

Síntese da unidade técnica sobre as submissões recebidas em Consulta Pública

A Consulta Pública a que se refere o Edital de Chamamento Público à peça 21 gerou 20 submissões tempestivas, todas publicadas no hot site www.tcu.gov.br/cpsi [após o lançamento do edital do CPSI, as submissões de consulta pública ao mercado foram substituídas pelas propostas das licitantes].

As submissões foram juntadas aos presentes autos (peças 25 a 44). Com a diferença, em relação ao hot site, de que os autos contêm as versões sigilosas (exclusivas para análise do TCU) das submissões, tipicamente com informações adicionais sobre custos, prazos e tecnologias aplicáveis ao Desafio TCU. Os e-mails pelos quais as submissões foram enviadas encontram-se no OneDrive do grupo responsável pela contratação, constituído na OS-CCG 02/2023 (peça 01).

As submissões trouxeram contribuições relevantes, analisadas pelas unidades técnicas e sumarizadas à peça 45 para a AudUrbana e no presente documento (peça 46) para a Setid.

O presente documento sintetiza as respostas das submissões às cinco perguntas da consulta pública, a saber:

- 1) Quanto investimento seria necessário para desenvolver e testar a solução?
- 2) Qual a estimativa de valor dos principais elementos de custo (custo estimado da equipe, de insumos, equipamentos etc.)?
- 3) Quanto tempo seria necessário para desenvolver e testar a solução?
- 4) Como se daria o teste da solução? Descrever passos e procedimentos.
- 5) Há algo que deveria ser alterado na especificação do Desafio para aumentar a chance de sucesso da solução?



A tabela a seguir resume as respostas às perguntas 1 a 3. Campos em branco indicam ausência de resposta da submissão em questão. A ordem das submissões é a de recebimento. A tabela traz, ainda, as rotas tecnológicas defendidas em cada submissão. E uma avaliação da unidade técnica do quanto a submissão é completa e pertinente em relação ao objeto do Desafio TCU.

[tabela excluída em face de possível sigilo comercial e/ou empresarial]

Principais respostas às perguntas 4 e 5:

4) Como se daria o teste da solução? Descrever passos e procedimentos.

5) Há algo que deveria ser alterado na especificação do Desafio para aumentar a chance de sucesso da solução?

- Resumo das contribuições por tarefa do Desafio TCU:
 1. Extração de dados do TransfereGov
 - a. A organização dos Arquivos de projeto não é padronizada. Mesmo os metadados básicos não estão estruturados.
 - b. Faltam dados de outras áreas de interesse, como jazidas e bota-foras. O gestor da obra deveria ser notificado a informá-las.
 2. Extração das coordenadas descritoras das obras
 - a. O formato mais comum é PDF. Raramente CAD. Inexistente GIS/BIM.
 - b. TCU deveria exigir receber dados das obras nos formatos especificados pela ANTT e ARTESP em seus editais de concessão (Relatórios Diários de Obra georreferenciados, com fotos e com fluxos de aprovações dos fiscais inclusos; Kartado).
 3. Coleta de evidências distribuídas
 - a. Crowdsourcing, tamper proof. Agentes para coleta de evidências. Crowdsourcing com gamificação, pagamento, 3 tipos de especialização. Coleta de evidências via app para geolocalizar e evitar alterações.
 - b. App deve gerar a rota de coleta de evidências.
 - c. kit para veículo/mochila com câmera 360°, GNSS e Lidar.
 - d. Marketing Digital. Para engajamento. E para treinamento.
 - e. Pagamento do crowdsourcing. Pode ser pensado como licitação de mercado de preço volátil (maiores descontos a partir de uma tabela referencial). Valor para a camada mais simples deve ser maior que o valor da entrega do ifood. Valor da camada mais complexa é o de RRT.
 - f. Satélite + drones + radar subterrâneo.



- g. Digital Twin
- h. O prazo de 3 dias úteis é inviável em muitos casos, mesmo com satélite (pois tem que entrar na fila da programação de coleta do satélite, e as condições climáticas podem atrasar a coleta). Um prazo razoável para a coleta satelital seria de 11 dias.
- i. Considerar testar primeiro as obras em uma mesma pequena área geográfica.
4. Cruzamento das evidências com dados do projeto e de sua execução.
 - a. ML para identificar features (boca de lobo, meio-fio, tipo de calçamento) nas imagens e suas dimensões. Queremos automatizar a análise das imagens até que ponto?
 - b. Pensar em camadas de analisadores. É possível contratar que a análise das imagens seja feita por colaboradores da empresa.
5. Plataforma para processamento e exibição das imagens. Painel de alertas das obras e detalhes por obra.
 - a. Não basta um mero painel. É preciso uma Plataforma de visualização GIS que tenha gestão dos ativos (evidências), permitindo o geoprocessamento das imagens (vértices AI, nuvem de pontos, digital twin etc.), a integração coesa de evidências coletadas de múltiplas formas (satélite, drone, celular, sonar e demais sensores) e a apresentação de todo o processamento sobre o mapa da obra.
 - b. Possibilidade de solicitar voo de drone marcando rota na imagem do satélite.
 - c. Mostrar nas imagens ao longo do tempo quais estruturas mudaram.
6. Custo de validação do teste
7. Adequação às tecnologias usadas pelo TCU

- Adicionar no edital uma solução que transforma vídeos numa nuvem de pontos 3D coloridos com precisão de centímetro a milímetro.

Alguns comentários:

- Outra preocupação é a quantidade de imagens de alta resolução espacial programadas que impacta no custo da proposta. Para conhecimento, as imagens de acervo custam bem menos que imagens programadas para serem obtidas no futuro (cerca de 15% do valor). Não seria possível obter imagens programadas para 100 obras nos 3 períodos ANTES, DURANTE e APÓS a entrega da obra. Neste caso solicitamos considerar a obtenção de no máximo 20% de imagens programadas.
- Radar de Abertura Sintética: As imagens de SAR aprimoram significativamente o monitoramento da deformação do solo durante atividades de escavação. Ao empregar a técnica de Radar de Abertura Sintética Interferométrico (InSAR), as imagens de SAR possibilitam a detecção de deformações do solo em escala milimétrica. O InSAR utiliza duas ou mais imagens de SAR adquiridas em diferentes momentos ou de posições ligeiramente diferentes. Em média um satélite SAR terá um revisita de 11 dias para observar um campo com as mesmas condições. (Atlantis)

- As agências reguladoras, ARTESP e ANTT, ao entenderem a necessidade de fiscalizar os contratos de concessão de forma remota, ágil, digital e transparente, passaram a exigir das concessões, por obrigação contratual, o uso de sistemas digitais para envio e recebimento de dados das diferentes frentes de atuação.
- Nesse sentido, a Kartado já atende as obrigações contratuais relacionadas aos sistemas digitais exigidos pela ARTESP (SIGECON, SISOAE, SIR, SISATIVOS, SISQUALI e SISOBRAS) e pela ANTT (SIGACO) em seus editais de concessão.
- Preços propostos para aquisição de imagens satelitais e por drones:

Imagens alta resolução espacial (melhor que 0,5m)	<i>Aquisição de imagens de alta resolução – para o momento ANTES do início da obra, considerando que 100% das imagens são de acervo.</i>				R\$ 73.926,64
	Insumos: imagens de acervo	imagem	20	R\$ 3.575,00	R\$ 71.500,00
	Analista responsável pela solicitação das imagens para cada obra	horas	24	R\$ 101,11	R\$ 2.426,64
	<i>Aquisição de imagens de alta resolução – para o momento DURANTE o andamento da obra, considerando que 80% das imagens são de acervo e 20% programadas.</i>				R\$ 90.566,64
	Insumos: imagens de acervo	imagem	16	R\$ 3.575,00	R\$ 57.200,00
	Insumos: imagens programadas	imagem	4	R\$ 7.735,00	R\$ 30.940,00
	Analista responsável pela solicitação das imagens para cada obra	horas	24	R\$ 101,11	R\$ 2.426,64
	<i>Aquisição de imagens de alta resolução – para o momento APÓS a entrega da obra, considerando 80% das imagens são programadas.</i>				R\$ 140.486,64
	Insumos: imagens de acervo	imagem	4	R\$ 3.575,00	R\$ 14.300,00
	Insumos: imagens programadas	imagem	16	R\$ 7.735,00	R\$ 123.760,00
Analista responsável pela solicitação das imagens para cada obra	horas	24	R\$ 101,11	R\$ 2.426,64	
Imagens por Drones	<i>Aquisição de imagens de drones com resolução abaixo de 10cm para obras com no máximo 0,5km² de extensão</i>				R\$ 113.342,48
	Obras até 0,5 km ² (50 ha) / 2km linear (250m buffer)	imagem/obra	10	R\$ 10.500,00	R\$ 105.000,00
	Operação de campo	horas	20	R\$ 417,12	R\$ 8.342,48

- Riscos identificados a partir da análise das submissões:
 - a) Não conseguir os dados.
 - b) O projeto exige conhecimento em diversas áreas. Há proponentes que reúnem ótima competência em algumas áreas, complementares. O risco é eles não se unirem em consórcio.
 - c) Consórcios com laboratórios de universidades. Ex. Atlantis/UnB. Qual o impacto disto no modelo de remuneração?
 - d) Crowdsourcing: gestor da obra entender como interferência indevida. Aliás, também proibir no edital que o gestor da obra seja instado a prestar contas antecipadamente. Explicar que o próprio TransfereGov (e outros sistemas do TCU) já são prestação de contas. Risco de andar de moto pela obra: A solução é interessante após a conclusão do pavimento e depois que o empreiteiro liberar a circulação! Mas durante as obras, o



trecho fica isolado e não é permitido circular pedestre ou veículo dentro da área de intervenção, seria muito perigoso permitir isso!

- e) A startup pode vender o painel de risco para outros órgãos, como a Codevasp? Exigir do edital que não tenha lucro.
- f) Deixar claro que tem que ter o painel. E tem que ter também uma API para fornecer programaticamente o conteúdo.
- g) Deixar claro que o painel poderá vir a ser publicizado pelo TCU. (Ou seja, a startup não vai vender o conteúdo do painel. O conteúdo é de uso exclusivo do TCU, a empresa não pode divulgar.)
- h) Exigir testes desde o início. Desenvolvimento ágil com MVPs desde o início.
- i) Deixar claro que a empresa é que precisa gerenciar quais obras serão inspecionadas e como.

Brasília, 16 de fevereiro de 2024.

Assinam eletronicamente o documento:

Membros da Setid integrando a Equipe de Planejamento da Contratação designada pela OS-CCG 02/2023:

Luís Henrique Raja Gabaglia Mitchell, 6260-0

Fernando Marinho do Nascimento, 7664-3