

**PROPOSTA TÉCNICA COMERCIAL - GEOVISTA**

*EDITAL N.º 001/2024*

*LICITAÇÃO ESPECIAL PARA CONTRATAÇÃO  
PÚBLICA DE SOLUÇÃO INOVADORA – CPSI*

## Sumário

1	IDENTIFICAÇÃO E CONTATO DA LICITANTE.....	4
2	DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO INOVADORA.....	4
2.1	<i>INOVAÇÃO</i> .....	16
2.2	<i>MÉTODOS DE INSPEÇÃO</i> .....	17
2.3	<i>PIPELINE</i> .....	18
2.4	<i>INTEGRAÇÃO</i> .....	19
2.4.1	<i>DIAGRAMA</i> .....	19
2.4.2	<i>DADOS API</i> .....	19
2.5	<i>GEOPROCESSAMENTO</i> .....	20
2.6	<i>ABRANGÊNCIA</i> .....	20
2.7	<i>TEMPESTIVIDADE</i> .....	22
2.8	<i>ESCALA</i> .....	22
2.9	<i>ESCALABILIDADE</i> .....	22
2.10	<i>MATURIDADE TECNOLÓGICA</i> .....	23
2.11	<i>TEMPO DE DESENVOLVIMENTO</i> .....	24
2.12	<i>TESTES</i> .....	24
3	DEMONSTRAÇÃO EM VÍDEO.....	25
4	MODELO DE NEGÓCIOS .....	25
4.1	<i>EQUIPE</i> .....	25
4.2	<i>COMERCIALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO</i> .....	27
5	PORTFÓLIO.....	28
5.1	<i>OBTENÇÃO DO PROJETO DE CADA OBRA</i> .....	28
5.2	<i>EXTRAÇÃO DAS COORDENADAS DESCRITORAS DA OBRA</i> .....	28
5.3	<i>TIPOS DE INSPEÇÃO</i> .....	29
5.4	<i>OBTENÇÃO DE EVIDÊNCIAS</i> .....	30
5.5	<i>PROCESSAMENTO DAS EVIDÊNCIAS</i> .....	31

5.6	COMPARAÇÃO DAS EVIDÊNCIAS COM O PROJETO .....	31
5.7	COMPARAÇÃO DAS EVIDÊNCIAS COM OS DADOS DE EXECUÇÃO ....	33
5.8	DESCOBERTA DE ACHADOS: POTENCIAIS INCONSISTÊNCIAS, IRREGULARIDADES OU IMPROPRIIDADES.....	34
5.9	APRESENTAÇÃO DOS ACHADOS.....	34
6	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.....	36

## 1 IDENTIFICAÇÃO E CONTATO DA LICITANTE

GEOVISTA LTDA., com sede na Rua Miguel Matte, 687, Sala 1801 E, 88.331-030, Pioneiros, Balneário Camboriú, SC, inscrita no CNPJ nº 31.240.622/0001-10, doravante denominada GEOVISTA OU CONTRATADA, neste ato representada por seus Sócios-Diretores, Sr. Ângelo Sebastião Zanini, brasileiro, casado, engenheiro, inscrito no CPF/MF sob o nº 070.912.928-98, portador da Cédula de Identidade nº 13610172 SSP/SP e Sr. Flávio Leal Maranhão, brasileiro, casado, engenheiro, inscrito no CPF/MF sob o nº 935.767.304-00, portador da Cédula de Identidade nº 4445485 SDS/PE, denominada GEOVISTA.

- **CONTATOS:**

- [angelo.zanini@geovista.com.br](mailto:angelo.zanini@geovista.com.br)
- [flavio.maranhao@geovista.com.br](mailto:flavio.maranhao@geovista.com.br)

## 2 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO INOVADORA

Para solucionar o desafio apresentado “Fiscalização periódica, tempestiva e em larga escala de obras de calçamento e pavimentação urbanas ou em estradas vicinais ligando áreas urbanas próximas”, a Geovista está propondo a incorporação de diversas ferramentas de tecnologias aos trabalhos que seriam costumeiramente realizados por profissionais da Engenharia Civil, em especial aqueles que realizam atividades de gerenciamento e fiscalização de obras.

Neste contexto a solução proposta divide-se em 3 eixos que cobrem as obras desde a etapa de projeto até pós-execução:

1. Obtenção e processamento de imagens de larga escala, incluindo Inteligência Artificial;
2. Plataforma WEB para visualização de dados e criação de relatórios;
3. Fiscalização pós-obras com sensores embarcados em veículos.

### **1. Obtenção e processamento de imagens de larga escala, incluindo Inteligência Artificial**

A primeira fase da solução consiste em obter imagens através da combinação de imagens óticas e SAR (Radar de Abertura Sintética) em alta resolução.

A opção de trabalhar por imagens de grande cobertura é atender a uma parte bastante relevante do desafio que é a abrangência geográfica das obras a serem vistoriadas, que podem estar localizadas em todos os estados brasileiros, sendo

que algumas destas obras estarão em locais de difícil acesso. Entende-se que para conseguir garantir uma periodicidade adequada para as fiscalizações, devem ser evitados mecanismos que dependam de recursos humanos no local pois acarretariam altos custos de transporte e mobilização, além de ineficiência quanto ao tempo gasto por fiscalização. Esta análise impede, por exemplo, a utilização de veículos aéreos não tripulados (VANT's), popularmente conhecidos como *drones*, pois mesmos os modelos com maiores alcances necessitam que o operador esteja próximo ao local a ser vistoriado, além de inviabilizar a vistoria in-loco com grande recorrência.

Outro fator relevante considerado foi a capacidade de realizar múltiplas vistorias de forma simultânea, tendo em vista o grande volume de obras fiscalizadas pelo TCU. Cobrindo grandes áreas com imagens de satélite isto torna-se possível.

Deverão ser obtidas, nesta etapa, imagens de locais de interesse a partir do cruzamento de dados de localização e geometria das obras. Estes dados georreferenciados serão obtidos através de consultas aos sistemas do TCU, integração com sistema Obrasgov e pela análise de documentos físicos dos projetos a serem fiscalizados. A solução da Geovista, então, cruzará os dados do georreferenciamento das obras com as malhas de cobertura das imagens de forma automática, utilizando raios de interesse, para selecionar as imagens mais adequadas, a fim de evitar gastos desnecessários.

As imagens óticas serão obtidas através da integração com fontes públicas que possuem recorrência por meio de API (European Space Agency, por exemplo que possuem atualização inferior a 20 dias) e, eventualmente, da compra de imagens de satélites de alta resolução, que são comercializadas por algumas empresas no mundo. Para o objetivo deste trabalho devem ser utilizadas imagens de alta resolução (0,5 pixel/ metro), de forma que seja possível identificar com clareza os locais onde estão ocorrendo as obras e serem feitas inferências por meio de redes neurais.

A incorporação do SAR é realizada para complementar a análise ótica. O SAR é uma forma de radar que tem como princípio básico a emissão de pulsos de rádio e a obtenção destes após a reflexão na superfície da Terra. O processamento das informações sobre fases e amplitudes dos ecos recebidos permite criar imagens de alta resolução em condições adversas de clima e de iluminação como na presença de nuvens. As imagens obtidas têm grande detalhamento e precisão, permitindo, inclusive, a identificação de elementos

subsuperficiais. Algumas das aplicações do sistema SAR já são bastante usuais no mercado como o monitoramento de cobertura vegetal e, conseqüentemente, do desmatamento em alguma região, para criação de mapas e para detecção de deslizamentos de terra. A tecnologia já comprovou sua eficiência para aplicações próximas a desejada, como verifica-se no estudo conduzido por Meyer et al. (2020), em que o uso do SAR possibilitou obter uma precisão de 92,6% no mapeamento de irregularidade de estradas nos Estados Unidos. Além disso, essa tecnologia tem a grande vantagem de ter resposta menos quando há nuvens.

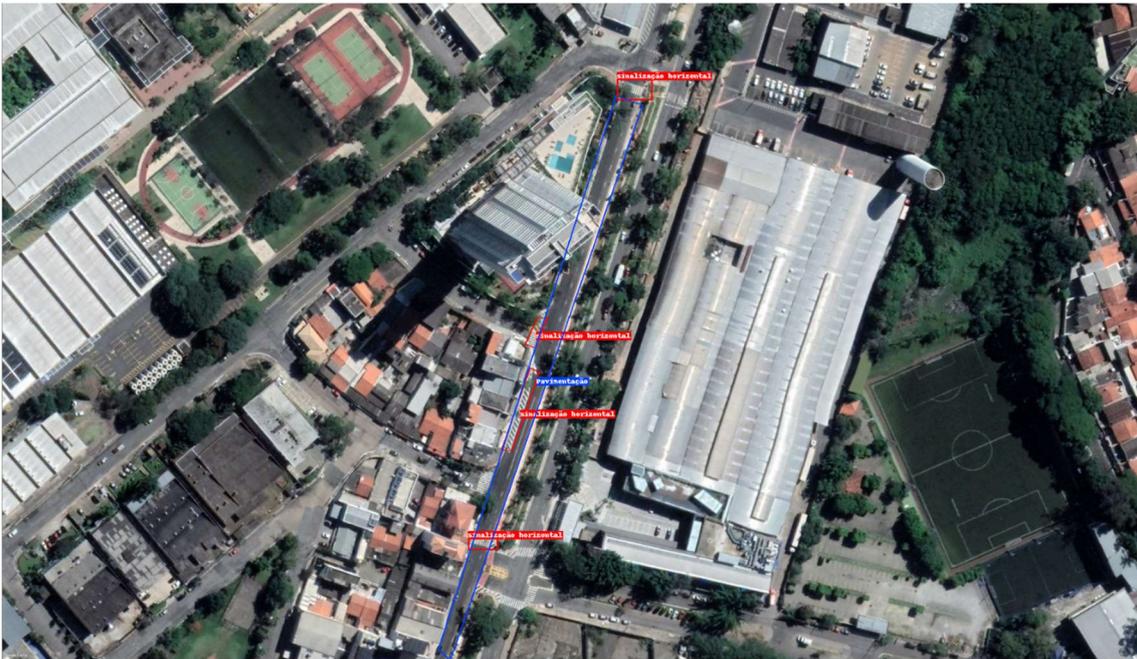
A obtenção das imagens, porém, representa apenas uma parte da solução proposta. Como o objetivo da solução é garantir grande recorrência de fiscalização para as obras de interesse do TCU e como o volume de obras é muito significativo, as imagens de larga escala só estariam resolvendo a questão da abrangência geográfica das obras, mas ainda assim dependeriam de muitos recursos humanos para análise dos dados obtidos. Pensando nisso, a Geovista propõe o uso de Inteligência Artificial por meio visão computacional para o processamento e análise das imagens obtidas. O sistema consiste em reconhecer e classificar objetos de interesse a partir de imagens através do processamento destas por meio de redes neurais convolucionais e segmentação semântica. De maneira simplificada, a solução consiste em treinar um sistema informatizado para detectar algum objeto de interesse em uma imagem a partir de um dataset, conjunto de imagens que caracterizam um objeto.

A Geovista já trabalha, em TRL-9, com visão computacional por IA utilizando tal ferramenta para a detecção de ativos de infraestrutura urbana com sensores embarcados em veículos. A figura abaixo exemplifica, com um caso, real como a tecnologia funciona. No caso o sistema estava treinado para detectar mais de 30 diferentes objetos de interesse e, no frame em questão, encontrou Poste, Sinalização Horizontal, Boca de Lobo Adequada e Faixa de Pedestre.



A Geovista, para o Desafio objeto desta proposta, está incorporando outras classes de detecção ao seu sistema de forma a conseguir atender os objetivos da fiscalização do TCU. Também está sendo realizado o trabalho de treinar o sistema para reconhecer os padrões sob outra perspectiva, uma vez que se passa a trabalhar com imagens aéreas. Importante notar que estas imagens contêm diversos metadados, como quantidade de elementos, localização, latitude/ longitude e área.

Desta forma a proposta é chegar a imagens como a apresentada a seguir.



A combinação de imagens óticas, SAR e Inteligência Artificial permite, assim, obter imagens de qualquer obra que esteja sendo realizada em território nacional e adquirir dados diversos a partir destas imagens. A tecnologia proposta também atende a questão da tempestividade da vistoria pois é possível fazer análise sempre que há imagens de satélite disponíveis, o que ocorre com frequência compatível com a evolução de obras civis de infraestrutura urbana.

## **2. Plataforma WEB para visualização de dados e criação de relatórios**

Como complemento a solução descrita anteriormente a Geovista propõe a utilização de um sistema integrado de fiscalização de obras. Os dados processados em tal sistema serão apresentados em Plataforma WEB de fácil acesso e passível de customizações pelo TCU.

Como dados de entrada para este sistema têm-se:

- Informações obtidas através de sistemas governamentais, em especial Transferegov e Obrasgov. Através de integrações, via API, serão obtidos diversos dados sobre obras e projetos planejados, em execução e já executados espelhados pelo território nacional. Será feito um filtro para as obras de interesse para fiscalização por parte do TCU e então serão coletados dados como: geometria, endereço, empresa executora, fonte de recurso, tipo de obra, data de início, data de término, situação, latitude, longitude e avanço físico.

- Dados obtidos através dos sistemas TCU: propõe-se integrações via API com os sistemas que já estão desenvolvidos e sendo utilizados pelo Tribunal de Contas da União. A partir disso pretende-se obter informações complementares como quais obras deseja-se fiscalizar, dados de fiscalizações anteriores e documentos relacionados.

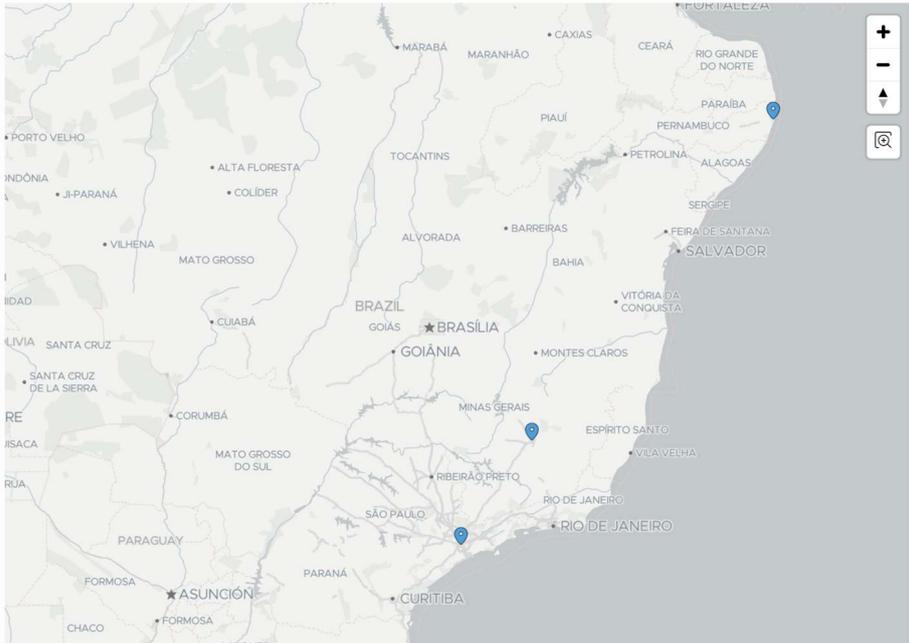
- Documentos diversos: nesta categoria estão enquadrados dados das obras que não possam ser obtidos de maneira automatizada de outros sistemas. Os documentos podem ter fontes diversas como empresa executora, processo administrativo de contratação e cadastros locais. Os arquivos podem estar no formato digital ou até mesmo em formato físico, a ser digitalizado pela equipe Geovista. Nesta etapa está prevista a utilização de um sistema digital que realiza a captura, indexação, armazenamento e gerenciamento do conteúdo essencial de documentos físicos e digitais. Por exemplo, um arquivo físico de um contrato pode ser digitalizado e disponibilizado em um módulo de contratos específico do sistema que permita, além da visualização pura do documento, a procura de palavras-chave como localização, latitude/ longitude, aditivos, valor, data de término e responsável técnico.

- Imagens aéreas processadas e dados associados: este sistema receberá as informações descritas anteriormente.

Considerando as diferentes fontes de dados, o sistema proposto pela Geovista será capaz de cruzar os dados de interesse para que seja possível, dentro da plataforma, realizar uma série de análises. Por exemplo, com a geometria e localização de uma obra informada como “em andamento” será possível visualizar a imagem que foi obtida via satélite do local e verificar se de fato há equipamentos trabalhando no local e se há algum avanço físico visível. Cabe ressaltar, que algumas dessas análises serão realizadas de forma automática pelo sistema, quando for possível cruzar as diferentes fontes de dados.

Por fim, o sistema permitirá a criação de relatórios automáticos de fiscalização de obras com respostas as perguntas formuladas pelo TCU e presentes ao longo do Edital, arquivando diferentes relatórios e, assim, acompanhando a evolução das obras. Futuramente, poderão ser incrementados módulos que permitam aos auditores incluírem as informações de suas visitas *in-loco* para que todo o material fique incorporado em base única de dados de fácil acesso.

Legenda  Obras



Filtros

Aplicar Filtros

- Limites Administrativos -
- Região +
- Estado +
- Cidade +
- Obras -
- Nome da Obra +
- Valor da Obra +
- Avanço da Obra +

[Voltar](#)

Nome da Obra	Valor da Obra
<b>OBRA TESTE SÃO PAULO</b>	<b>500000</b>
Tipo da Obra	
<b>RECUPERAÇÃO ASFALTICA</b>	
Avanço da Obra	
<b>60%</b>	
Data de Início da Vistoria	Data de Término da Vistoria
<b>4/29/2024</b>	<b>4/30/2024</b>

**Av. Eng. Alberto de Zagottis, 349 - Jurubatuba**



**Av. Eng. Alberto de Zagottis, 349 - Jurubatuba**



**Av. Eng. Alberto de Zagottis, 349 - Jurubatuba**



## Formulário Simples



ID da Obra

**1**

Obra Existe

<input checked="" type="checkbox"/> <b>NÃO</b>	<input type="checkbox"/> SIM
--	------------------------------

Obra Local

<input type="checkbox"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> <b>SIM</b>
------------------------------	--

Obra Ordem Grandeza

<input checked="" type="checkbox"/> <b>NÃO</b>	<input type="checkbox"/> SIM
--	------------------------------

Obra Andamento

<input checked="" type="checkbox"/> <b>NÃO</b>	<input type="checkbox"/> SIM
--	------------------------------

Obra Meio Fio

<input checked="" type="checkbox"/> <b>NÃO</b>	<input type="checkbox"/> SIM
--	------------------------------

Obra Calçada

<input type="checkbox"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> <b>SIM</b>
------------------------------	--

Obra Drenagem Pluvial

<input type="checkbox"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> <b>SIM</b>
------------------------------	--

Obra Pavimentacao

<input type="checkbox"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> <b>SIM</b>
------------------------------	--

Obra Qualidade Pav

<input checked="" type="checkbox"/> <b>NÃO</b>	<input type="checkbox"/> SIM
--	------------------------------

Obra Apos Uso

<input type="checkbox"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> <b>SIM</b>
------------------------------	--

Cancelar

Deletar

**Aplicar Mudanças**

## Formulário Médio



ID da Obra

**1**

Obra Servicos

**NÃO**  SIM

Obra Percentual

NÃO  **SIM**

Obra Local Jazida

**NÃO**  SIM

Cancelar

Deletar

**Aplicar Mudanças**

## OBRA\_FORM\_COMPLEXO



Id Obra

**1**

Obra Local Previsto

**NÃO**

SIM

Obra Base Previsto

**NÃO**

SIM

Obra Base Exec Material

NÃO

**SIM**

Obra Espessura Pav

**NÃO**

SIM

Obra Dimensao Espec

NÃO

**SIM**

Obra Inexecucao

NÃO

**SIM**

Obra Dmt

**NÃO**

SIM

Obra Equipamento

NÃO

**SIM**

Obra Serv N Previsto

**NÃO**

SIM

Obra Controle Tec

**NÃO**

SIM

Obra Exec Crono

NÃO

**SIM**

Cancelar

Deletar

**Aplicar Mudanças**

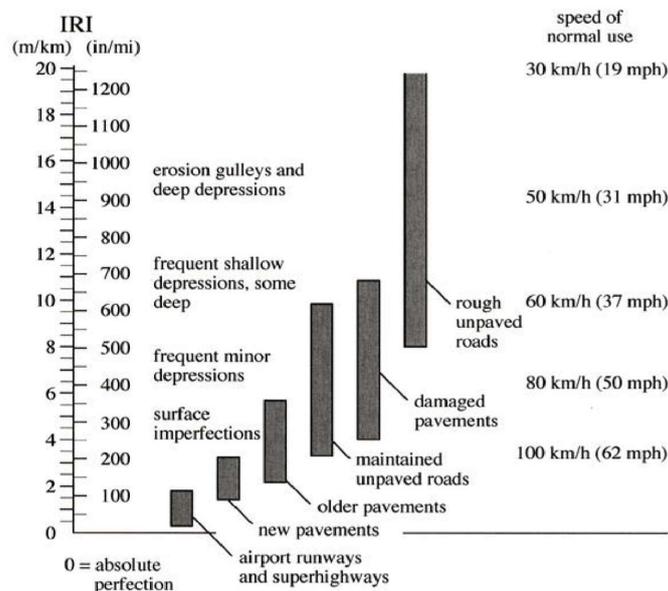
### 3. Fiscalização pós-obras com sensores embarcados em veículos

A solução da Geovista inclui, ainda, uma etapa complementar a ser realizada nos locais de obra para análise de qualidade do serviço realizado. A proposta é utilizar sensores embarcados em veículos que sejam capazes de determinar a qualidade superficial do pavimento através de sensor inercial e encontrar defeitos na pavimentação através do sistema de visão computacional por inteligência artificial.

O objetivo deste sistema é realizar uma avaliação adicional a fiscalização, pois além dos dados de evolução física das obras, a solução passa a oferecer aos técnicos do TCU dados de qualidade do serviço executado evidenciando pavimentos de baixa qualidade e defeitos na pista que podem ensejar o refazimento dos trabalhos.

Cumprir constar que os hardwares criados pela Geovista podem ser instalados em quaisquer veículos, desde carros de aplicativos até carros do TCU que já circulam pelo país para suas rotinas de trabalho. Esta tecnologia já está totalmente pronta e aplicada a algumas cidades no Brasil. Entende-se, porém, que este é um trabalho complementar pois só pode ser realizado em parte das obras, aquelas em que o acesso não é muito difícil.

A qualidade superficial dos pavimentos é medida pelo IRI (International Roughness Index) que pode ser entendido como o acréscimo de distância que um veículo precisa percorrer, quando comparado a um plano de perfeito, decorrentes das irregularidades existentes em um trecho. O IRI foi desenvolvido pelo Banco Mundial na década de 1980 e é medido longitudinalmente ao trânsito dos veículos. Suas unidades mais comumente recomendadas são metros por quilômetro (m / km) ou milímetros por metro (mm / m) e seus limites de aceitação variam em função da velocidade da via e do tipo de pavimentação.

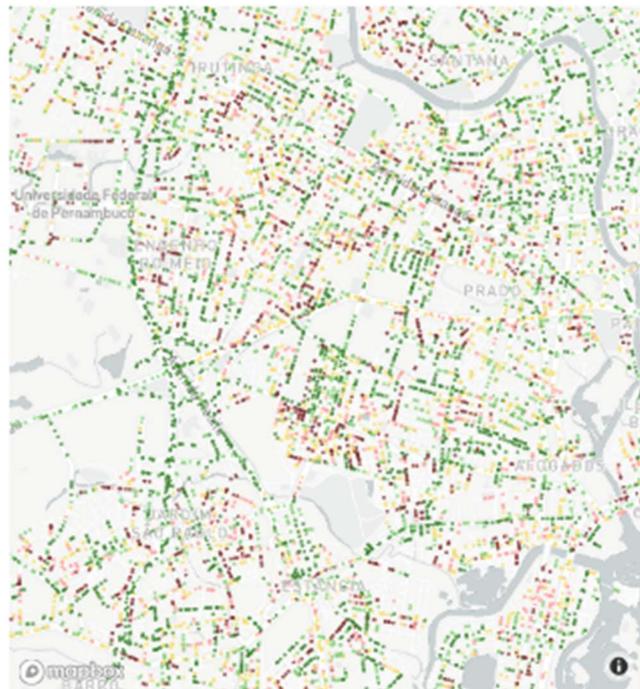


O sistema de coleta das informações dos IRI pode ser desde manual (como o MERLIN) até bastante moderna com nuvens de pontos laser. Todos eles utilizam veículos especiais e dedicados exclusivamente, que encarecem a coleta de

informações, e limitam o número de veículos simultâneos coletando informações.

Para vencer essa dificuldade, o Sistema de Gestão de Pavimentos aqui proposto baseia-se na instalação de dispositivos eletrônicos, desenvolvidos pela Geovista, em veículos normais. Como são dispositivos de custo médio, podem ser instalados simultaneamente em vários veículos. A estes dispositivos associa-se um smartphone que ajuda na coleta e transmissão dos dados, que ocorre de maneira descentralizada e automática, para um sistema hospedado em nuvem, pela internet, a partir de um aplicativo desenvolvido especificamente para isso.

Os dados coletados são processados através de uma série de algoritmos que permitem a extração da qualidade superficial (por meio do IRI) em cada trecho de via monitorado. As informações tratadas são apresentadas em mapas eletrônicos para que haja uma visualização facilitada do nível de rugosidade das vias, por cores pintadas sobre cada via pública. A figura abaixo demonstra o resultado obtido por estes sensores em uma cidade grande brasileira, com cores variando de verde-escuro (ótimo) a vermelho-escuro (péssimo).



Em paralelo, um outro sistema atua por meio de visão computacional e inteligência artificial. Este, dotado de câmeras que visualizam o leito de circulação dos veículos e as laterais das vias, faz o reconhecimento de diversas classes de ativos como buracos superficiais, buracos profundos, fissuras couro de jacaré, fissuras longitudinais, fissuras transversais, placas de trânsito, lixeiras, elementos de



combinadas a imagens de SAR com inteligência artificial (**introdução de novidade**). Além disso, está proposta uma melhoria que permitem a fiscalização simultânea em obra espalhadas em grande abrangência geográfica (**aperfeiçoamento no ambiente produtivo que possa resultar em ganhos de desempenho**). Por fim, a solução dos sensores embarcados em veículos permite fazer avaliações técnicas pós-obras adicionais (**ganho de qualidade**).

Entende-se, portanto, que a solução proposta possui atende, na totalidade, os critérios para enquadramento de inovações.

## **2.2 MÉTODOS DE INSPEÇÃO**

Os métodos de inspeção envolvem quatro fases principais:

**Análise Óptica:** Utiliza-se imagens de alta resolução (0.5 px/m) para identificar a existência e seguimento das obras. As bases serão as imagens públicas e são estimadas a aquisição de cem imagens específicas para esse projeto. O controle poderá ser feito com o processamento de imagens óticas com menor resolução e integrando algoritmos para reconhecimento.

**Análise por SAR:** Complementa a análise óptica, identificando características *sub-superficiais* que são vitais para a avaliação da qualidade e progresso da obra.

**Sensores inerciais (acelerômetros e giroscópios):** Os sensores são calibrados pela equipe da Geovista de modo que são capazes de informar o IRI de cada via a partir do perfil de vibração detectado pelos equipamentos e assim promover a classificação das vias em faixas de péssimo a ótimo.

**Sistema de captação e processamento de imagens:** Com o objetivo de gerar mais informações a respeito de ativos urbanos, a Geovista criou uma solução de inteligência artificial para complementar os dados dos sensores inerciais. Através da implantação de câmeras embarcadas em veículos, e o treinamento de máquinas para processamento de imagens, foi criado um sistema de georreferenciamento contínuo de defeitos no pavimento que faz reconhecimento, registro fotográfico e georreferenciamento de defeitos no pavimento (buracos, valetas, fissuras longitudinais, fissuras transversais e fissuras couro de jacaré). Desta maneira, um veículo filma uma determinada rua por onde está trafegando e registra, em imagens, os defeitos do pavimento, um buraco por exemplo. A imagem é processada e enviada a um banco de dados, informando o tipo de defeito identificado, data da identificação e coordenadas do

ponto identificado. De maneira similar, é possível identificar diversos outros elementos ao percorrer as vias da cidade.

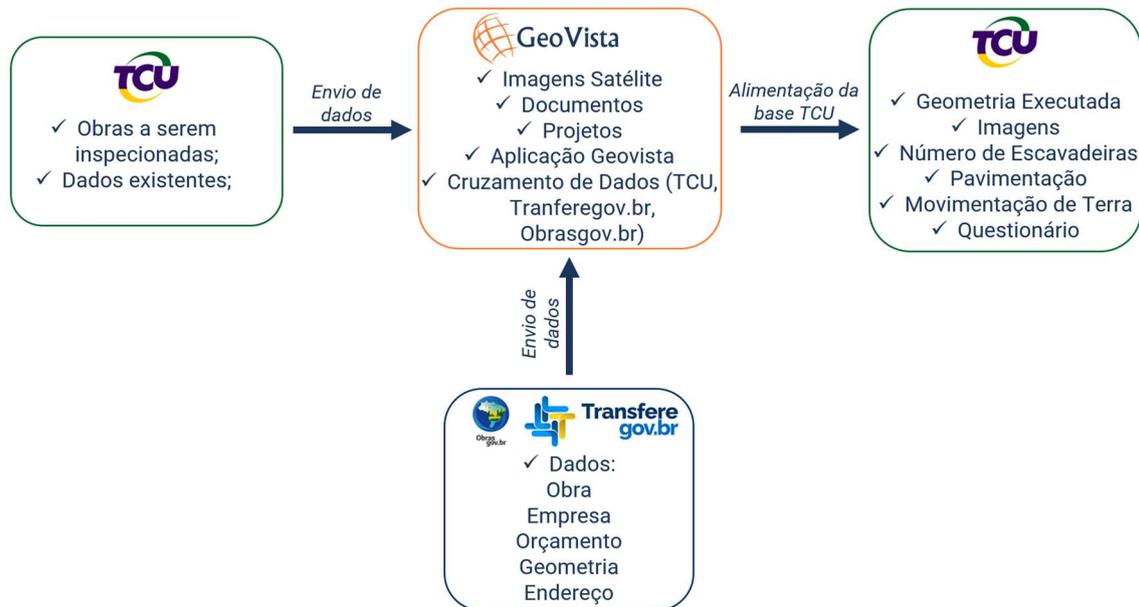
### 2.3 PIPELINE

- *Obtenção do projeto de cada obra:*  
Os projetos serão obtidos através das informações descritas nos sites do TCU e eventuais integrações com tais sistemas;  
Projetos cedidos pelas contratadas ou via solicitação;  
Para projetos mais antigos é possível realizar a digitalização deles;
- *Extração das coordenadas descritas da obra:*  
As coordenadas serão obtidas através da leitura dos pdfs disponibilizados, a busca será feita por palavras chaves, como: latitude e longitude, lat long, logradouro, endereço, altura numérico. Nos casos em que as obras não possuam os arquivos em pdf, a leitura será realizada manualmente;  
Para obras que já possuem
- *Tipos de inspeção:*  
As inspeções serão realizadas por dois métodos: imagens de satélite e sensor inercial;
- *Obtenção de evidências:*  
Os registros serão feitos por meio das imagens de satélite;
- *Processamento das evidências:*  
As evidências serão processadas utilizando uma Inteligência Artificial que será treinada para encontrar elementos específicos dentro das imagens de satélite disponibilizadas.
- *Comparação das evidências com o projeto:*  
As evidências serão cadastradas no sistema, onde será possível realizar a comparação com os dados de projetos que serão previamente anexados no sistema.
- *Comparação das evidências com os dados de execução:*  
As evidências serão cadastradas no sistema, onde será possível realizar a comparação com os dados que serão previamente anexados no sistema.
- *Descoberta de achados: potenciais inconsistências, irregularidades ou impropriedades:*  
*Os achados nas obras serão cadastrados por meio de imagens no sistema, onde será possível visualizar inconsistências, irregularidades ou impropriedades*
- *Apresentação dos achados:*

A apresentação será feita através de imagens cadastradas no sistema.

## 2.4 INTEGRAÇÃO

### 2.4.1 DIAGRAMA



Deve-se ressaltar que se o TCU não possuir um sistema para a integração desses dados, a gestão das informações será realizada no sistema da Geovista.

### 2.4.2 DADOS API

A integração entre as partes ocorrerá de modo que o sistema Geovista irá receber dados do TCU e do ObrasGov.br e posteriormente retornar as respostas processadas para o TCU.

Para o caso do TCU, o sistema precisa primeiramente receber dados das Obras que precisam ser inspecionadas e quaisquer outros dados existentes que estejam relacionados a tais obras, o modo que estes dados serão disponibilizados ainda está em aberto.

Para acesso aos dados do ObrasGov.br (Cadastro Integrado de Projetos de Investimento), será utilizado a api que consta na documentação do link <https://api.obrasgov.gestao.gov.br/obrasgov/api/swagger-ui/index.html#/>

Essa API irá fornecer o georeferenciamento e as informações de um determinado projeto de investimento, escolhido através de um filtro desses projetos.

Será utilizado, principalmente as partes de Projetos de Investimentos, Execução Física e Arquivos de Intervenção presentes no link.

Após esta primeira integração com o TCU e o ObrasGov.br, será feita uma segunda integração para o retorno das respostas para o TCU, onde o sistema Geovista irá disponibilizar informações como: a Geometria Executada, Imagens das Obras, entre outras.

## 2.5 GEOPROCESSAMENTO

O geoprocessamento das obras será feito através da leitura automática dos arquivos em pdf, a busca será feita por meio de palavras chaves, como “Latitude”, “Longitude”, “Lat long”, “Logradouro”, “Endereço”, “Altura numérica”. Para os arquivos que não aceitarem a leitura automática, será realizada a leitura manual. Outras informações serão obtidas através de integração com os sistemas TransfereGOV e TCU.

## 2.6 ABRANGÊNCIA

### CAMADA DE RISCO 1 - SIMPLES

Questões	É possível responder?	Método de Inspeção?
A obra existe?	Sim	Documentação + Satélite
Qual o local da obra?	Sim	Documentação + Satélite
Qual a ordem de grandeza ou dimensões básicas da obra (quantidade, área, largura, comprimento etc.)?	Sim	Satélite
A obra está em andamento? Tem materiais, equipamentos e trabalhadores no local do trabalho?	Sim	Satélite
A obra possui a construção de meio fio?	Sim	Satélite
A obra em execução possui calçada?	Sim	Satélite
A obra possui a construção de estrutura de drenagem pluvial?	Sim	Satélite
A rua já possuía algum tipo de pavimentação antes da obra?	Sim	Satélite
É possível apontar baixa qualidade do pavimento (buracos, trincas, afundamentos no pavimento) e serviços mal executados na obra?	Sim	Sensores Embarcados
Após a obra, a via está em uso pela população, a área foi limpa e eventuais danos causados pela obra foram corrigidos?	Sim	Satélite + Sensores Embarcados

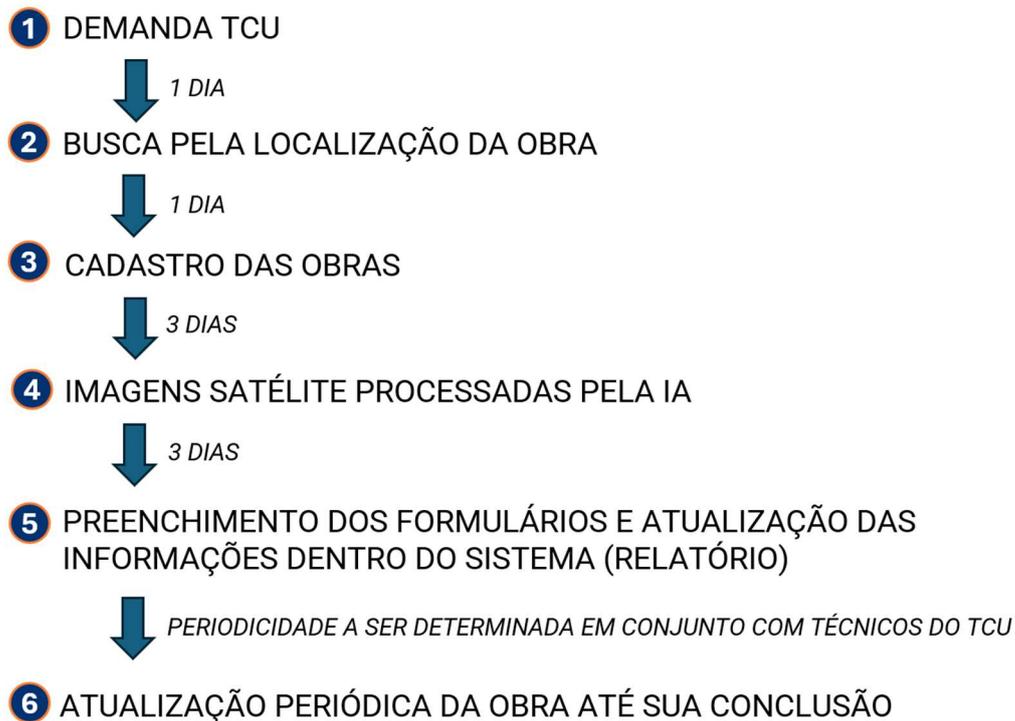
**CAMADA DE RISCO 2 - MÉDIO**

<b>Questões</b>	<b>É possível responder?</b>	<b>Método de Inspeção?</b>
Quais serviços estão sendo executados? - Sub-base ou base? - Seria possível identificar qual o material? - Qual o tipo de revestimento?	Parcialmente	Imagens de larga escala
Qual o percentual de execução da obra em andamento?	Parcial	Imagens de larga escala
Qual é a localização das jazidas?	Sim	Documentação + Satélite

**CAMADA DE RISCO 3 - COMPLEXO**

<b>Questões</b>	<b>É possível responder?</b>	<b>Método de Inspeção?</b>
A obra de pavimentação está sendo executada no local previsto no projeto?	Sim	Satélite
A base e a sub-base estão no local previsto no projeto?	Sim	Satélite
A base e a sub-base foram executadas com os materiais previstos no projeto?	Não	-
Qual é a espessura do pavimento e das camadas de base e sub-base?	Não	-
A dimensão da via/pavimentação está de acordo com a especificação?	Sim	Satélite
É possível apontar inexecução, no todo ou em parte, de algum serviço previsto em comparação com o projeto?	Sim	Satélite
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?	Sim	Documentação + Satélite
Os equipamentos, materiais e métodos construtivos da obra são compatíveis com o previsto em projeto e com as normas técnicas?	Parcialmente	Satélite
É possível identificar a execução de serviço não previsto no orçamento da obra?	Não	-
A obra possui controle tecnológico?	Parcialmente	Documentação
A execução da obra está compatível com o cronograma?	Parcialmente	Satélite

## 2.7 TEMPESTIVIDADE



Considerando o fluxo apresentado na figura acima, após a solicitação de uma vistoria pelo TCU, a solução da Geovista será capaz de elaborar o relatório para o local em questão em cerca de 8 dias úteis.

Para atualizações recorrentes da evolução da obra a ser fiscalizada, as informações podem ser atualizadas em recorrência a ser definida pela equipe do TCU em conjunto com a equipe Geovista, cumprindo um tempo mínimo de uma semana.

## 2.8 ESCALA

A solução propõe realizar a vistoria de 100 obras no período de 6 meses reservado para testes em ambiente real.

## 2.9 ESCALABILIDADE

A solução possui alto potencial de escalabilidade.

Primeiro quanto a abrangência geográfica: pode-se adotar o sistema para obras no país inteiro, mas por utilizar imagens de satélite e não considerar visitas a campo, de certa forma é possível comercializar a solução para outros países.

Outro potencial de escalabilidade refere-se ao tipo de obra a ser verificada. Para cumprimento deste edital propõe-se apenas obras em calçamento, pavimentação e

estradas vicinais, mas a obtenção das imagens por satélites e SAR permitiria o uso da tecnologia para outros tipos de obras, desde que incorporadas novas classes para detecção por inteligência artificial. Poderiam ser analisadas obras de viadutos, pontes, construção de galerias de drenagem, instalação de gasodutos e barragens.

Como limitação para a escalabilidade temos as obras que são executadas em nível inferior ao do terreno, como metrô e túneis.

## **2.10 MATURIDADE TECNOLÓGICA**

A solução da Geovista compreende a utilização de diversas tecnologias a fim de atender o objetivo do edital.

Como a solução da Geovista foi dividida em 3 eixos principais, será avaliada a maturidade tecnológica para cada um deles.

- Obtenção e processamento de imagens de larga escala, incluindo Inteligência Artificial

TRL/MRL 7: O protótipo está demonstrado e validado em ambiente operacional (ambiente relevante no caso das principais tecnologias facilitadoras).

As tecnologias de obtenção de imagens por satélite e SAR já existem e são soluções comerciais. A inteligência artificial da Geovista, aplicada em produção para veículos no meio urbano, está validada, mas deve receber melhorias para incorporação junto as imagens de larga escala, em especial quanto a incorporação de novas classes.

- Plataforma WEB para visualização de dados e criação de relatórios

TRL/MRL 6: A tecnologia constitui um protótipo totalmente funcional ou modelo representacional, sendo demonstrado em ambiente operacional (ambiente relevante no caso das principais tecnologias facilitadoras).

A Geovista já criou uma plataforma como protótipo para os trabalhos relacionados a este edital. Porém a tecnologia deverá ter bastante evolução quando forem realizadas as integrações previstas e as numerosas customizações que atendam os objetivos dos técnicos do TCU.

- Fiscalização pós-obras com sensores embarcados em veículos

TRL/MRL 9: A tecnologia está comprovada em ambiente operacional (fabricação competitiva no caso das principais tecnologias facilitadoras), uma vez que já foi

testada, validada e comprovada em todas as condições, com seu uso em todo seu alcance e quantidade. Produção estabelecida.

O sistema já está implantado em grandes cidades brasileiras, sendo plenamente utilizado pelos contratantes.

### **2.11 TEMPO DE DESENVOLVIMENTO**

O primeiro trimestre do contrato será dedicado exclusivamente para o desenvolvimento do sistema, nesse período serão realizadas as integrações com os sistemas TransfereGOV, TCU e Sistemas de satélites, além disso serão realizados os treinamentos de inteligência artificial para detecção de objetos em imagens e leitura de documentos PDF.

### **2.12 TESTES**

Para validação da solução a ser implementada, inicialmente será necessário fazer testes em relação às integrações entre os sistemas existentes (TCU, Geovista, ObrasGov.br). Os testes a serem feitos nesta etapa serão direcionados para o funcionamento destas integrações, como por exemplo se os dados recebidos ou enviados estão de acordo com a normalidade da requisição. Com a confirmação desta etapa inicial, será necessário o desenvolvimento de testes para as funcionalidades presentes dentro do sistema Geovista, que serão divididos em testes de IA e testes de Aplicação.

Para os testes de IA, será feito tanto os testes para a confiabilidade da detecção de elementos dentro das imagens de satélite, quanto para a confiabilidade de leitura de arquivos em PDF através da IA (que será utilizada para a busca por palavras chaves em arquivos PDFs).

Com os testes da parte de IA completos serão realizados os testes da parte da Aplicação, que irá determinar se as funcionalidades dentro do sistema, como o Cadastro de Obras e a atualização das informações dentro do próprio sistema estão seguindo um fluxo lógico e contínuo para os usuários, a fim de garantir a integridade dos dados.

Para realizar o teste do fluxo completo da solução, serão gerados dados imaginários de obras inexistentes que irão popular uma camada de homologação, possibilitando que a solução seja testada em sua integridade, tanto na parte de criação de uma obra no sistema quanto o desenvolvimento desta obra ao longo do processo, passando por uma procura de imagens de satélite da obra gerada, processamento dessas imagens por IA, geração dos formulários e demonstração de relatório dentro do sistema Geovista.

Os entregáveis são:

- Sistema;
- Dashboards;
- Imagens com detecções;
- Relatórios com questionários respondidos;
- Integração de sistemas (quando e se necessário).

### 3 DEMONSTRAÇÃO EM VÍDEO

[https://drive.google.com/file/d/18jJwGKV1QsHsnTlktC28X6WVh3g5mQRI/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/18jJwGKV1QsHsnTlktC28X6WVh3g5mQRI/view?usp=drive_link)

### 4 MODELO DE NEGÓCIOS

#### 4.1 EQUIPE

A equipe da empresa é formada por engenheiros civis, arquitetos, engenheiros eletricitistas, engenheiros de eletrônica, cientistas de dados e desenvolvedores.

Para este projeto, a equipe dedicada é composta, ao menos, por estes profissionais:

**Direção e Coordenação Geral do Projeto. Pesquisador Sênior.** Graduado em Engenharia Civil pela Universidade de Pernambuco. Docente do Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP, com títulos de Mestre e de Doutor em Engenharia.

**Pesquisador Sênior. Coordenação do Projeto.** Docente do Instituto Mauá de Tecnologia e Instituto Tecnológico de Aeronáutica, com título de Doutor em Engenharia e em Computação.

**Pesquisador nas áreas de Engenharia Civil e Inovação.** Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia. Especialização em MBA Gerenciamento de Projetos pela FGV. Mestre pelo programa de Inovação na Construção Civil (Construinova – POLI/USP). Possui experiência em obras de infraestrutura urbana.

**Pesquisador Sênior.** Engenheiro civil graduado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI/USP). Mestre pelo programa de Inovação na Construção Civil (Construinova – POLI/USP), com ênfase em Tecnologia e Gestão da Produção. Possui experiência em obras de infraestrutura urbana.

**Pesquisador nas áreas de Engenharia Eletrônica e Computação.** Especialização em Processamento Digital de Sinais, Microprocessadores e Microcontroladores. Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade São Judas Tadeu, Mestre em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da USP. Docente em Engenharia da Universidade São Judas Tadeu.

**Engenheiro de Computação,** graduado pela Universidade São Judas Tadeu. Técnico em Eletroeletrônica pela escola SENAI.

**Engenheiro Elétrico,** Graduado em Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrônica pela Universidade São Judas Tadeu. Especialização em MBA em Gestão de Projetos pela Universidade São Judas Tadeu. Mestrado em andamento em Engenharia de Sistemas na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP). Experiência em Machine Learning, Ciência de Dados e Desenvolvimento.

**Engenheiro de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação,** Graduado em Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrônica pela Universidade São Judas Tadeu. Especialização em MBA em Gestão de Projetos pela Universidade São Judas Tadeu. Especialização em Ciência de Dados e Inteligência Artificial pelo Instituto Mauá de Tecnologia. Técnico em Automação e Eletrônica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Mestrado em andamento pelo programa de Inovação na Construção Civil (Construinova – POLI/USP).

**Engenheiro de Computação,** graduado pelo Instituto Mauá de Tecnologia, integra o time de desenvolvimento, atuando principalmente com Banco de Dados Postgres e Oracle APEX.

**Engenheiro de Controle e Automação,** engenheiro graduado pelo Instituto Mauá de Tecnologia, integra o time de desenvolvimento, atuando principalmente com Banco de Dados Postgre e Oracle APEX.

**Engenheiro Eletricista,** graduado pela Universidade de Brasília e MBA Executivo pelo Insper. Carreira desenvolvida no setor de infraestrutura, em procurement, projetos estruturados e desenvolvimento de novos negócios. Vivência internacional de 4 anos na Europa Central, responsável pelo relacionamento com cliente, fornecedores e parceiros locais. Experiência em gestão contratual e financeira, análise de viabilidade de projetos e project finance.

**Engenheiro Civil,** graduado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PPGEC) pela EPUSP na área de concentração de Engenharia de Estruturas, com ênfase em Mecânica

Computacional. Integra a equipe do Laboratório de Mecânica Computacional (LMC-EPUSP).

**Arquiteta e Urbanista**, graduada pela Universidade São Judas Tadeu - FAU, Especialização em Gestão e Fiscalização de Obras Públicas. MBA em Gestão e Planejamento Estratégico.

**Arquiteta e Urbanista**, graduada pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (IAU/USP) e pelo Politecnico di Milano, Itália, Mantova campus, no curso Master of Science Architectural Design and History. Atualmente realiza mestrado no Programa de Pós-graduação do IAU/USP na área de concentração de Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo, integrando o grupo de pesquisa SAGEMM IAU.

**Arquiteto e Urbanista**, graduado pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (IAU/USP) e pelo Politecnico di Milano, Itália, Mantova campus, no curso Master of Science Architectural Design and History. Atualmente realiza especialização em MBA em Data Science Analytics na ESALQ USP.

**Engenheiro Civil**, graduado pela Universidade São Judas Tadeu. Mestrado em andamento pelo programa de Inovação na Construção Civil (ConstruInova – POLI/USP).

**Engenheiro de hardware**, com graduação em Engenharia da Computação pela Universidade São Judas Tadeu. Técnico em Eletrônica.

**Equipe de estagiários:** estagiários com graduações em andamento em engenharia da computação, civil e eletrônica.

#### 4.2 COMERCIALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO

O modelo de comercialização será um híbrido entre o fixo (manutenção da equipe e da infraestrutura) e um variável (dependente da quantidade e complexidade dessas obras). Para cada Obra avaliadas mensalmente haverá um custo unitário para processamento das informações, a atualização dos dashboards e elaboração de relatório. A apropriação precisa do modelo se dará ao longo da etapa desta Prova de Conceito.

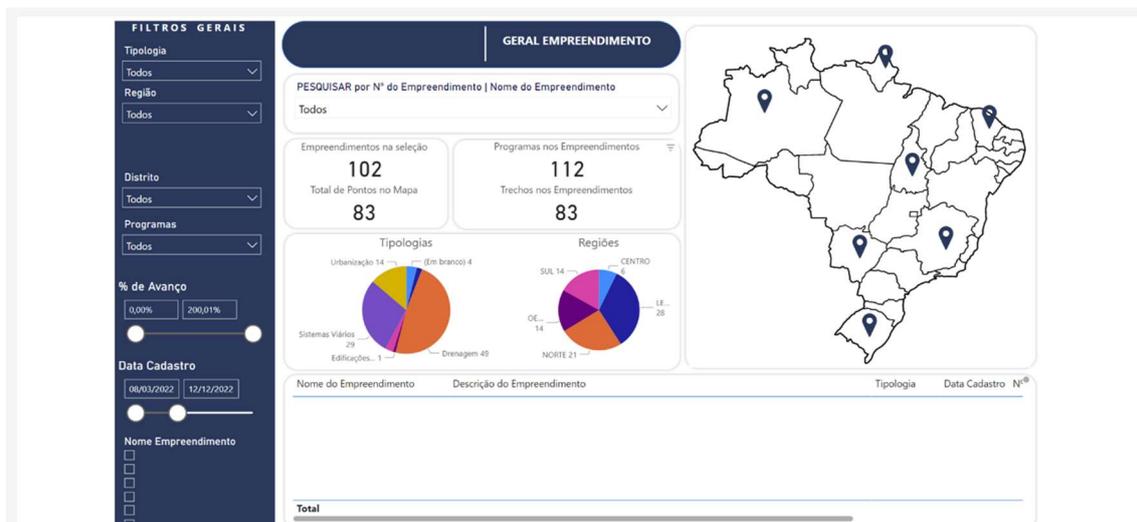
	<b>Parcela fixa</b>	<b>Parcela variável</b>	<b>Valor unitário do relatório (base Maio/2024)</b>
<b>Menos de 100 obras</b>	100%	0%	R\$2.000,00
<b>Entre 100 e 500 obras</b>	90%	10%	R\$1800,00
<b>Entre 100 e 1000 obras</b>	80%	20%	R\$1600,00

<b>Entre 1000 e 5000 obras</b>	70%	30%	R\$1400,00
<b>Entre 5000 e 10000 obras</b>	50%	50%	R\$1000,00
<b>Entre 10000 e 20000 obras</b>	40%	60%	R\$800,00
<b>Mais de 20000 obras</b>	30%	70%	R\$500,00

## 5 PORTFÓLIO

### 5.1 OBTENÇÃO DO PROJETO DE CADA OBRA

A equipe Geovista desenvolveu um sistema para uma grande cidade do Brasil, com o objetivo de gerenciar demandas e contratos, integrando atividades de avaliação técnica dos contratos e das empresas que realizam as demandas.



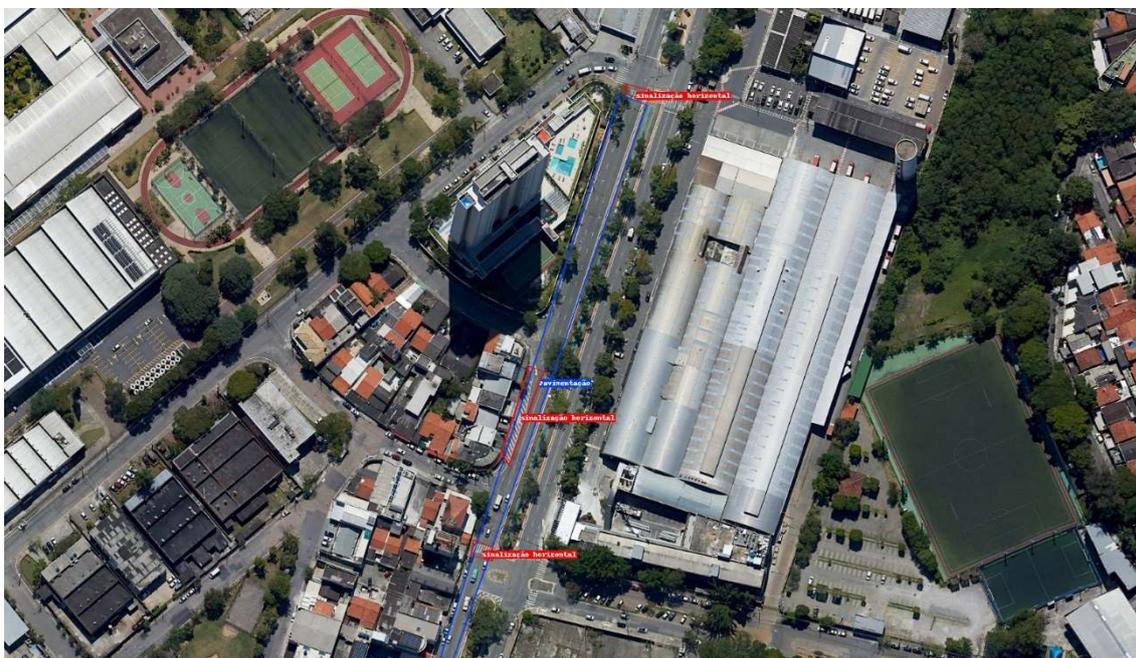
### 5.2 EXTRAÇÃO DAS COORDENADAS DESCRITORAS DA OBRA

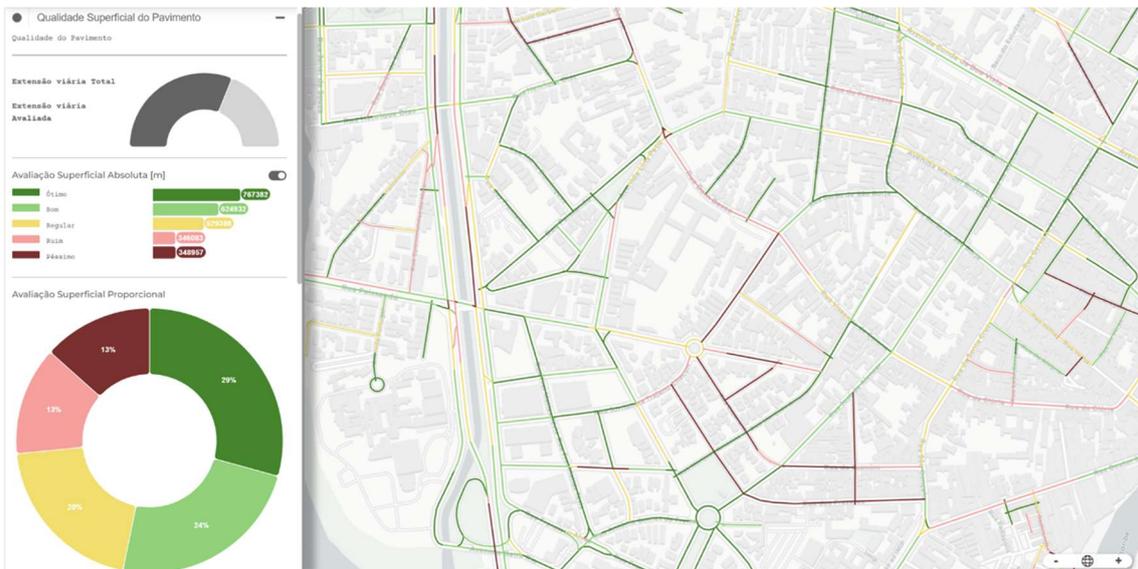
A Geovista desenvolveu um sistema para as detecções de defeitos no pavimento e ativos urbanos, onde é possível gerar relatórios, visualizar as imagens das detecções e encontrar o logradouro, altura numérica, latitude e longitude de cada um dos pontos detectados, além disso há também a opção do link do google maps onde o usuário é direcionado ao ponto apresentado pela latitude e longitude descritos na página.

<input type="checkbox"/>	Nº Detecção	Endereço	Alt. Numérica	Bairro	Latitude	Longitude	Maps	PDF	Foto	Serviço	Última Fiscalização ↓ ↑
<input type="checkbox"/>	97299416		542		-8.1244241171	-34.9017254026				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299363		599		-8.0735133457	-34.886882753				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299363		599		-8.0735133457	-34.886882753				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299363		599		-8.0735133457	-34.886882753				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299363		599		-8.0735133457	-34.886882753				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97906509		180		-8.0715723046	-34.8850561064				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299409		588		-8.118668551	-34.9201521839				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299409		588		-8.118668551	-34.9201521839				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299409		588		-8.118668551	-34.9201521839				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299409		588		-8.118668551	-34.9201521839				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299385		1920		-8.0997155935	-34.9102384924				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299385		1920		-8.0997155935	-34.9102384924				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299385		1920		-8.0997155935	-34.9102384924				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299385		1920		-8.0997155935	-34.9102384924				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299475		1380		-8.1018923689	-34.8882266404				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299475		1380		-8.1018923689	-34.8882266404				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299475		1380		-8.1018923689	-34.8882266404				Buraco	05/02/2024
<input type="checkbox"/>	97299475		1380		-8.1018923689	-34.8882266404				Buraco	05/02/2024

### 5.3 TIPOS DE INSPEÇÃO

Para a solução sugerida, foram propostas algumas metodologias de inspeção, como as imagens de satélite e sensores embarcados, para os sensores embarcados iremos trabalhar com imagens e o monitoramento da qualidade do pavimento, nas imagens abaixo é possível visualizar alguns exemplos dos tipos de inspeção citados, como: imagem aérea processada, imagem capturada pelos nossos sensores embarcados e mapa apresentando a qualidade da via, respectivamente.





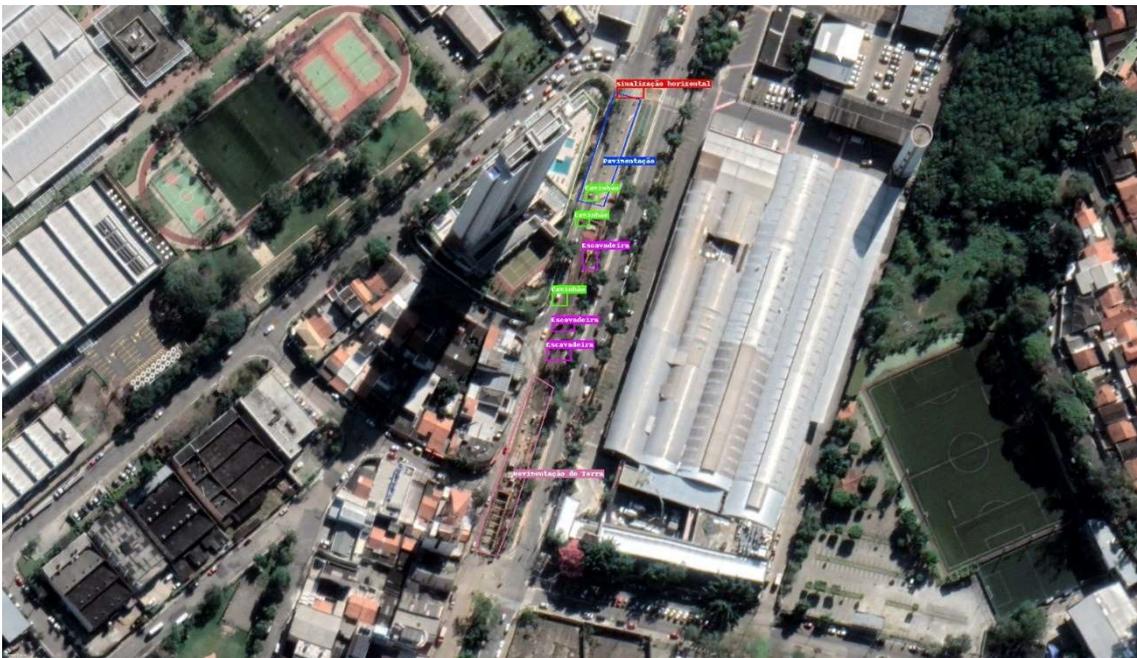
#### 5.4 OBTENÇÃO DE EVIDÊNCIAS

As evidências serão obtidas através de imagens de satélite, conforme figura abaixo.



### **5.5 PROCESSAMENTO DAS EVIDÊNCIAS**

As imagens serão processadas por uma rede de inteligência artificial própria para detecção dos objetos encontrados antes, durante e após a obra.

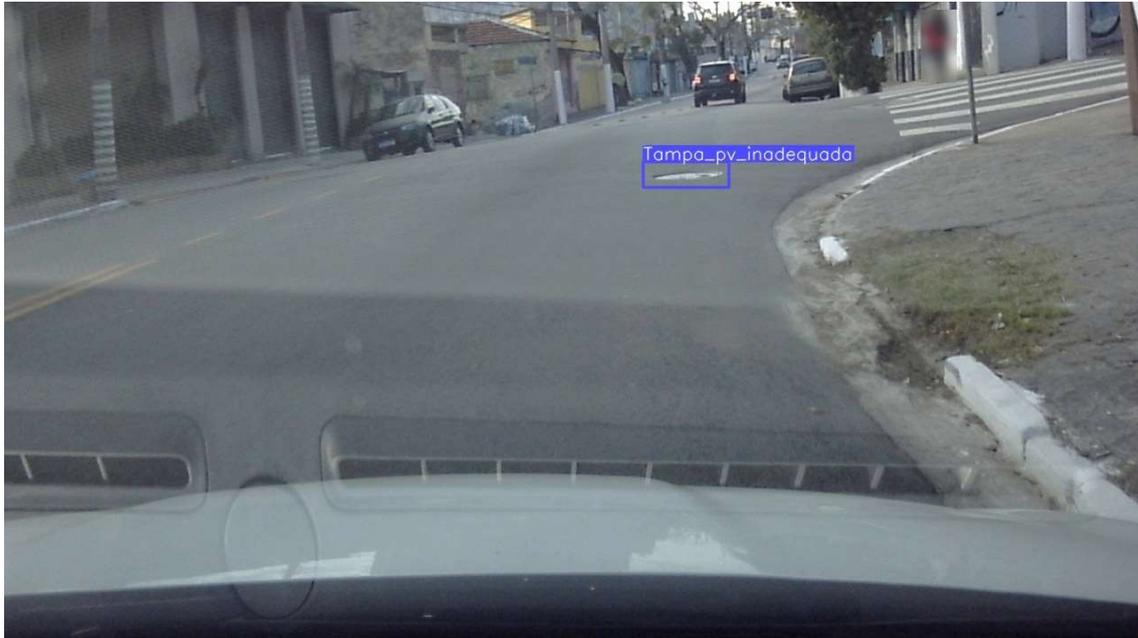


### **5.6 COMPARAÇÃO DAS EVIDÊNCIAS COM O PROJETO**

Atualmente a equipe Geovista possui um sistema onde são detectadas tampas de poço de visita com defeito e são enviados motoverificadores para verificação da detecção e maiores análises, conforme figuras abaixo.

Para a solução proposta, a comparação será feita através das imagens de satélite e os projetos disponibilizados, informações como endereço serão comparados automaticamente através do sistema, enquanto informações específicas serão verificadas pela equipe técnica de engenheiros civis da Geovista.

*Figura 1 - Imagem capturada pelo sensor embarcado da Geovista.*



*Figura 2 - Imagem capturada pelos motoverificadores durante a fiscalização.*



## 5.7 COMPARAÇÃO DAS EVIDÊNCIAS COM OS DADOS DE EXECUÇÃO

A equipe Geovista desenvolveu um sistema que recebe as informações da base de recape de uma Prefeitura e envia um motoverificador para verificar se a via de fato recebeu recape, nas fotos a seguir é possível visualizar a página com os dados das obras e algumas imagens tiradas pelos motoverificadores.

Espeça Inicial | Relatórios \

Vias do Relatório de Vistorias de Maio 2024

Acessar Relatório			Editar Via			PDF			Nome Via	De	Até	Distrito	Região	Data Vistoria	Existe Recape	Revestimento	Data de Término dos Serviços	Base do Recape	Extensão (m) do Recape	Área (m²) do Recape	Tipo Relatório	Comentários	Motoverificador	Link Maps	Alerta	Status
🔍	📄	📄	777												SIM	SMA	10/05/2023		546	45057	SIMPLES	1 ate 723				
🔍	📄	📄	1487												SIM	CEUQ	31/08/2023		530	5623	SIMPLES	1 ate 565				
🔍	📄	📄	1943												SIM	CEUQ	17/05/2023		2170	45063	SIMPLES	1 ate 2125				
🔍	📄	📄	1967												SIM	CEUQ	14/05/2023		1450	45060	SIMPLES	4 ate 1309				
🔍	📄	📄	1746												SIM	CEUQ	31/08/2023		1150	11463	SIMPLES	1 ate 1200				
🔍	📄	📄	748												SIM	CEUQ	31/08/2023		1383	18015	SIMPLES	2 ate 1340				
🔍	📄	📄	2014												SIM	CEUQ	24/06/2023		872	9191,20	SIMPLES	1 ate 1092				
🔍	📄	📄	1970												SIM	CEUQ	01/07/2023		860	9108	SIMPLES	25 ate 873				
🔍	📄	📄	2563												SIM	CEUQ	30/11/2023		402	3991,4	SIMPLES	11 ate 383				
🔍	📄	📄	2787												SIM	CEUQ	24/10/2023		790	10396	SIMPLES	26 ate 796				
🔍	📄	📄	2473												SIM	CEUQ	02/12/2023		140	2250	SIMPLES	1070 ate 1430				
🔍	📄	📄	2493												SIM	CEUQ	29/11/2023		1844	22664	SIMPLES	2 ate 1830				

1 - Tampão de PV inadequado;



↓ Tela cheia

↓ Download

### 5.8 **DESCOBERTA DE ACHADOS: POTENCIAIS INCONSISTÊNCIAS, IRREGULARIDADES OU IMPROPRIEDADES**

No sistema citado no item acima, há uma página dedicada a um questionário sobre as possíveis irregularidades encontradas em campo, conforme figura abaixo. Na solução proposta pela Geovista, as potenciais inconsistências, irregularidades ou impropriedades serão detectadas nas imagens aéreas e serão respondidas no questionário das camadas de risco.

**- 1205**

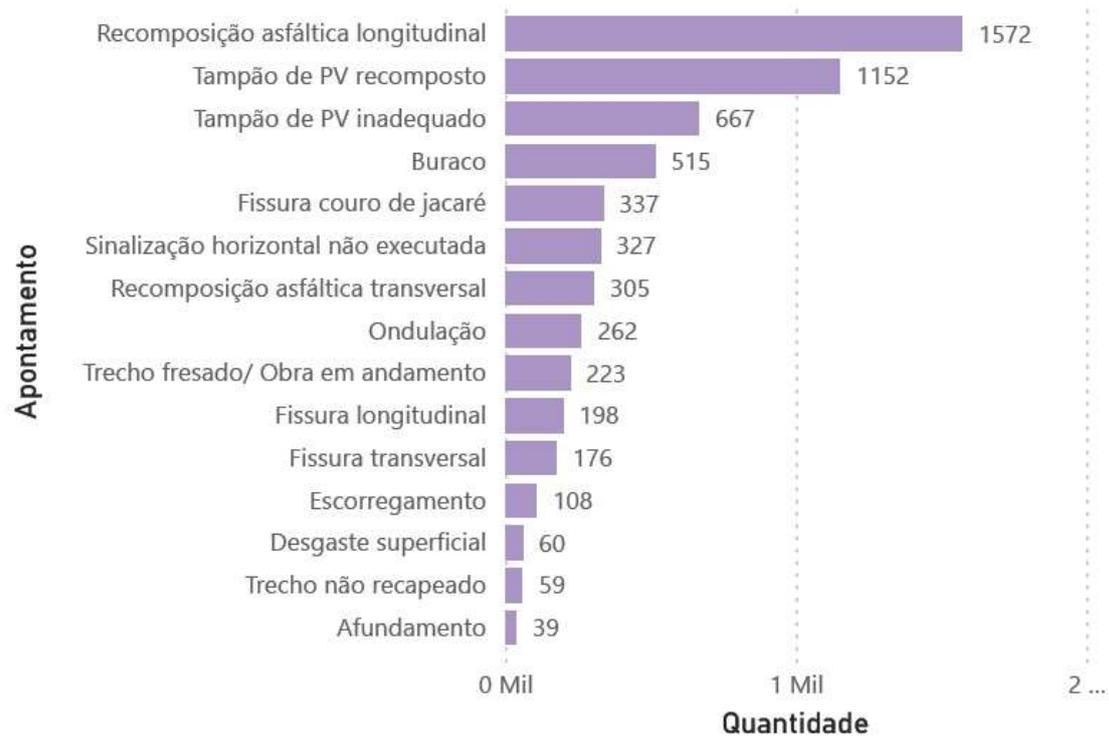
1 - Trecho fresado/Obra em andamento;

Altura numérica/Latlong:		
	<b>Quantidade</b>	<b>Irregularidade</b>
		Afundamento
		Buraco
		Desgaste superficial
		Escorregamento
		Fissura couro de jacaré
		Fissura longitudinal
		Fissura transversal
		Ondulação
		Sinalização horizontal não executada
		Tampão de PV inadequado
		Trecho fresado/Obra em andamento
		Trecho não recapeado
		Outros:
	<b>Quantidade</b>	<b>Intervenções</b>
		Recomposição asfáltica longitudinal
		Recomposição asfáltica transversal
		Tampão de PV recomposto

### 5.9 **APRESENTAÇÃO DOS ACHADOS**

No sistema citado acima (tópico 5.7) há também um gráfico para apresentação das irregularidades encontradas durante a vistoria.

## Quantidade de Apontamentos



## 6 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Atividade	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9
Desenvolvimento do sistema	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	50.000,00	50.000,00
Integração de Sistemas (TransfereGOV)	25.000,00	25.000,00	25.000,00						
Integração bases de dados TCU	15.000,00	15.000,00	15.000,00						
Integração com sistemas de satélites	35.000,00	35.000,00	35.000,00						
Treinamento IA (Imagens Satélite)	60.000,00	60.000,00	60.000,00						
Funcionalidade de leitura de documentos PDF	7.000,00	7.000,00	7.000,00						
Instalação de sensores em frota TCU					5.000,00	5.000,00	5.000,00		
Cadastro de Obras				13.000,00	13.000,00	13.000,00	13.000,00	13.000,00	13.000,00
Teste de Campo (60 a 100 obras)				45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00
Alimentação dos sistemas				5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Atualização de Dashboards					5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00