



# PROPOSTA

## CPSI - TCU

Desafio de Inovação para Fiscalização remota de obras de  
pavimentação urbana

abril/2024

2. Descrição da Solução Inovadora

3

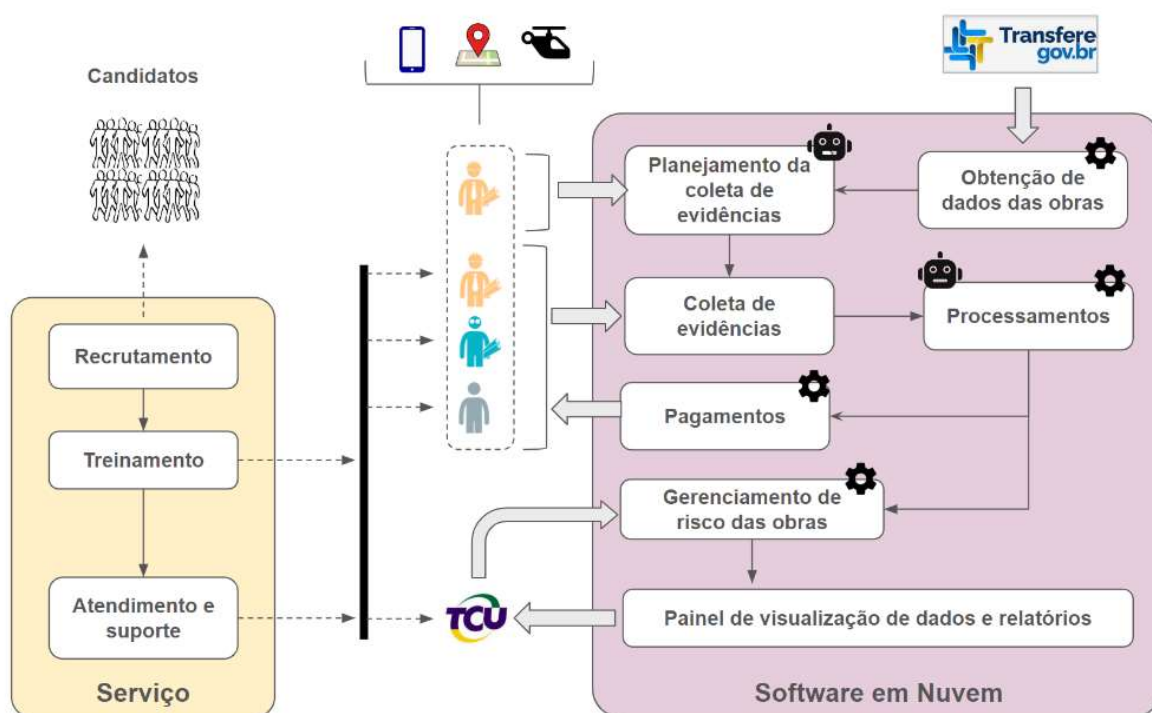
2.1. Inovação

3

## 2. Descrição da Solução Inovadora

### 2.1. Inovação

A Lemobs Soluções em Tecnologia de Informação Ltda. é uma Startup fundada por mestres e doutores egressos da Engenharia de Sistemas e Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nosso principal produto tecnológico é o Software SIGELU, modulado em diversos sub produtos singulares e específicos entre si e é resultado de mais de 300 mil horas de desenvolvimento. Para o desafio do TCU, como pode ser visto na figura abaixo, nossa proposta consiste em entregar uma nova versão do SIGELU orientada a uma abordagem de crowdsourcing.



Tipos de usuários				Abordagens de Crowdsourcing		
						
Técnicos do TCU	Especialistas em pavimentação	Técnicos	Leigos	Mobile Crowdsourcing	PPGIS	Drone Crowdsourcing
Fluxos			Execução de tarefas			
						
Fluxo de Ações	Entrada/ Saída de dados	Execução de serviço	Automatizadas por rotinas	Apoiadas por IA		

Arquitetura geral da Solução

O SIGELU enquanto solução de crowdsourcing é composto por dois componentes principais: (i) o software como serviço disponibilizado na nuvem e (ii) os serviços de recrutamento, treinamento, atendimento e suporte prestados. Enquanto software, a solução consiste em um fluxo que se inicia na obtenção dos dados das obras diretamente do TransfereGov, através de integração via API. Em seguida, é encaminhada para a etapa de planejamento das coletas de evidências, onde os técnicos, apoiados por Inteligência Artificial, podem geoprocessar os dados das obras e definir áreas de amostragem onde deverão ser concentradas as vistorias. A partir de então, os diferentes perfis de colaboradores: leigos, técnicos (arquitetos e engenheiros) e especialistas em pavimentação, através de um sistema de recomendação, recebem recomendações de tarefas e podem se engajar na coleta de evidências utilizando diferentes abordagens de crowdsourcing, como:

a) Mobile crowdsourcing - É o processo de coleta de informações, ideias ou serviços por meio de um grande número de pessoas, principalmente através de smartphones ou outros dispositivos móveis. Essa abordagem aproveita a ampla disponibilidade e a conectividade dos dispositivos móveis para reunir dados e soluções de uma maneira descentralizada e em tempo real.

b) Drone crowdsourcing - Refere-se ao uso de drones operados por civis para coletar e compartilhar dados para diferentes propósitos, como mapeamento, monitoramento ambiental ou resposta a desastres. Essa técnica permite a colaboração em massa e a coleta de dados aéreos, muitas vezes acessíveis e em grande escala.

c) Public Participation Geographic Information System (PPGIS) - É um sistema que combina as técnicas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) com métodos de participação pública para incluir comunidades locais na coleta, análise e decisões sobre dados espaciais que afetam suas vidas. O PPGIS visa aumentar a inclusão e a transparência em processos de planejamento e tomada de decisão ambiental e urbana

Uma vez coletadas as evidências, estas são processadas para garantir a confiabilidade das respostas e mensurar a conformidade das obras vistoriadas com o projeto. Inclusive, utilizando técnicas de inteligência artificial para analisar as imagens coletadas. Uma vez que o processamento tenha sido concluído, é possível habilitar o pagamento para os colaboradores do crowdsourcing e utilizar as informações de não conformidade para informar o processo de gerenciamento de risco das obras.

Conseqüentemente, estas informações relacionadas à gestão de risco das obras podem ser consultadas pelos técnicos do TCU através de relatórios e painéis de visualização de dados.

Enquanto serviço, a solução engloba todo o trabalho de recrutamento de candidatos para o crowdsourcing, assim como as atividades de treinamento necessárias para preparar os leigos, técnicos e especialistas em pavimentação envolvidos na coleta de evidências. O serviço de treinamento ainda se estende aos técnicos do TCU que necessitarão utilizar a solução para apoiar as atividades de fiscalização das obras. O mesmo acontece com o serviço de atendimento e suporte, que prevê o acompanhamento dos usuários em múltiplos canais de atendimento.

Portanto, esta solução representa considerável inovação no serviço de fiscalização de obras públicas em dois aspectos principais:

(i) quanto ao uso de uma abordagem híbrida combinando a inteligência artificial com a inteligência coletiva dos colaboradores - apesar de haver nos últimos anos algumas iniciativas do setor público brasileiro para a utilização de soluções de IA<sup>1</sup>, propostas de sistemas que enfatizam arranjos híbridos articulando a IA e a computação humana ainda são escassas. E as vantagens dessas abordagens combinadas é que é possível obter os benefícios de eficiência que a IA proporciona junto aos colaboradores, assim como simultaneamente criar bases de dados específicas para o problema da fiscalização de obras públicas que podem ser empregadas futuramente no treinamento dos modelos de IA utilizados.

(ii) quanto ao emprego de um novo modelo de negócio para a administração pública ao permitir que cidadãos e técnicos contribuam na fiscalização de obras de forma colaborativa, sob demanda e que sejam remunerados por isto. As particularidades e benefícios do crowdsourcing pago já são conhecidos há mais de uma década na literatura de computação humana e inteligência artificial<sup>2</sup>. Além disso, as abordagens que situam os cidadãos como coprodutores de serviços públicos<sup>3</sup> tem se consolidado cada vez mais como uma tendência nos setor público.

Dessa forma, é esperado que esta solução inovadora melhore o desempenho dos serviços de fiscalização de obras do TCU e se apresente como uma referência de solução tecnológica que possa ser aplicada em outros contextos de fiscalização pública.

---

1

<https://enap.gov.br/pt/acontece/noticias/governo-federal-investira-r-36-milhoes-em-inteligencia-artificial-aplicada-a-servicos-publicos-2>

<sup>2</sup> MAO, Andrew et al. Volunteering versus work for pay: Incentives and tradeoffs in crowdsourcing. In: **Proceedings of the AAAI Conference on Human Computation and Crowdsourcing**. 2013. p. 94-102.

<sup>3</sup> SORRENTINO, Maddalena; SICILIA, Mariafrancesca; HOWLETT, Michael. Understanding co-production as a new public governance tool. **Policy and Society**, v. 37, n. 3, p. 277-293, 2018.