



## **PROPOSTA DE PROJETO**

### **Plataforma de Fiscalização Remota Inteligente de Obras Públicas**

em atendimento ao **Edital de Chamamento Público sobre Desafio de Inovação para Fiscalização remota de obras de pavimentação urbana (Edital TC 023.053/2023-2)**

Porto Alegre, maio de 2024.

## Sumário

1 Descrição da Proposta	3
2 Objetivo Geral	5
3 Descrição da Prova de Conceito (PoC)	5
4 Orçamento	11
5 Cronograma	12
6 Piloto	14
7 Testes da Solução	15

## 1 Descrição da Proposta

A Pix Force, uma startup especialista no desenvolvimento de algoritmos de inteligência artificial (IA), emprega técnicas como machine learning e deep learning para automatizar a interpretação de diversos tipos de dados, abrangendo fotos, vídeos, sensores e medições. Essa abordagem automatizada proporciona resultados mais padronizados, precisos, rápidos e com custos reduzidos.

Em um cenário onde as empresas buscam incessantemente soluções de IA para otimizar processos e alcançar maior eficiência, a Pix Force ressalta a importância da Visão Computacional. Essa tecnologia assegura a conclusão eficaz e segura de prazos e processos, sem comprometer a qualidade dos produtos, permitindo que as empresas dediquem mais tempo a processos estratégicos e alcancem um retorno econômico mais expressivo.

A abordagem proposta visa auxiliar gestores públicos na superação dos desafios da fiscalização remota de obras de pavimentação urbana por meio da implementação de um sistema de monitoramento integrado, baseado na análise automática de imagens provenientes de diversas fontes, como satélites, drones, câmeras fotográficas e smartphones.

Dessa forma, o objetivo principal será demonstrar como a Pix Force pode apoiar o Tribunal de Contas da União (TCU) na realização de fiscalizações remotas, periódicas, tempestivas e em larga escala de obras urbanas de calçamento e pavimentação. Tecnologias de vanguarda, como inteligência artificial, visão computacional, machine learning e deep learning, serão empregadas para alcançar esse propósito.

Para enfrentar o desafio proposto, a Pix Force apresenta um projeto que integra funcionalidades de soluções que já se encontram em estágio avançado de desenvolvimento, tais como o Pix Grid e o Pix 360. O Pix Grid é um sistema modularizado para monitoramento remoto e recorrente de áreas de interesse por meio da utilização de imagens de satélites, automatização e padronização de inspeções por drones e priorização de times de campo. A solução foi desenvolvida para atender necessidades do setor elétrico e, entre outras funções, aborda o desafio de realizar a inspeção de linhas de transmissão, de usinas fotovoltaicas e de perdas não técnicas, além de monitorar bordas de reservatório de forma eficiente, em regiões delimitadas pelas concessionárias elétricas. Baseado em tecnologias avançadas, como IA e Machine Learning, o

Pix Grid coleta, processa e analisa dados de imagens de drones, satélites e SAR.

O Pix 360, dedicado ao monitoramento e inspeção de linhas de distribuição, é uma solução inteligente que integra o uso de veículos e sistemas móveis. Sua capacidade multisensorial, combinando câmera 360°, GNSS e LiDAR posicionados em veículo automotivo e algoritmos avançados de visão computacional e deep learning, permite uma ampla gama de análises. Em sua configuração inicial, o automóvel equipado com o kit de equipamentos transitava pelas ruas capturando dados que eram processados pelo algoritmo desenvolvido para identificar a interferência entre redes de distribuição e vegetação em ambiente urbano. Originalmente projetado para adquirir grande volume de dados para identificar interferências entre redes de distribuição e vegetação em ambiente urbano, o Pix 360 evoluiu para realizar inspeções em rodovias, identificando medidas de guardrails, leitura de sinais de trânsito, problemas na pavimentação, entre outros. Atualmente, a Pix Force está empenhada no treinamento das redes neurais para uma aplicação em análise de pavimentos em aeroportos, indicando fissuras e problemas correlatos.

Desde 2016 no mercado, a Pix Force já colaborou com grandes corporações, desenvolvendo mais de 145 projetos de inovação aberta, além de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento regulados por órgãos governamentais como ANEEL e ANP. A startup acumula experiência em parcerias com organizações renomadas, como Neoenergia, Equinor, Ocyan, Raízen, Natura, Bauducco, BRF, ArcelorMittal, Suvinil, Ambev, Siemens, BASF, Shell, KPMG, Petrobras, entre outras, proporcionando soluções inovadoras e impactantes.

A solução proposta pela Pix Force permitirá a fiscalização remota e integrada de obras urbanas de calçamento e pavimentação, utilizando uma abordagem por níveis de tecnologia. O primeiro nível de tecnologia envolve a fiscalização por meio de visão computacional utilizando imagens de satélite, processadas por algoritmos de inteligência artificial. Essa abordagem abrange desde a camada de risco 1, simples, até a camada de risco 3, complexo. Entretanto, é importante destacar que algumas demandas podem exigir abordagens complementares, além do monitoramento por satélite.

Para possíveis discrepâncias graves ou de maior nível de complexidade, o kit modular do Pix 360, acoplado a um veículo automotor, equipado com câmera 360°, GNSS e LiDAR, pode ser utilizado para análise e verificação.

A integração de todos os níveis tecnológicos constituirá um sistema coeso, passível de conexão aos sistemas do TCU por meio de API, capacitando o responsável pela fiscalização das obras poderá pesquisar de maneira eficiente as informações relevantes e aprimorando a tomada de decisões durante o processo de monitoramento das obras. A interoperabilidade proporcionada pela

API promove uma gestão de fiscalização mais ágil e precisa, aprimorando a tomada de decisões durante o processo de monitoramento das obras.

## 2 Objetivo Geral

O objetivo principal do projeto consiste em desenvolver um sistema abrangente de supervisão para monitorar o progresso e o cumprimento de obrigações por empresas contratadas em obras públicas urbanas, com foco especial em calçamento e pavimentação. O propósito é proporcionar suporte ao Tribunal de Contas da União, contribuindo para o aprimoramento das etapas de auditoria de obras, ampliando a eficiência e a transparência no processo de fiscalização.

## 3 Descrição da Prova de Conceito (PoC)

A Prova de Conceito (PoC) tem como objetivo evidenciar como a Pix Force pode apoiar o TCU em fiscalizações remotas e integradas de obras urbanas de calçamento e pavimentação, combinando funcionalidades dos produtos Pix Grid e Pix 360.

No protótipo a ser testado, será utilizada a funcionalidade de aquisição de imagens de satélite e identificação do local de fiscalização, desenvolvido para o Pix Grid. A depender da recorrência e resolução necessárias, poderá haver o uso de imagens satelitais tanto gratuitas, quanto pagas. Com base nas demandas agrupadas nas Camadas de Risco, será necessário realizar um trabalho minucioso e especializado de adaptação da plataforma conforme as especificidades a serem definidas pelo TCU, exemplos, capacidade de reconhecimento de meio fios, boca de lobo e entre outros. A Figura 1 apresenta um relatório gerado pelo Pix Grid que analisa a ocupação da área de Faixa de Servidão, incluindo dados de georreferenciamento, data e identificação, além de evidenciar por meio de um esquema de cores quais elementos estão totalmente ou parcialmente dentro do espaço delimitado.

Figura 1 - Identificação de ocupação de áreas de Faixa de Servidão por meio do Pix 360.

Informações de Georreferenciamento, Data e Identificação



Exemplo 01

Invasão Total

Invasão Parcial



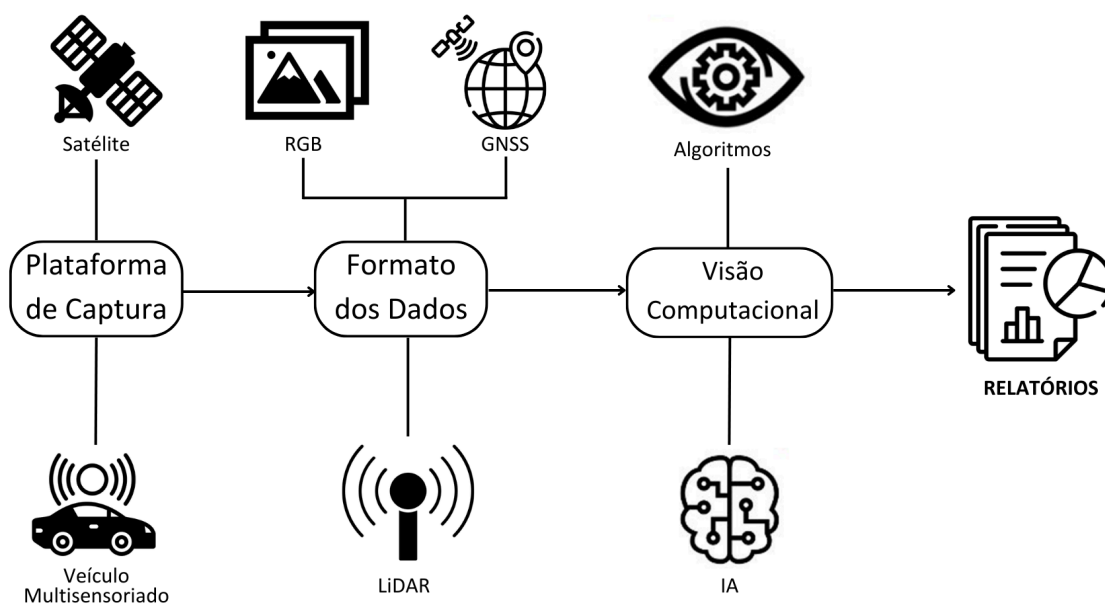
Entretanto, nem todas as informações demandadas podem ser solucionadas por meio de sensoriamento remoto via imagens de satélite. Nesse contexto, o Pix 360 entra como apoio para identificar potenciais irregularidades não contempladas anteriormente, realizando trajetos nas áreas de interesse. A Figura 2 mostra um exemplo da utilização do sistema identificando a presença de bocas de lobo durante a inspeção de rodovias. Mesmo já possuindo algum treinamento para identificação de irregularidades, será necessário realizar coleta de dataset, rotulagem das imagens e novos treinamentos das redes neurais para identificação das irregularidades indicadas nas Camadas de Risco.

Figura 2 - Identificação de bocas de lobo a partir da utilização do Pix 360.



Na Figura 3 é possível observar o desenho esquemático do protótipo que será desenvolvido, englobando as plataformas de captura, como satélite e veículo sensoriado, e os diferentes formatos de dados, como RGB, LiDAR e GNSS. Os dados serão então processados pelos algoritmos de IA e os resultados serão apresentados no formato de relatórios.

Figura 3 - Desenho do protótipo.



Para uma melhor compreensão sobre o que será avaliado em cada projeto, é necessário a integração do sistema proposto aos bancos de dados do TCU. Os dados são importantes na definição de locais e pontos de vistoria, bem como métricas correlacionadas, incluindo dados de projeto, e desempenham um papel fundamental. Após o treinamento com dados reais, os algoritmos ganham robustez e eficiência, proporcionando uma base sólida para as avaliações necessárias.

A Tabela 1 apresenta um conjunto estratégico de questões abordadas pelo projeto, alinhado com as três Camadas de Risco definidas para a gestão eficaz das obras. A abordagem adotada visa descobrir potenciais irregularidades que servirão como base para auditorias do TCU. A tabela identifica claramente as perguntas que a solução inovadora responde, destacando a flexibilidade em não exigir a resposta a todas as perguntas de todas as camadas, proporcionando uma abordagem adaptativa e eficiente para a gestão de riscos em obras públicas.

Tabela 1 - Questões das Camadas de Risco

<b>Questões</b>	<b>Identificação</b>	<b>Forma de validação</b>
1. A obra existe?	O sistema pode utilizar imagens de satélite para verificar a presença de atividade construtiva.	A confirmação da existência da obra pode ser realizada por meio da comparação com dados cadastrais e autorizações.
2. Qual o local da obra?	A análise de georreferenciamento nas imagens de satélite pode determinar a localização exata da obra.	A comparação com dados geoespaciais pré-existentes pode validar a precisão da localização.
3. Qual a ordem de grandeza ou dimensões básicas da obra (quantidade, área, largura, comprimento etc.)?	Utilizando informações de georreferenciamento e análise de imagens, o sistema pode estimar dimensões básicas.	Comparação com dados de projeto e levantamentos topográficos.
4. A obra está em andamento? Tem materiais, equipamentos e trabalhadores no local do trabalho?	Utilizando imagens de satélite recorrentes é possível identificar a presença dos equipamentos e verificar se está havendo progressos.	Dados registrados em campo e comparativos com cronograma de execução.
5. A obra possui a construção de meio fio?	Imagens de satélite de alta resolução podem revelar a presença ou ausência de meio-fio.	Verificação visual automática por meio de imagens mais nítidas ou inspeção presencial.
6. A obra em execução possui calçada?	Imagens de satélite de alta resolução podem revelar a presença ou ausência de calçada.	Verificação visual automática por meio de imagens mais nítidas ou inspeção presencial.
7. A obra possui a construção de estrutura de drenagem pluvial?	Imagens in loco.	Verificação visual automática por meio de imagens obtidas na inspeção presencial.



<p>8. A rua já possuía algum tipo de pavimentação antes da obra?</p>	<p>Comparação entre imagens satelitais antes e durante a execução pode indicar a presença prévia de pavimentação.</p>	<p>Confirmação por meio de registros históricos ou dados municipais.</p>
<p>9. É possível apontar baixa qualidade do pavimento (buracos, trincas, afundamentos no pavimento) e serviços mal executados na obra?</p>	<p>Análise de imagens geradas no local pode destacar sinais de má qualidade, como buracos e trincas.</p>	<p>Inspeção técnica in loco ou auditoria de qualidade da obra.</p>
<p>10. Após a obra, a via está em uso pela população, a área foi limpa e eventuais danos causados pela obra foram corrigidos?</p>	<p>Monitoramento pós-conclusão por meio de imagens satelitais pode mostrar o uso da via e a condição da área.</p>	<p>Dados de tráfego, registros municipais e inspeção física.</p>
<p>11. Quais serviços estão sendo executados?</p> <p>11.1 Sub-base ou base?</p> <p>11.2 Seria possível identificar qual o material?</p> <p>11.3 Qual o tipo de revestimento?</p>	<p>11. visita in loco</p> <p>11.1 visita in loco</p> <p>11.2 visita in loco</p> <p>11.3 visita in loco</p>	<p>Inspeção técnica in loco ou auditoria de qualidade da obra.</p>
<p>12. Qual o percentual de execução da obra em andamento?</p>	<p>Pode ser analisado por meio de imagens de satélite e comparadas com o planejamento do projeto.</p>	<p>Comparação entre imagens de satélite e dados do planejamento do projeto pode ser validada por inspeções presenciais em pontos estratégicos da obra, verificando visualmente o progresso.</p>
<p>13. Qual é a localização das jazidas?</p>	<p>Por meio de imagens satelitais é possível verificar se a jazida está localizada nas</p>	<p>Confirmação por meio de registros oficiais de localização de jazidas, levantamentos</p>

	coordenadas geográficas previstas.	topográficos e, se possível, inspeções no local para verificar a conformidade.
14. A obra de pavimentação está sendo executada no local previsto no projeto?	Análise de imagens de satélite permitem georreferenciar a obra e verificar se existe alguma divergência com a previsão do projeto.	Visitas in loco, análise de marcos georreferenciados e comparação com documentos de projeto podem validar se a obra está sendo realizada conforme o planejado.
15. A base e a sub-base estão no local previsto no projeto?	Análise de imagens de satélite permitem verificar se existe alguma divergência com a previsão do projeto.	Visitas in loco, análise de marcos georreferenciados e comparação com documentos de projeto podem validar se a obra está sendo realizada conforme o planejado.
16. A base e a sub-base foram executadas com os materiais previstos no projeto?	A análise visual durante inspeções presenciais pode verificar a conformidade dos materiais utilizados com os especificados no projeto.	Análise de amostras dos materiais utilizados em laboratório pode confirmar a conformidade com as especificações do projeto (dado externo que pode ser integrado)
17. Qual é a espessura do pavimento e das camadas de base e sub-base?	Medição direta durante inspeções técnicas em pontos estratégicos da obra pode determinar as espessuras das camadas de pavimento, base e sub-base.	Comparação das medições com as especificações do projeto e normas técnicas aplicáveis (dado externo que pode ser integrado)
18. A dimensão da via/pavimentação está de acordo com a especificação?	Medição direta das dimensões da via/pavimentação durante inspeções presenciais.	Comparação das medições com as especificações do projeto e normas técnicas aplicáveis (dado externo que pode ser integrado)

<p>19. É possível apontar inexecução, no todo ou em parte, de algum serviço previsto em comparação com o projeto?</p>	<p>Comparação entre o escopo do projeto e as atividades realizadas durante inspeções presenciais.</p>	<p>Análise detalhada das discrepâncias encontradas entre o escopo do projeto e as atividades executadas (pode-se utilizar ferramentas de OCR para extração de informações do plano de projeto com relatórios).</p>
<p>20. É possível identificar a Distância Média de Transporte - DMT entre a obra e a(s) jazida(s) e compará-la com a prevista no projeto?</p>	<p>Uma análise realizada por imagens de satélite permite a identificação da posição da jazida e assim identificar a DMT.</p>	<p>Aferição da DMT por meio de medições precisas no terreno, comparação com registros de transporte de materiais e validação com os dados do projeto para assegurar a conformidade.</p>
<p>21. Os equipamentos, materiais e métodos construtivos da obra são compatíveis com o previsto em projeto e com as normas técnicas?</p>	<p>Verificação durante inspeções técnicas e comparação com as especificações do projeto e normas técnicas aplicáveis.</p>	<p>Análise detalhada das discrepâncias encontradas entre os equipamentos, materiais e métodos utilizados e as especificações do projeto e normas técnicas aplicáveis (dados externos que podem ser integrados).</p>
<p>22. É possível identificar a execução de serviço não previsto no orçamento da obra?</p>	<p>Comparação entre o escopo do projeto e os registros de despesas e atividades realizadas durante inspeções presenciais.</p>	<p>Análise detalhada das atividades executadas em relação ao orçamento previsto, identificando qualquer serviço não planejado previamente (dados externos que podem ser integrados).</p>
<p>23. A obra possui controle tecnológico?</p>	<p>Verificação durante inspeções técnicas e revisão dos procedimentos de</p>	<p>Confirmação por meio de documentação e registros de controle de qualidade, incluindo</p>

	controle de qualidade adotados pela equipe de construção.	testes de materiais e métodos construtivos (dados externos que podem ser integrados).
24. A execução da obra está compatível com o cronograma?	Comparação entre o progresso real da obra e o cronograma planejado, avaliado durante inspeções presenciais e revisão dos registros de execução.	Análise detalhada das atividades realizadas em relação ao cronograma previsto, identificando possíveis atrasos ou adiantamentos (dados externos que podem ser integrados).

## 4 Orçamento

O desenvolvimento e teste da solução proposta demandam investimentos cuidadosamente planejados. Com a análise detalhada dos elementos de custo, é possível estabelecer uma estimativa clara dos recursos financeiros necessários para alcançar os objetivos do projeto.

Para desenvolver e testar a solução, estima-se um investimento total de R\$863.751,95. Esse montante engloba os diversos aspectos do projeto, desde os recursos humanos até os materiais de consumo e viagens necessárias.

Estimativa de Valor dos Principais Elementos de Custo:

1. Custo Estimado da Equipe e Serviço de Terceiros: R\$734.739,65

A equipe desempenha um papel fundamental no sucesso do projeto, e esse custo abrange salários, encargos sociais e demais aspectos relacionados aos profissionais envolvidos.

2. Custo Estimado com Material de Consumo: R\$62.540,00

A obtenção de materiais de consumo essenciais para o desenvolvimento da solução é considerada nessa estimativa. Estão incluídos custos de Imagens de satélites pagas, processamento em nuvem, dentre outros.

3. Viagens: R\$66.472,30

As despesas relacionadas a viagens, como locomoção e estadia, são incorporadas ao orçamento, especialmente considerando a necessidade de interação presencial em determinadas fases do projeto.

Essas estimativas abrangem os principais elementos de custo, proporcionando uma visão clara do investimento necessário para o desenvolvimento e teste da solução proposta. Ressalta-se que esses valores são baseados em projeções iniciais e podem sofrer ajustes conforme o andamento do projeto e demandas específicas que possam surgir durante a sua execução. A transparência e o gerenciamento eficaz desses recursos financeiros são cruciais para o êxito do projeto.

## 5 Cronograma

O cronograma proposto para o desenvolvimento do projeto reflete uma abordagem estruturada e detalhada para alcançar os objetivos estabelecidos durante a Prova de Conceito (PoC) e a subsequente implementação do piloto. Dividido em seis meses, o plano destaca fases cruciais que visam garantir não apenas a eficiência, mas também a qualidade e a precisão em cada etapa do processo de desenvolvimento de software.

Nos primeiros dois meses, é dedicado um tempo significativo ao planejamento inicial e ao levantamento de requisitos. Durante esse período, são realizadas reuniões detalhadas para compreender os requisitos específicos da PoC, definir o escopo do projeto e estabelecer uma estrutura inicial para a arquitetura do software.

O terceiro mês marca o início do desenvolvimento da PoC, priorizando a implementação das funcionalidades principais. Esse período é crucial para validar a viabilidade técnica do projeto por meio de testes preliminares e revisões regulares com a equipe de desenvolvimento.

Os meses quatro e cinco são dedicados ao aprimoramento e ajustes da PoC, incorporando feedback recebido durante os testes iniciais. Essa fase é essencial para garantir que a solução atenda aos requisitos propostos e para realizar melhorias conforme necessário.

No sexto mês, está prevista a realização de um teste final abrangente, marcando um ponto crucial no desenvolvimento do projeto. Esse teste englobará a validação completa das funcionalidades implementadas, garantindo que o sistema atenda aos requisitos estabelecidos. Simultaneamente, será conduzida uma apresentação em formato de workshop, onde os resultados alcançados até o momento serão compartilhados de maneira aberta e transparente. Esse workshop não apenas servirá como um fórum para a demonstração das capacidades da solução, mas também proporcionará uma oportunidade valiosa para a interação com stakeholders,

envolvendo-os ativamente no processo de validação. Além disso, a sessão explorará as perspectivas futuras do projeto, destacando oportunidades para otimizações adicionais, melhorias contínuas e possíveis expansões. Essa abordagem visa não apenas validar o progresso até o momento, mas também incorporar valiosos insights e sugestões dos participantes, contribuindo para a evolução dinâmica do projeto.

Importante ressaltar que o cronograma é adaptável e sujeito a revisões ao longo do processo. A inclusão de períodos de revisão ao final de cada fase destaca a importância de ajustar o plano conforme necessário para garantir que o projeto permaneça alinhado aos objetivos e padrões estabelecidos. O tempo dedicado a testes, treinamento e ajustes após o desenvolvimento inicial é crucial para assegurar a qualidade do piloto e sua integração bem-sucedida nos ambientes operacionais previstos.

É importante destacar que este cronograma é passível de ajustes em decorrência da disponibilidade das equipes de desenvolvimento e da necessidade de alinhamentos e entregas acordadas durante a reunião de kick-off entre as partes envolvidas. Essa flexibilidade visa garantir a adaptação eficiente do planejamento às dinâmicas operacionais e às eventuais mudanças de escopo ou prioridades ao longo do desenvolvimento do projeto.

## 6 Piloto

Após uma validação bem-sucedida da Prova de Conceito (PoC) e considerando o interesse do TCU, a Pix Force propõe o desenvolvimento de um sistema mais abrangente, ampliando suas funcionalidades com base na experiência obtida na validação. A inclusão de recursos adicionais, exemplificados pelas funcionalidades da plataforma Idexa, visa contribuir significativamente às etapas de gestão documental em obras. No entanto, devido à necessidade de oferecer plataformas tecnologicamente prontas para os desafios atuais, categorizamos a inclusão dessas funcionalidades como parte de um desenvolvimento futuro, indo além do escopo desta proposta.

Um segundo acréscimo relevante será a implementação de uma interface para captura de imagens mobile, permitindo a participação ativa de moradores locais e outros interessados nas vistorias.

Imaginando um cenário ideal, o colaborador responsável pela fiscalização seria capaz de inserir o código do projeto da obra no sistema desenvolvido, que realizaria automaticamente uma busca sistemática das informações relacionadas à obra, validando os pontos de possíveis inconsistências conforme as informações inseridas pelo fiscal.

Nesse contexto, as funcionalidades do Idexa destacam-se, proporcionando uma solução para a extração digital de dados a partir de diversos tipos de documentos e imagens, como PDF, JPG e Excel. A plataforma Idexa, composta por tecnologias como Inteligência Artificial (IA), Machine Learning e Processamento de Linguagem Natural (PLN), junto com reconhecimento óptico, marcas e caracteres, visa automatizar fluxos de trabalho relacionados à documentação que, atualmente, são executados manualmente.

Considerando possíveis atribuições a serem desenvolvidas a partir do estado tecnológico atual do Idexa, a ferramenta poderia analisar detalhes específicos do projeto da obra, permitindo o cruzamento de informações entre documentos de projeto e execução. Além disso, por meio de desenvolvimentos futuros, características de validação externa dos documentos analisados, assegurando a autenticidade ao consultar dados em fontes oficiais, poderiam ser exploradas.

Essas funcionalidades podem ser integradas ao sistema por meio de uma API, garantindo flexibilidade e adaptabilidade a diferentes ambientes operacionais. O valor estimado atual para este desenvolvimento é de R\$1.484.000,00. Contudo, é de suma importância ressaltar que esses valores podem variar conforme os casos de uso, complexidade de integrações e a necessidade de treinamento de novas redes neurais. Em resumo, o sistema final buscará oferecer uma solução abrangente para a fiscalização de obras, combinando diversas abordagens tecnológicas.

## 7 Testes da Solução

A realização dos testes da ferramenta no ambiente do Tribunal de Contas da União (TCU) demanda uma abordagem meticulosa e colaborativa. O processo de teste foi dividido em etapas para assegurar uma avaliação abrangente e eficaz.

### 1. Reunião Inicial de Planejamento:

Reunião com representantes da Pix Force e do TCU para alinhar objetivos, escopo e expectativas dos testes. Durante esse encontro, são discutidas as necessidades específicas do TCU relacionadas à fiscalização de obras públicas urbanas.

### 2. Definição de Casos de Uso:

A colaboração entre a Pix Force, auditores e gestores do TCU é essencial para identificar casos de uso específicos nos quais a ferramenta será testada. Serão critérios de sucesso claros para cada caso de uso, garantindo uma avaliação precisa e alinhada aos objetivos estabelecidos.

### 3. Configuração do Ambiente de Testes:

É fundamental certificar-se de que a infraestrutura necessária para a ferramenta esteja corretamente configurada no ambiente do TCU. Isso inclui integrações com sistemas existentes e acesso aos dados relevantes para as obras públicas em foco.

#### 4. Execução dos Testes Piloto:

Os testes iniciam-se com casos de uso mais simples, permitindo garantir que a ferramenta funcione conforme o esperado. A coleta de feedback inicial é crucial para ajustar qualquer problema identificado e aprimorar a usabilidade da ferramenta.

#### 5. Avaliação de Resultados:

Durante e após a execução dos testes, realiza-se uma avaliação conjunta dos resultados, envolvendo a equipe da Pix Force e do TCU. Este processo visa verificar se a ferramenta atende aos requisitos estabelecidos e se os objetivos estão sendo alcançados de maneira eficaz.

#### 6. Documentação e Relatórios:

Será mantida uma documentação detalhada, registrando os testes realizados, resultados obtidos e quaisquer modificações feitas na ferramenta. Essa documentação é essencial para garantir transparência e facilitar a análise pós-teste.

#### 7. Implementação Gradual:

Em caso de sucesso nos testes, planeja-se uma implementação gradual da ferramenta, começando por áreas específicas de interesse. Esse processo permite ajustes conforme necessário, minimizando possíveis impactos negativos e garantindo uma transição suave para a nova solução.