetos e integrações já publicadas.

2.1.20. A solução deve possibilitar a customização de componentes visuais para compartilhamento de APIs e documentações, e criar serviços simulados para testes rápidos.

2.1.21. A solução deve oferecer suporte à criação automática de documentação a partir da criação das APIs para facilitar o processo de transferência de conhecimento de desenvolvedor para desenvolvedor.

2.1.22. A solução deve permitir o desenvolvimento de integrações de forma declarativa e visual, fornecendo vários ambientes de desenvolvimento e suporte para agregação e orquestração de sistemas legados.

2.1.23. A solução deve oferecer conectividade pronta para uso com diversos protocolos e sistemas, e possuir mecanismos para conversão de protocolos e transformação de formatos de mensagem.

2.1.24. A solução deve permitir a criação de regras de validação para APIs, controle de versionamento e oferecer um marketplace interno para gestão de APIs e ativos de integração.

2.1.25. A solução deve permitir o carregamento de especificações de APIs externas (desenvolvidos fora da plataforma) para um repositório centralizado, facilitando a colaboração, reutilização e análise dessas especificações.

2.1.26. A solução deve também possuir um marketplace externo e uma comunidade com um portal de desenvolvedores, recursos para pesquisa e descoberta de APIs, e um ambiente Sandbox para testes.

2.1.27. A solução deve permitir o controle de acesso por API, aplicando políticas de segurança de forma global e personalizada, e fornecer uma visão geral das integrações com métricas de integridade.

2.1.28. A solução deve permitir o gerenciamento de 40 APIs.

3. REQUISITOS TÉCNICOS DE INSTALAÇÃO DA SOLUÇÃO

3.1. Para fins de instalação da solução de hiperautomação, deverão ser considerados os seguintes sistemas: Linux (Ubuntu, Red Hat) e Windows (Windows Server 2016, 2019 e versões mais recentes).

----- FIM DO APÊNDICE “A” -----



Referência: Processo nº 50000.021817/2024-75



SEI nº 8991258

Esplanada dos Ministérios, Bloco R - Bairro Zona Cívico Administrativa
Brasília/DF, CEP 70044-902
Telefone: - www.transportes.gov.br