

**CO2**banky



**Harpia**

**De olho  
em cada  
detalhe  
das suas  
obras.**



 Azure

**Identificação e contato da Licitante:**

- Nome da empresa: CO2BANKY INOVA SIMPLES (I.S.)
- CNPJ: 46.226.508/0001-03
- Endereço: Rua Luthyane Carvalho s/n, 13 de maio, Bonfim RR, CEP 69380-000
- Telefone: 91 993394589
- Website: <https://www.bancoco2.com.br>
- LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/101382997>
- Email: [deywe.okabe@bancoco2.com.br](mailto:deywe.okabe@bancoco2.com.br); [deywe.okabe@gmail.com](mailto:deywe.okabe@gmail.com) .
- Responsável pelo contato: Deywe Satsuru da Conceição Okabe

## Sumário

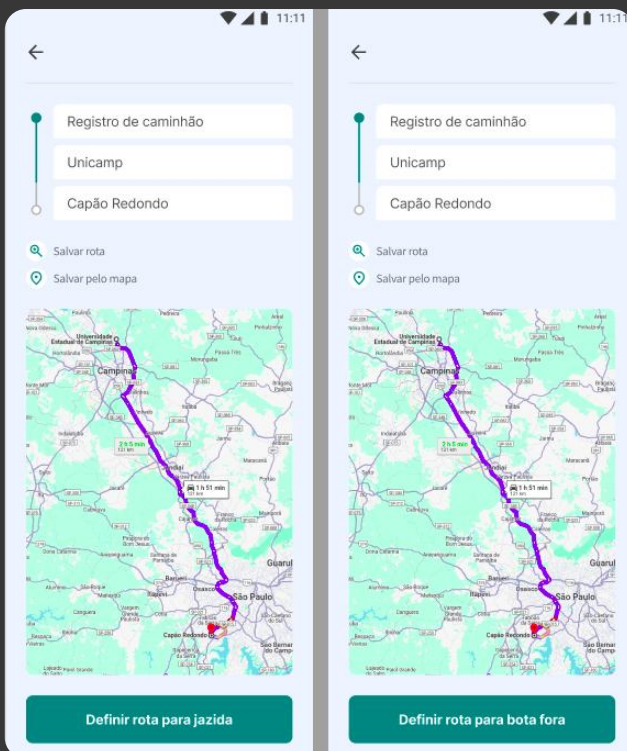
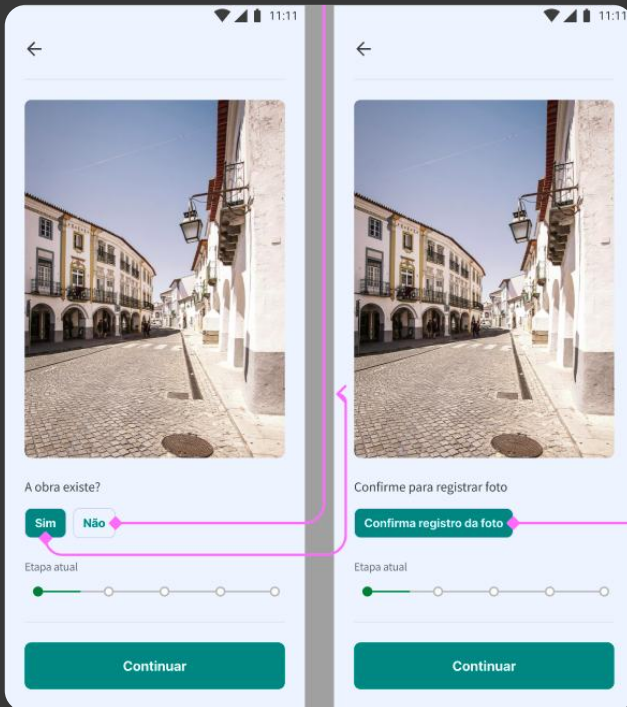
**Este Sumário foi elaborado de acordo com os requisitos estabelecidos pelo TCU para abordar os pontos específicos relacionados à solução inovadora, conforme descrito no edital do Desafio TCU.**

Descrição da Solução Inovadora 1 .....	02
Descrição da Solução Inovadora 1.1 .....	03
Descrição da Solução Inovadora 1.2 .....	04
INOVAÇÃO: 2 .....	05
INOVAÇÃO: 2.1 .....	06
MÉTODOS DE INSPEÇÃO E CUSTOS 3 .....	07
MÉTODOS DE INSPEÇÃO E CUSTOS 3.1 .....	08
Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do Auditor Parceiro 4 .....	10
Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do Auditor Parceiro 4.1 .....	11
Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do módulo Harpia Móvel do Incorporador 4.2 .....	12
Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do módulo Harpia Móvel do Incorporador 4.3 .....	13
Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do módulo Harpia Móvel do Incorporador 4.4 .....	14
INTEGRAÇÃO DA PLATAFORMA HARPJA AO TCU USANDO A NUVEM AZURE DO CO2BANKY 5 .....	15
INTEGRAÇÃO DA PLATAFORMA HARPJA AO TCU USANDO A NUVEM AZURE DO CO2BANKY 5.1 .....	16
GEOPROCESSAMENTO: EXTRUTRANDO OS PDF'S NÃO ESTRUTURADOS COM O AZURE COGNITIVE SERVICES. 6 .....	17
GEOPROCESSAMENTO: EXTRUTRANDO OS PDF'S NÃO ESTRUTURADOS COM O AZURE COGNITIVE SERVICES. 6.1 .....	18
Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7 .....	19
Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.1 .....	20

Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.2	.....	21
Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.3	.....	22
Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.4	.....	23
Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.5	.....	24
Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.6	.....	25
Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.7	.....	26
TEMPESTIVIDADE: 8	.....	27
TEMPESTIVIDADE: 8.1	.....	28
TEMPESTIVIDADE: 8.2	.....	29
ESCALA: 9	.....	30
ESCALABILIDADE: 10	.....	31
MATURIDADE TECNOLÓGICA: 11	.....	32
TEMPO DE DESENVOLVIMENTO: 12.1	.....	33
TEMPO DE DESENVOLVIMENTO: 12.2	.....	34
TESTES EM AMBIENTE REAL: 13	.....	35
TESTES EM AMBIENTE REAL: 13.1	.....	36
Modelo de negócios: 14	.....	37
Modelo de negócios: 14.1	.....	38
Portifólio: Elias Bernardo Aranda 15	.....	39
Portifólio: Elias Bernardo Aranda 15.1	.....	40
Portifólio: Elias Bernardo Aranda 15.1	.....	41
Planilha do Cronograma físico-financeiro 12	.....	42
Planilha do Cronograma físico-financeiro 12.1	.....	43

## Descrição da Solução Inovadora 1

## A Plataforma Harpia como solução inovadora integra 3 componentes básicos para vistoria que são:



1 -Aplicativo móvel que será subdividido em 4 versões, a versão feita para um auditor parceiro, a versão que será para o engenheiro responsável pela obra da incorporadora, uma versão para denúncias do cidadão, e uma versão para os auditores do TCU, que serão capazes de responder de forma interativa as 24 perguntas, registrando com o uso das tecnologias de georreferenciamento, realidade aumentada e AI deep learning (Aprendizado de máquina), imagens, videos, comprobatórios, registrando dados importantes como a quantidade de material usado, como brita, brita granulada, areia, seixo, também registra o número das notas fiscais referentes ao mesmo, registro de local de bota fora em tempo real, registra as jazidas e pode comparar a distância média até o local da obra em execução, os caminhões prestadores para qual a sua finalidade, também permite aos engenheiros responsáveis pelas obras inserirem de forma simples e intuitiva os documentos de controle tecnológico, terá uma opção para registro em modo off-line para garantir a conformidade.

Para mais detalhes sobre a solução consultar o **capítulos 1, 2 e 8** na Tese que acompanha essa proposta.

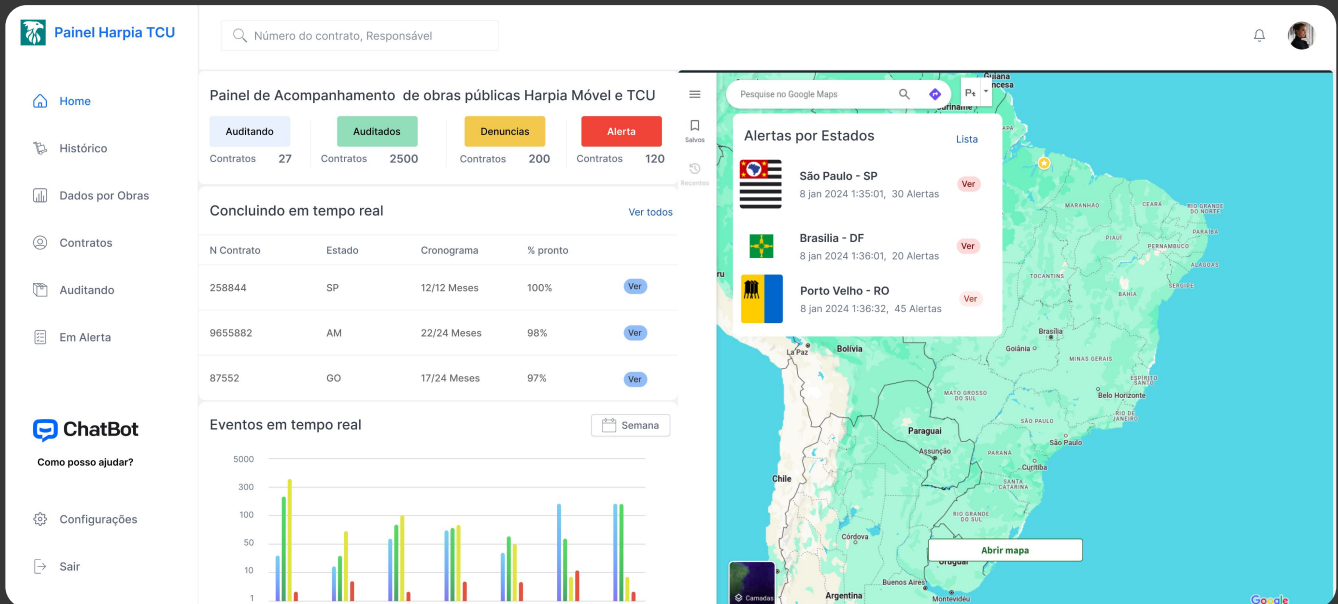
## Descrição da Solução Inovadora 1.1

2 - Uma viatura para transporte de equipamentos e do time contratado para auditar as obras definidas pelo TCU em um painel de alertas, segundo critérios internos da instituição, ela também contará com internet starlink para vistoria em lugares muito remotos como as estradas de floresta na Amazônia, regiões do sertão nordestino, regiões montanhosas, contará com um extrator de corpos de provas para registro de testemunhos rotulados diretamente no aplicativo, e contagem automatizada de falhas asfálticas em tempo real usando a internet starlink a bordo do veículo e também o módulo de contagem, e por final a viatura contará com um drone para registrar e obras de forma aérea, reconhecer padrões, objetos, como material utilizado, falhas no asfalto, meio fio, sarjetas, drenagem pluvial, isso pode ser feito manualmente em caso de falhas.



Para mais detalhes sobre a solução consultar o **capítulos 1, 2 e 7** na Tese que acompanha essa proposta.

## Descrição da Solução Inovadora 1.2



**3 - O Painel de Alertas e Acompanhamento de Obras é o núcleo da plataforma,** oferecendo uma visão panorâmica e detalhada do status de cada obra. Com botões intuitivos e cores distintas, os auditores podem identificar rapidamente obras em diferentes estágios. O botão púrpura indica obras em processo de auditoria, enquanto o verde sinaliza aquelas que já foram validadas remotamente. Para as denúncias feitas pelo cidadão, um botão amarelo destaca obras em fila para investigação. No entanto, é o botão vermelho que merece atenção especial, indicando obras em risco iminente. Este botão não apenas alerta sobre possíveis problemas, mas também fornece um registro detalhado de cada irregularidade identificada, georreferenciada e documentada pelo módulo do auditor parceiro. Essas informações são cruciais para que o TCU possa intervir diretamente, contatando os engenheiros responsáveis, solicitando correções, resolvendo pendências e, se necessário, aplicando multas diretamente pela plataforma. Além disso, o painel disponibiliza relatórios em tempo real e um mapa do Brasil, destacando obras e ações em andamento, garantindo transparência e acesso público aos processos. Assim, qualquer cidadão, em qualquer parte do país, pode acompanhar o progresso das obras, impulsionando uma fiscalização mais eficiente e responsável, como uma verdadeira Harpia da Amazônia, enxergando com clareza de longe, graças à sua visão privilegiada.

## INOVAÇÃO: 2

A solução proposta pela Plataforma Harpia pode ser considerada inovadora por diversos aspectos, alinhados com os critérios estabelecidos pelo art. 13 da LC 182/2021 e pelo art. 2º inciso IV da Lei 10.973/2004.

1 - **Tecnologias Avançadas:** A integração de tecnologias de ponta, como georreferenciamento, realidade aumentada e aprendizado profundo de inteligência artificial (AI deep learning), oferece uma abordagem inovadora para a fiscalização de obras públicas. Essas tecnologias permitem uma coleta de dados precisa e em tempo real, proporcionando uma visão detalhada e atualizada do progresso das obras.

2 - **Automatização e Eficiência:** A Plataforma Harpia automatiza muitos processos que antes eram realizados manualmente, reduzindo significativamente o tempo e os recursos necessários para a fiscalização. A utilização de aplicativos móveis permite que os auditores, engenheiros e cidadãos contribuam de forma interativa, agilizando o fluxo de informações e garantindo uma resposta mais rápida às irregularidades identificadas.

3 - **Transparência e Participação Cidadã:** Ao disponibilizar uma versão do aplicativo para os cidadãos, a plataforma promove a transparência e a participação ativa da sociedade na fiscalização das obras públicas. Isso cria um ambiente de accountability, onde as ações dos órgãos governamentais e das empresas são mais facilmente monitoradas e responsabilizadas.

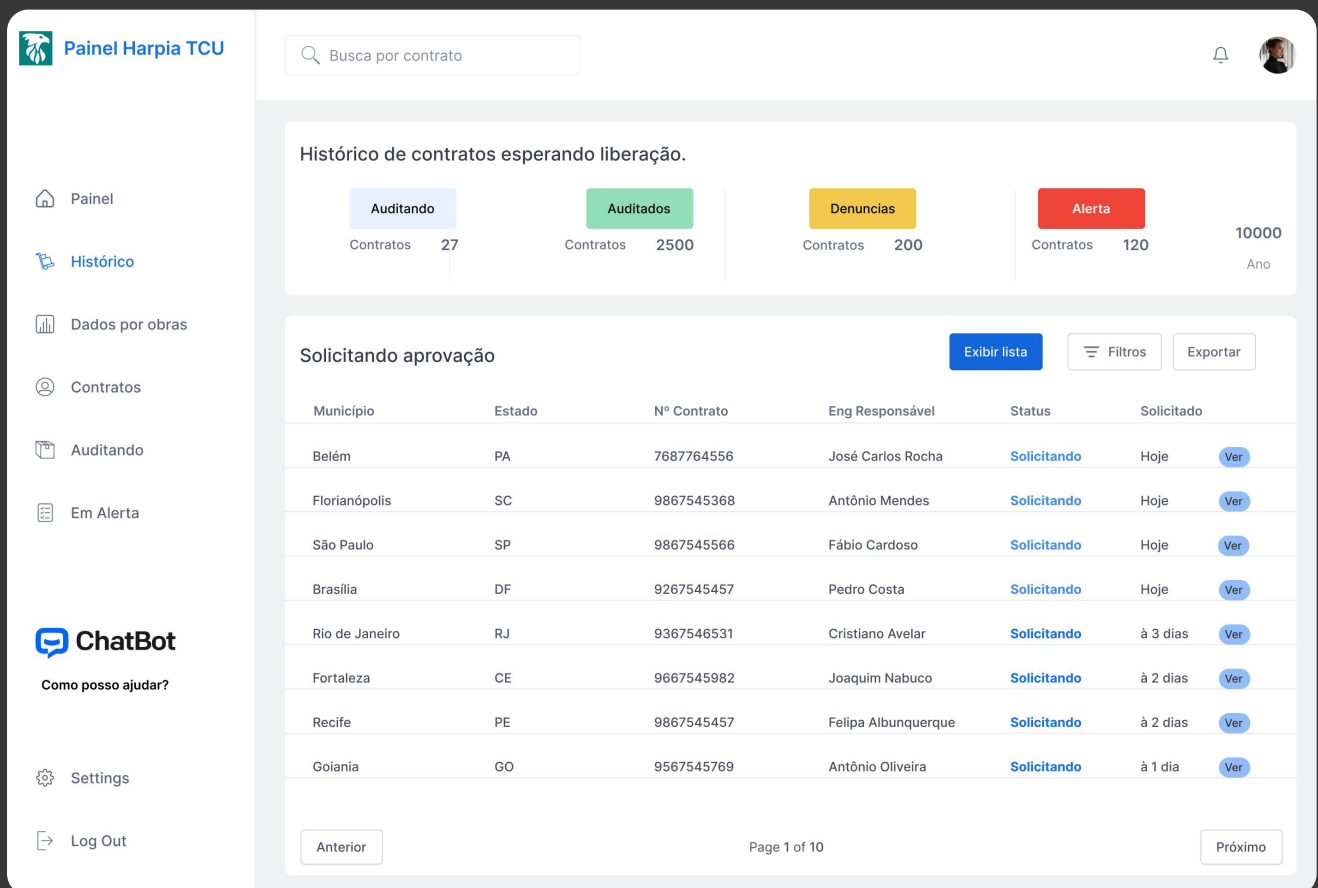
4 - **Integração e Colaboração:** A Plataforma Harpia facilita a integração e a colaboração entre diferentes atores envolvidos no processo de fiscalização, como auditores, engenheiros, incorporadoras e o TCU. Isso promove uma abordagem mais holística e colaborativa para a resolução de problemas e a promoção da conformidade com as normas e regulamentos.



**INOVAÇÃO: 2.1**

A solução proposta pela Plataforma Harpia pode ser considerada inovadora por diversos aspectos, alinhados com os critérios estabelecidos pelo art. 13 da LC 182/2021 e pelo art. 2º inciso IV da Lei 10.973/2004.

5 - Visão Estratégica: O Painel de Alertas e Acompanhamento de Obras oferece uma visão estratégica das obras em andamento, destacando aquelas que exigem intervenção imediata. Isso permite que os recursos sejam alocados de forma mais eficiente, priorizando as obras em maior risco e garantindo uma fiscalização mais proativa e assertiva.



Para mais detalhes sobre a solução consultar **os capítulos 10 e 11** na Tese que acompanha essa proposta.

**MÉTODOS DE INSPEÇÃO E CUSTOS 3**

**Método de Inspeção: tecnologia empregada na inspeção da obra e valor por inspeção.**

**1 - Inspeção In loco com o Harpia Móvel do Auditor Parceiro, considerando 255 obras por ano: Custo por inspeção R\$ R\$ 4.057,20.**

- Utiliza uma viatura equipada com internet Starlink para garantir conectividade em áreas remotas.
- **Custo por inspeção ≈ R\$ 67,20 Starlink + R\$ 300,00 combustível + Alimentação R\$ 100,00, Depreciação de viatura R\$ 70,00**
- O aplicativo Harpia Móvel do Auditor Parceiro registra fotos, vídeos e responde ao questionário REST, validando as 3 camadas de inspeção.
- **Custo do aplicativo Harpia Móvel por inspeção ≈ R\$ 560,00**
- Incorpora o uso de drones para inspeção em locais de difícil acesso.
- **Custo por inspeção por drones é de R\$ 100,00.**
- Permite ao Engenheiro Responsável inserir dados sobre superfaturamento.  
**O Custo médio por obra de mão de obra incluindo desenvolvedores, engenheiros e parceiros por obra: R\$1.900,00**
- Seguro por parceiro visita:
- **Custo R\$ 100,00 x 2 = R\$ 200,00**
- 
- Seguro de equipamentos por visita:
- **Custo R\$ 120,00**
- 
- Custo de uso da plataforma
- **Custo R\$ 540,00**

## MÉTODOS DE INSPEÇÃO E CUSTOS 3.1

### 2 - Módulo Crowdsourcing: Pafamento de R\$ 50,00 reais por denuncia

- Disponibiliza obras finalizadas para denúncias por parte de cidadãos comuns.
- Os cidadãos podem localizar as obras no mapa do aplicativo e registrar fotos e vídeos geolocalizados.

### 3 - Módulo do Incorporador, considerando que são 10 mil obras a cada 4 anos RS 50,00

- Obriga o Engenheiro Responsável a declarar o cronograma das obras e solicitar aprovação diretamente ao TCU para cada etapa.
- Registra provas e detalhes, validando as camadas 1 e 2 de inspeção.

### 4 - Harpia Móvel do Auditor TCU: Valor definido pelo TCU, hoje cada visita feita por um auditor custa 17 mil reais por visita.

- Permite ao TCU designar um auditor para fiscalizar todos os demais módulos, de acordo com critérios de interesse do Tribunal.

## Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do Auditor Parceiro 4

O fluxo de trabalho na Plataforma Harpia é estruturado para oferecer uma fiscalização eficiente e transparente das obras públicas, integrando tecnologia, colaboração acadêmica e processos inovadores.

Abaixo, descrevemos o processo desde a identificação da obra até a análise dos dados no painel de monitoramento:

**1 - Identificação e registro da obra**, recebida por meio da API com o [transfere.gov](https://transfere.gov.br).

**Descrição:** A plataforma recebe a solicitação para a verificação da obra, inscrita no [Transfere.Gov](https://transfere.gov.br), em campo.

**Período:** imediato.

**2 - Acionamento do Harpia Móvel e coleta de amostras e dados de campo**,

**Descrição:** o registro de uma nova obra no sistema gera um alerta para a equipe de auditoria parceira, que faz a verificação em campo. As amostras são coletadas e os processos são registrados e validados no Aplicativo Harpia Móvel.

**Período:** tempo de deslocamento da equipe + 3 horas para cada coleta.

**3 - Envio de dados e materiais coletados para Laboratórios e Universidades**

**Descrição:** o que foi coletado nesta verificação é enviado para análise por instituições parceiras, utilizando sistemas de ensaios universais para ensaios de tração.

**Período:** 24 horas após o envio das amostras.

## Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do Auditor Parceiro 4.1

### 4 - Disponibilização das informações no Painel de Acompanhamento e Alerta

**Descrição:** com os dados registrados no banco, as informações são disponibilizadas no Painel de Acompanhamento e Alerta da plataforma Harpia. São destacadas as informações de áreas de risco e indicações sobre inspeções necessárias.

**Período:** imediato.

Para mais detalhes sobre a solução consultar **os capítulos 12.5** na Tese que acompanha essa proposta.

## Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do módulo Harpia Móvel do Incorporador 4.2

### 1 - Registro do Início do Projeto:

**Descrição:** O engenheiro responsável inicia o processo registrando informações sobre o início do projeto, incluindo a data de início e quaisquer informações relevantes associadas ao início da obra.

**Período :** Imediato

### 2 - Registro de Justificativa do Local da Obra:

**Descrição:** O engenheiro tem a opção de entrar em contato com o Tribunal de Contas da União (TCU) para solicitar avaliação técnica para liberação de obra em local já pavimentado em detrimento de outro não pavimentado. A justificativa deve ser acompanhada de fotos georreferenciadas e laudo técnico, enviados por meio do aplicativo Harpia Móvel Versão Incorporadora. Em caso de indeferimento pelo TCU, o responsável pode recorrer até três vezes.

**Período:** de 6 à 12 Meses.

### 3 - Registro de Materiais Utilizados:

**Descrição:** Durante a execução do projeto, o engenheiro registra detalhadamente os materiais utilizados, como tipos de asfalto, bloquetes, calçadas, entre outros. Esses registros são feitos in-loco pelo engenheiro.

**Período:** Definido no Cronograma do projeto

### 4 - Registro da Quantidade de Materiais:

**Descrição:** O aplicativo solicita a quantidade específica de materiais utilizados, fornecendo uma visão detalhada dos recursos empregados em cada projeto.

**Período:** Definido no cronograma da obra.

## Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do módulo Harpia Móvel do Incorporador 4.3

### 5 - Registro com Fotos Georreferenciadas:

**Descrição:** O engenheiro tem a capacidade de registrar evidências visuais do projeto, incluindo fotos georreferenciadas, adicionando uma camada de validação visual ao processo de monitoramento.

**Período:** Imediato

### 6 - Registro de Dimensões e Métricas:

**Descrição:** As dimensões do projeto, métricas específicas e outros parâmetros relevantes são registrados diretamente no aplicativo, contribuindo para uma documentação abrangente.

**Período:** Definido no cronograma da obra.

### 7 - Registro de Jazidas: Descrição:

**Descrição:** O engenheiro informa a localização da jazida no mapa, a distância entre a jazida e a obra, o CNPJ da jazida e o volume de material comprado, no início da obra.

**Período:** Definido no início do cronograma da obra, e pode se estender até o final.

### 8 - Registro de Bota-fora:

**Descrição:**

- O engenheiro responsável registra informações sobre o bota-fora durante o processo de execução do projeto.
- Isso inclui a documentação da localização do local de bota-fora, a quantidade de material depositado, os tipos de resíduos ou materiais descartados e outras informações relevantes.

## Fluxo de Trabalho na Plataforma Harpia do módulo Harpia Móvel do Incorporador 4.4

- Fotos georreferenciadas são capturadas para documentar visualmente o processo de bota-fora e validar a conformidade com as regulamentações ambientais.
- Todos os dados registrados são armazenados no aplicativo Harpia Móvel Versão Incorporadora para referência futura e relatórios de monitoramento.

**Período:** Definido no cronograma da obra.

### 9 - Registro dos Caminhões contratados

**Descrição:** O registro dos caminhões contratados é uma etapa crucial no processo de monitoramento e controle de obras públicas, pois permite acompanhar o transporte de materiais e insumos utilizados durante a execução do projeto.

**Período:** Durante todo o projeto

### 10 - Registro do Cronograma do Projeto:

**Descrição:** O aplicativo inclui o registro do cronograma do projeto, permitindo o acompanhamento detalhado do progresso ao longo do tempo.

**Período:** Imediato, mas pode ser reajustado .

Para mais detalhes sobre a solução consultar **os capítulos 12.6** na Tese que acompanha essa proposta.



## INTEGRAÇÃO DA PLATAFORMA HARPIA AO TCU USANDO A NUVEM AZURE DO CO2BANKY 5

**1 - Troca de Dados e Comunicação:** A plataforma Harpia estabelece um canal de comunicação seguro e confiável com a plataforma do TCU para troca de dados e informações relevantes sobre as obras em processo de auditoria. Isso pode ser feito por meio de APIs (Interface de Programação de Aplicativos), web services ou outros protocolos de comunicação padronizados.

**2 - Envio de Dados de Auditoria:** Quando uma auditoria é realizada por meio da plataforma Harpia, os dados coletados durante o processo são compilados e estruturados de acordo com os requisitos do TCU. Isso pode incluir informações sobre o andamento da obra, conformidade com regulamentos, evidências fotográficas, relatórios de inspeção e outros dados relevantes.

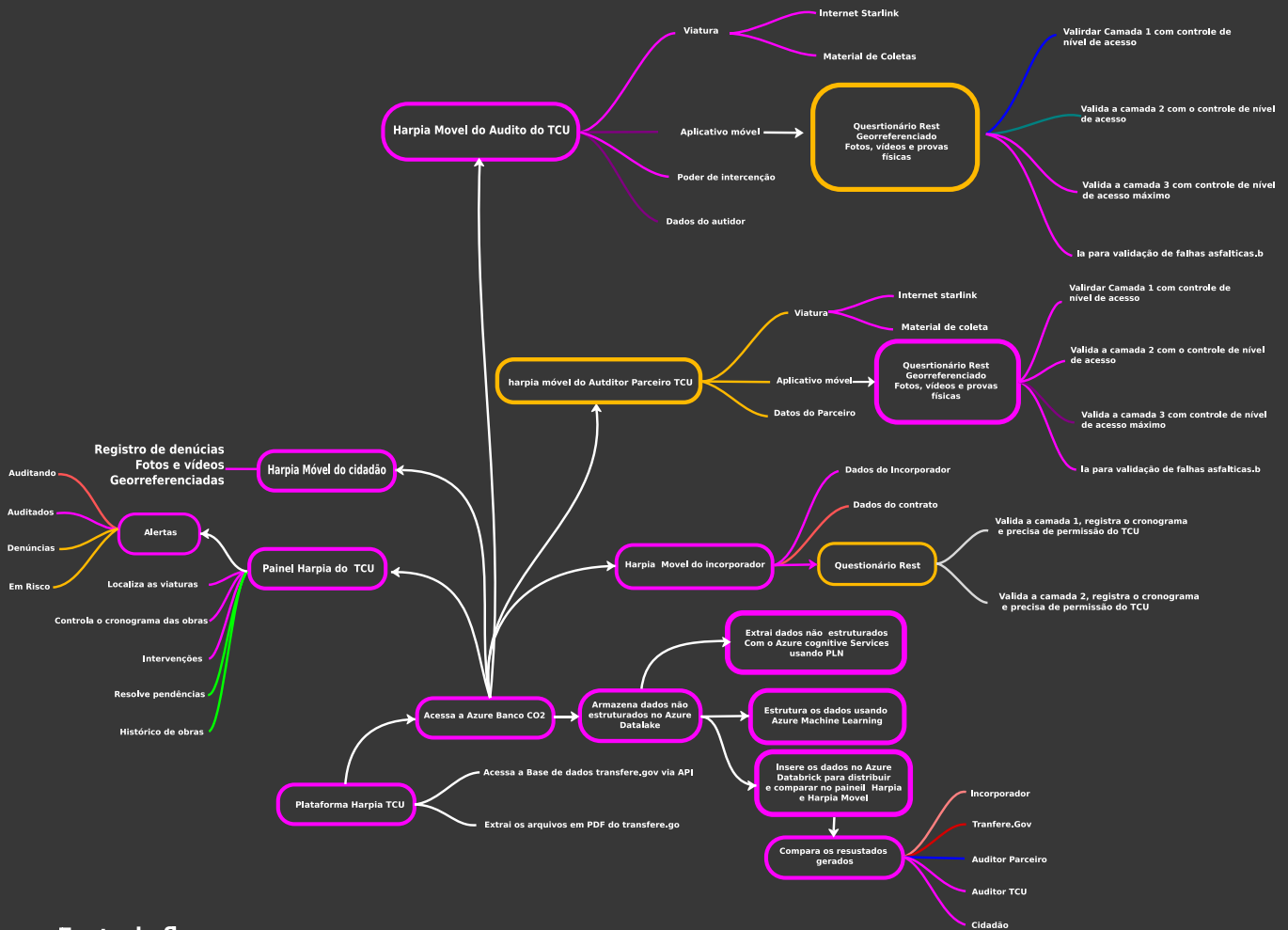
**3 - Validação e Análise de Dados:** Os dados enviados pela plataforma Harpia são recebidos e validados pela plataforma do TCU. Isso pode envolver verificações de integridade dos dados, análise de conformidade com regulamentos e avaliação da qualidade das informações fornecidas.

**4 - Ações e Tomada de Decisão:** Com base nos dados recebidos da plataforma Harpia, o TCU pode tomar as medidas apropriadas, como iniciar investigações adicionais, emitir alertas de conformidade, solicitar mais informações ou tomar outras medidas corretivas conforme necessário. Essas ações são registradas e documentadas para fins de prestação de contas e transparência.

**5 - Feedback e Melhoria Contínua:** A integração entre as plataformas permite um fluxo contínuo de feedback entre a Harpia e o TCU. Isso pode incluir sugestões de aprimoramento da plataforma, solicitações de recursos adicionais e identificação de áreas de melhoria no processo de auditoria.

Para mais detalhes sobre a solução consultar o **capítulo 9.5** na Tese que acompanha essa proposta.

**INTEGRAÇÃO DA PLATAFORMA HARPIA AO TCU USANDO A NUVEM AZURE DO CO2BANKY 5.1**



Fonte do fluxo:

**1 - Descrição do Fluxo Técnico da Plataforma Harpia: Extração, Inserção e Distribuição de Dados.**

Como a Plataforma Harpia Mantém o TCU Atualizado de Forma Tempestiva e Recorrente

A plataforma Harpia, desenvolvida pelo CO2banky para o Tribunal de Contas da União (TCU), desempenha um papel crucial na otimização e automatização de diversas etapas da auditoria de obras públicas. Através de um conjunto de funcionalidades e integrações, a plataforma garante que o TCU esteja atualizado de forma tempestiva e recorrente sobre o andamento das obras e a ocorrência de possíveis irregularidades.

Para mais informações consultar o **Capítulo - 14.1** na Tese que acompanha essa proposta.

**GEOPROCESSAMENTO: EXTRUSTRANDO OS PDF'S NÃO ESTRUTURADOS COM O AZURE COGNITIVE SERVICES. 6**



Para superar esse desafio, propomos uma solução inovadora que combina o poder da Azure Cognitive Services com técnicas avançadas de geoprocessamento para identificar e extrair informações de localização relevantes dos PDFs, automatizando o processo de geocodificação e enriquecendo os dados com informações geográficas precisas.

**A Azure Cognitive Services pode ser utilizada para estruturar os dados presentes na placa de obra da seguinte forma:**

**1. Detecção de Texto:**

- A primeira etapa do processo envolve a detecção do texto presente na placa de obra. Isso é feito utilizando a API Computer Vision da Azure Cognitive Services. A API Computer Vision utiliza técnicas de aprendizado de máquina para identificar e extrair texto de imagens.
- No caso da placa de obra, a API Computer Vision seria capaz de detectar e extrair o seguinte texto:
  - Localização: Alto Alegre do Pindaré, MA
  - Data: 26/08/2021
  - Tipo de Serviço: PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA (AAUQ) DE VIAS RURAIS
  - Empresa Responsável: SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA (AAUQ) DE VIAS RURAIS
  - Valor do Contrato: R\$ 2.342.892,56
  - Extensão: 13.401,20 M
  - Espessura da Camada Asfáltica: 5 CM
  - Data de Término: 08.26.2021

## 2. Extração de Entidades:

- Após a detecção do texto, a próxima etapa envolve a extração de entidades nomeadas do texto extraído. Isso é feito utilizando a API Text Analytics da Azure Cognitive Services. A API Text Analytics utiliza técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) para identificar e classificar entidades nomeadas em texto.
- No caso da placa de obra, a API Text Analytics seria capaz de identificar e classificar as seguintes entidades nomeadas:
  - Localização: Alto Alegre do Pindaré, MA
  - Data: 26/08/2021
  - Organização: SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA (AAUQ) DE VIAS RURAIS
  - Valor: R\$ 2.342.892,56
  - Distância: 13.401,20 M
  - Medida: CM
  - Data: 08.26.2021

## 3. Estruturação dos Dados:

- As informações extraídas das etapas anteriores são então estruturadas em um formato que facilite a análise e o processamento posterior. Isso pode envolver a criação de tabelas, JSON ou outros formatos estruturados.
- No caso da placa de obra, os dados podem ser estruturados em uma tabela como a seguinte:

Para mais informações consultar o **Capítulo - 14.2.1 Extração de Dados do Transfere.gov** da Tese que acompanha essa proposta.

## Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7

**A Solução Harpia é projetada para oferecer uma abrangência abrangente e eficaz na fiscalização e monitoramento de infraestruturas rodoviárias em todo o país.** Com sua tecnologia avançada e metodologia inovadora, a Solução Harpia visa cobrir todas as dimensões críticas da inspeção de estradas, desde a detecção precoce de falhas até a gestão de dados em tempo real.

Por meio de uma integração perfeita de diversos métodos de inspeção, a Solução Harpia é capaz de abordar as três camadas de risco identificadas, oferecendo uma visão completa e detalhada do estado das estradas e vias públicas. Utilizando recursos como inteligência artificial, georreferenciamento e compartilhamento de dados em tempo real, a **Solução Harpia assegura que nenhum aspecto crítico seja deixado de lado** durante o processo de fiscalização.

Além disso, a abrangência da Solução Harpia se estende além das inspeções em si, incluindo também o registro de informações relevantes, como materiais utilizados, jazidas, cronogramas de projetos e muito mais. Esses dados são essenciais para uma gestão eficiente e transparente das infraestruturas rodoviárias, permitindo uma tomada de decisão embasada e uma resposta rápida a quaisquer problemas identificados.

Com a Solução Harpia, estamos comprometidos em oferecer uma abordagem completa e holística para a fiscalização de infraestruturas rodoviárias, garantindo estradas mais seguras, eficientes e confiáveis para todos os cidadãos.

Para mais informações consultar o **Capítulo - 14: Anexos**, da Tese que acompanha essa proposta.

## Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.1

### **Camada 1 - Detecção de Falhas Asfálticas:**

A tela inicial do aplicativo permitirá aos usuários iniciar uma nova inspeção. Durante a inspeção, os usuários poderão utilizar a câmera do dispositivo para capturar imagens de seções de estradas e vias públicas.

O algoritmo de IA integrado analisará essas imagens em tempo real para detectar qualquer falha no asfalto, como rachaduras, buracos ou irregularidades.

### **Camada 2 - Georreferenciamento e Monitoramento:**

Após capturar as imagens, os usuários poderão visualizar essas falhas em um mapa, onde cada ponto será marcado com suas coordenadas geográficas.

Além disso, o usuário poderá adicionar informações adicionais, como a gravidade da falha ou notas de texto sobre as condições da via.

Todas as informações, incluindo imagens, coordenadas e notas, serão enviadas para o servidor central para monitoramento em tempo real e análise posterior.

### **Camada 3 - Integração e Compartilhamento de Dados:**

Os dados coletados serão integrados ao sistema do governo TCU, fornecendo uma visão abrangente do estado das estradas e vias públicas em todo o país.

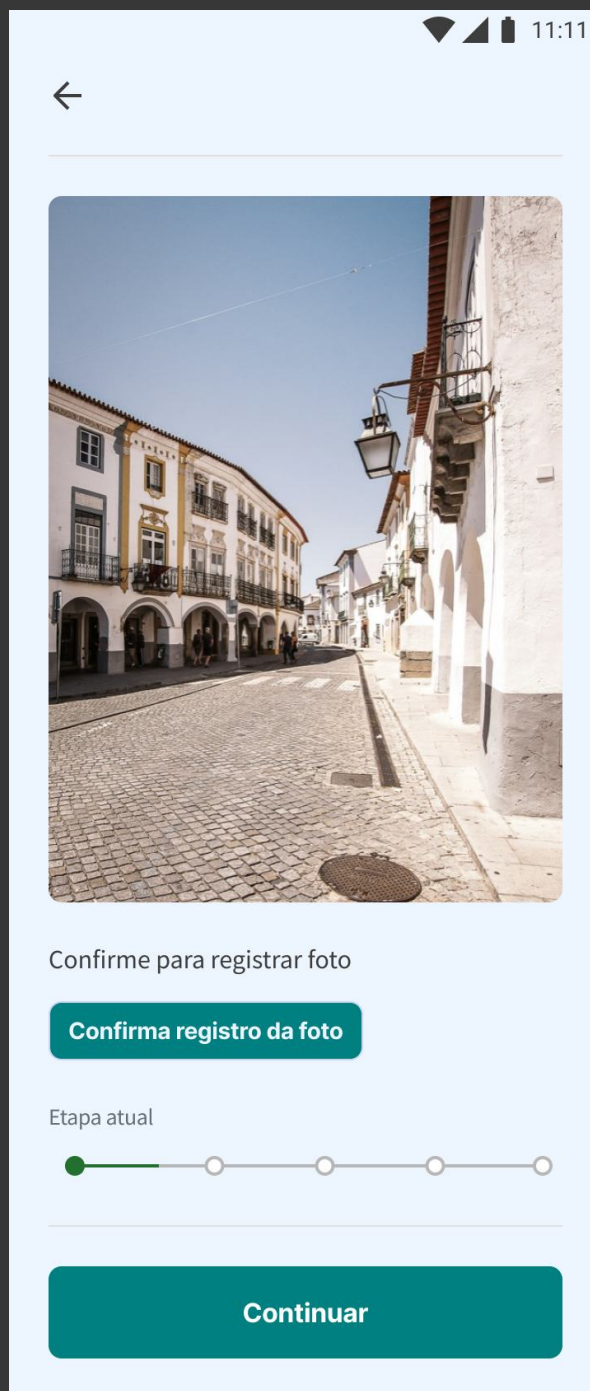
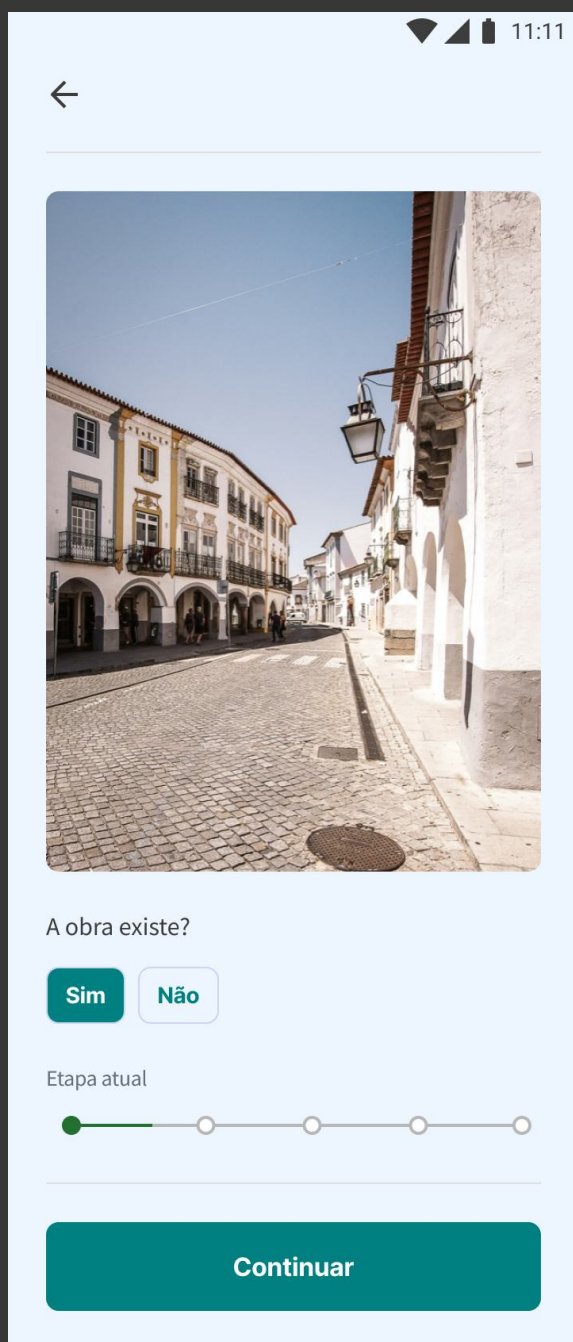
Os relatórios de inspeção serão automaticamente compartilhados com as autoridades relevantes, permitindo ações rápidas para reparo e manutenção das vias.

Além disso, os dados estarão disponíveis para o público em geral, promovendo transparência e participação cívica na manutenção de infraestruturas rodoviárias.

Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.2

**Exemplos de como o aplicativo irá validar o questionário REST ( Não serão publicadas todas as telas neste documento )**

**1 - A obra existe?**



Para mais detelhas sobre a solução consultar **os capítulos 8, 9 e 11** na Tese que acompanha essa proposta.

Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.3

Exemplos de como o aplicativo irá validar o questionário REST ( Não serão publicadas todas as telas neste documento )

## 2 - Qual o local da obra?

Endereço mapeado  
**Toque para copiar latitude**  
LAT (2°39'35.1"S 44°15'46.8"W), corresponde à cidade de Alto Alegre do Pindaré, no estado do Maranhão, Brasil.  
Localização exata:  
Bairro: Vila Nova  
Rua: Travessa São José  
Ponto de referência: Próximo à Escola Municipal Professora Maria José Saraiva

O local da obra é igual ao do contrato?

Sim  Não

Etapa atual

Finalizar etapa 2/5

Alto Alegre do Pindaré - MA, 88888, BR

Data:	Local:
26/08/2021	Alto Alegre...
Long:	Local time:
888888W	88:88:88

SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (AAUQ) DE VIAS RURAIS NO MUNICÍPIO DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ - MA

Validar dimensões básicas da obra  
Ex: quantidade, área, largura, comprimento

Confirma dimensões básicas

Etapa atual

Continuar

Para mais detalhes sobre a solução consultar os capítulos 8, 9 e 11 na Tese que acompanha essa proposta.



Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.4

Exemplos de como o aplicativo irá validar o questionário REST ( Não serão publicadas todas as telas neste documento )

3 - Qual a ordem de grandeza ou dimensões básicas da obra (quantidade, área, largura, comprimento etc.)?



Para mais detelhas sobre a solução consultar **os capítulos 8, 9 e 11** na Tese que acompanha essa proposta.

Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.5

Exemplos de como o aplicativo irá validar o questionário REST ( Não serão publicadas todas as telas neste documento )

4- A obra está em andamento? Tem materiais, equipamentos e trabalhadores no local do trabalho?



← 11:11



Descreva sobre a obra (opcional)

Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry.

A obra está em andamento?

Sim  Não

Etapa atual

● ○ ○ ○ ○

Continuar



← 11:11



Registros de Paralisação

Aqui você pode descrever o que foi encontrado no local, se existem equipamentos, pessoas, material ou não existem no local

Ativar registros de paralisação

Etapa atual

● ○ ○ ○ ○

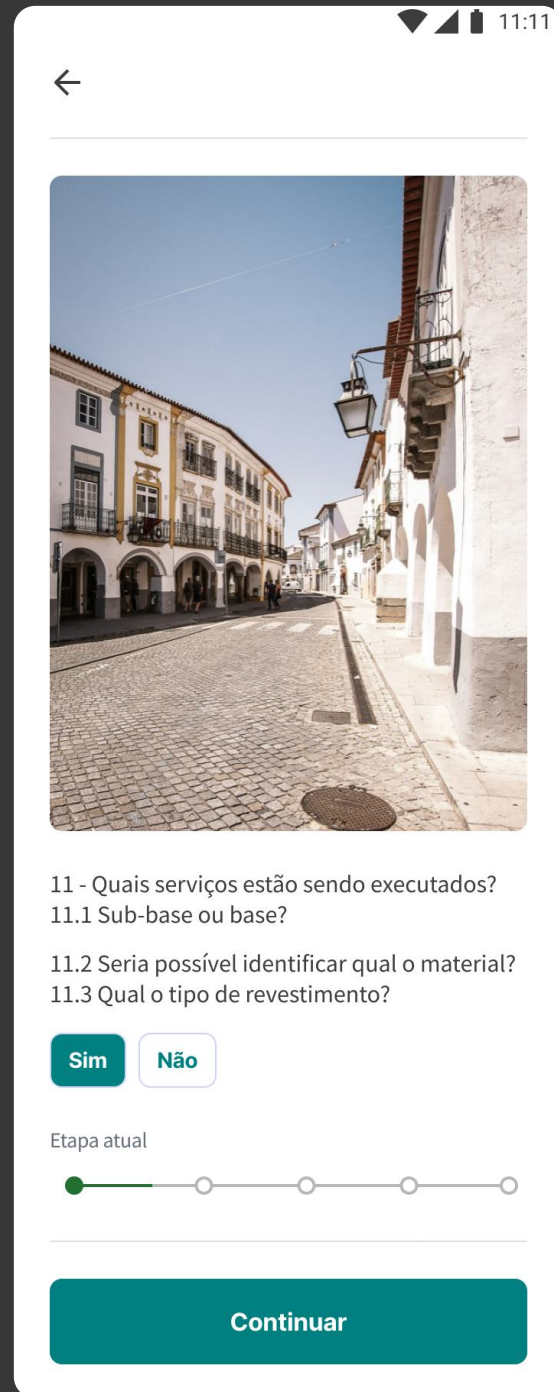
Continuar

Para mais detalhes sobre a solução consultar **os capítulos 8, 9 e 11** na Tese que acompanha essa proposta.

Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.6

Exemplos de como o aplicativo irá validar o questionário REST ( Não serão publicadas todas as telas neste documento )

7- A obra possui a construção de estrutura de drenagem pluvial?

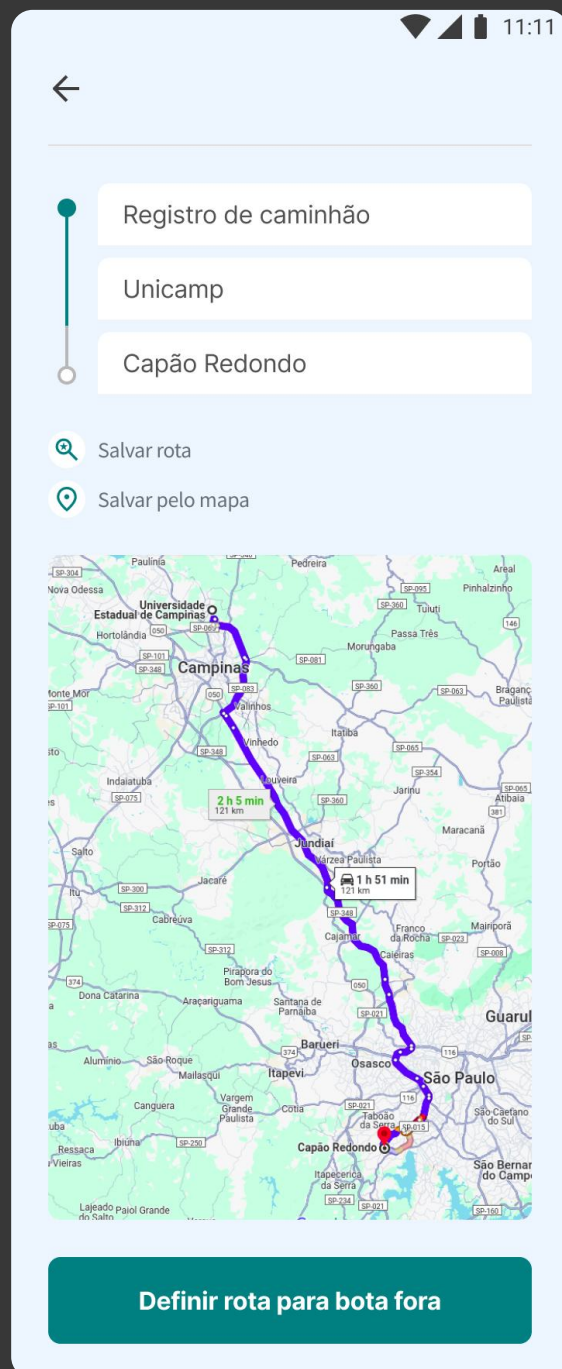
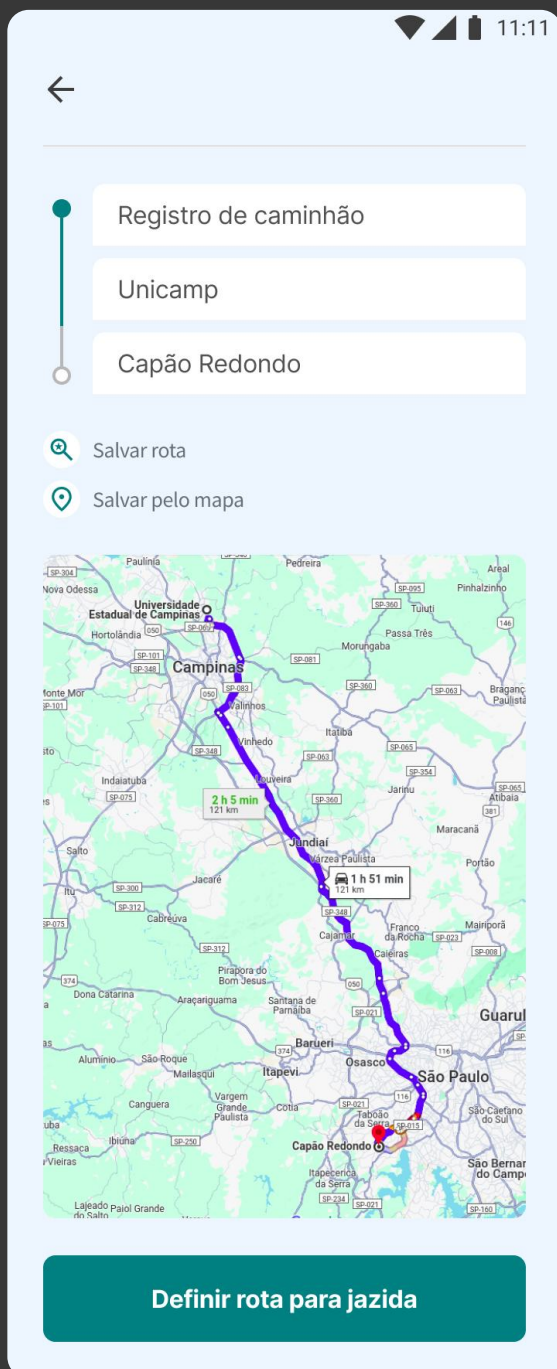


Para mais detelhas sobre a solução consultar **os capítulos 8, 9 e 11** na Tese que acompanha essa proposta.

Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.7

**Exemplos de como o aplicativo irá validar o questionário REST ( Não serão publicadas todas as telas neste documento )**

**13 - Qual é a localização das jazidas ?**



Para mais detelhas sobre a solução consultar **os capítulos 8, 9 e 11** na Tese que acompanha essa proposta.

Descrição da Abrangência da Solução Harpia 7.7

Exemplos de como o aplicativo irá validar o questionário REST ( Não serão publicadas todas as telas neste documento )

### 23 - A obra possui controle tecnológico?

Alto Alegre do Pindaré - MA, 88888, BR

Data:	Local:
26/08/2021	Alto Alegre...
Long:	Local time:
888888W	88:88:88

SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA (AAUQ) DE VIAS RURAIS NO MUNICIPIO DE ALTO ALEGRE DO PINDARÉ - MA

Inserir documento de controle tecnológico  
Ex: PDF, XLS, DOCS, JPG

**Enviar documentos.**

Etapa atual

**Continuar**

Descreva o material usado (obrigatório)  
Encontrados bloquetes, areia, brita, seixo

Etapa atual

**Finalizar etapa 4/5**

Para mais detelhas sobre a solução consultar **os capítulos 8, 9 e 11** na Tese que acompanha essa proposta.

TEMPESTIVIDADE: 8

## Como a Plataforma Harpia Mantém o TCU Atualizado de Forma Tempestiva e Recorrente

A plataforma Harpia, desenvolvida pelo CO2banky para o Tribunal de Contas da União (TCU), desempenha um papel crucial na otimização e automatização de diversas etapas da auditoria de obras públicas. Através de um conjunto de funcionalidades e integrações, a plataforma garante que o TCU esteja atualizado de forma tempestiva e recorrente sobre o andamento das obras e a ocorrência de possíveis irregularidades.

- **Coleta Automática de Dados:**

- A plataforma Harpia coleta dados de diversas fontes em tempo real, como:
- Harpia Móvel do Auditor: aplicativo utilizado pelos auditores durante as visitas às obras, que registra informações como localização, fotos, vídeos e observações.
- Harpia Móvel do Cidadão: aplicativo que permite que qualquer cidadão registre denúncias de irregularidades em obras públicas.
- Questionário Rest: utilizado para coletar dados de forma online, junto a diversos parceiros.
- Material de Coletas: documentos físicos, como fotos, vídeos e provas coletadas durante as visitas às obras.
- Os dados coletados são validados e integrados na plataforma Harpia, garantindo a qualidade e confiabilidade das informações.
- **Monitoramento Contínuo:**
- A plataforma Harpia utiliza técnicas de inteligência artificial para monitorar as obras de forma contínua. Isso é feito através da análise de:
- **Dados históricos de auditorias:** permitindo identificar padrões e tendências que podem indicar riscos de irregularidades.

Para mais detalhes sobre a solução consultar **os capítulos 14 e 14.1** na Tese que acompanha essa proposta.

TEMPESTIVIDADE: 8.1

- Notícias e mídias sociais: buscando por informações relevantes sobre as obras, como denúncias, atrasos ou problemas na execução.
- Imagens de denúncias feitas por cidadãos diretamente pelo aplicativo: monitorando o andamento físico das obras e identificando possíveis irregularidades, como desmatamento ilegal ou alterações no projeto original.
- Ao identificar indícios de irregularidades, a plataforma Harpia gera alertas para os auditores do TCU, que podem tomar as medidas cabíveis para investigar o caso.

**Painel Harpia TCU**

Buscar por contrato.

123

Ordernar por: Filtros Exportar lista

Município	Estado	Nº Contrato	Eng Responsável	Status	Valor	Concluído
Belém	PA	7687764556	José Carlos Rocha	Auditada	R\$13.000,000,00	100%
Florianópolis	SC	9867545368	Antônio Mendes	Auditada	R\$ 10.000,000,00	100%
São Paulo	SP	9867545566	Fábio Cardoso	Em Risco	R\$ 5.000,000,00	100%
Brasília	DF	9267545457	Pedro Costa	Denúcia	R\$ 1.050,000,00	85%
Rio de Janeiro	RJ	9367546531	Cristiano Avelar	Denúcia	R\$ 2.050,000,00	98%
Fortaleza	CE	9667545982	Joaquim Nabuco	Em Risco	R\$ 6.080,000,00	85%
Recife	PE	9867545457	Felipa Albuquerque	Auditada	R\$8.008,000,00	50%
Goiania	GO	9567545769	Antônio Oliveira	Auditada	R\$ 1.900,000,00	35%
Palmas	TO	9667545980	José Camargo	Auditada	R\$3.050,000,00	70%
Boa Vista	RR	9867545457	Carlos Gomes	Auditada	R\$ 6.008,000,00	20%
Porto Velho	RO	9567545769	Rodrigo Costa	Auditada	R\$ 8.006,000,00	35%
Rio Branco	AC	9667545980	João Santos	Em Risco	R\$ 7.000,000,00	20%
Macapá	AP	9567545769	José da Silva	Auditada	R\$ 1.080,000,00	100%
Manaus	AM	9567545769	Eduardo Costa	Auditada	R\$ 1.060,000,00	95%

Anterior Página of 10 Próximo

Para mais detalhes sobre a solução consultar **os capítulos 14 e 14.1** na Tese que acompanha essa proposta.

TEMPESTIVIDADE: 8.2

A versão do APP Cidadão permite registro de imagens e vídeos gerreferenciadas, localizando as obras finalizadas pelas incorporadoras.



Para mais detelhas sobre a solução consultar **os capítulos 14 e 14.1** na Tese que acompanha essa proposta.



ESCALA: 9

## Quantas obras podem ser simultaneamente vistoriadas

Um adendo aqui, o produto final serão todos os 4 módulos do aplicativo e o painel de acompanhamento, isso permitirá que todas as obras já sejam validadas em tempo real pelos auditores remotamente, essa será versão do Incorporador.

**1 - No módulo Harpia versão Incorporador**, a plataforma obriga os engenheiros responsáveis pela execução obras contratadas a declararem e registrarem o cronograma das obras em tempo real. Isso permite ao TCU validar as camadas 1 e 2 em todas as novas obras, garantindo uma resposta tempestiva e abrangente.

**2 - No módulo Harpia do Auditor Parceiro**, até 5 viaturas podem realizar visitas simultâneas por vez, por uma questão orçamentária. Esse limite foi estabelecido com base no cálculo do orçamento para a Prova de Conceito (POC), garantindo eficiência e otimização de recursos, e cada viatura pode levar dependendo da região isolamento como Amazônia, condições climáticas, até 3 dias para relizar uma vistoria.

**3 - Por fim, na versão Harpia do Cidadão**, a plataforma permite que o total de obras já finalizadas em qualquer local do Brasil seja validado por denúncias feitas pelos próprios cidadãos através do aplicativo. Isso amplia significativamente a capacidade de monitoramento e fiscalização, proporcionando uma abordagem colaborativa e participativa na manutenção da infraestrutura rodoviária do país.

Para mais detelhas sobre a solução consultar **os capítulos 10 e 11** na Tese que acompanha essa proposta.

ESCALABILIDADE: 10

**Solução Harpia é altamente adaptável e escalável para fiscalização de outros tipos de obras além das de pavimentação urbana. Com os devidos desenvolvimentos adicionais, a plataforma pode ser facilmente ajustada para atender às necessidades de fiscalização em diferentes contextos. Por exemplo:**

**1 - Obras de Construção Civil:** A Solução Harpia pode ser adaptada para fiscalizar obras de construção civil, como edifícios residenciais, comerciais e industriais. Seriam necessários desenvolvimentos adicionais para incluir funcionalidades específicas relacionadas a esse tipo de obra, como controle de qualidade de concreto, estruturas metálicas, alvenaria, entre outros.

**2 - Obras de Infraestrutura:** A plataforma também pode ser expandida para fiscalização de obras de infraestrutura, como pontes, viadutos, túneis, sistemas de drenagem, entre outros. Desenvolvimentos adicionais seriam necessários para incorporar ferramentas específicas de inspeção e monitoramento relacionadas a esses tipos de obras.

**3 - Obras de Saneamento:** A Solução Harpia pode ser adaptada para fiscalização de obras de saneamento, incluindo redes de água, esgoto, drenagem pluvial, estações de tratamento, entre outros. Seriam necessários desenvolvimentos adicionais para incluir funcionalidades específicas de monitoramento e controle de qualidade relacionadas a sistemas de saneamento.

Em resumo, a Solução Harpia tem o potencial de ser adaptada para fiscalizar uma ampla gama de obras de infraestrutura.

Para mais detalhes sobre a solução consultar **os capítulos 10 e 11** na Tese que acompanha essa proposta.

## **Justificativa para a escolha TRL 6:**

**Testes em Ambiente Representativo (TRL 6):** Cada componente da solução foi submetido a testes individuais e validados por meio de pesquisas publicadas. No entanto, a integração desses componentes em um ambiente que simula as condições reais de uso ainda não foi realizada. A Tese Harpia tem como objetivo justamente essa integração, o que impulsionará a solução para o TRL 6 durante os testes de campo.

**Integração e Demonstração (TRL 6):** A solução Harpia integra diversos componentes e tecnologias, cuja demonstração de funcionalidade em um ambiente operacional é crucial para avaliar sua eficácia e desempenho sob condições reais.

**Prontidão para Testes em Campo (TRL 6):** Com a conclusão da fase de integração, a solução está pronta para ser submetida a testes em campo. Essa etapa permitirá avaliar seu desempenho em situações reais e coletar dados adicionais para validar sua eficácia e robustez.

**Com base nessas considerações, a classificação da solução Harpia como TRL 6 é justificada, considerando seu estado atual de desenvolvimento e os preparativos para os testes em campo.**

Para mais detalhes sobre a solução consultar **os capítulos 6, 7, 8 e 9** na Tese que acompanha essa proposta.

TEMPO DE DESENVOLVIMENTO: 12.1

## **ETAPA DE DESENVOLVIMENTO ( 8 Meses para desenvolvimento)**

Para desenvolvimento do módulo, será necessário desenvolver as seguintes tarefas:

Desenvolver o equipamento de detecção de falhas no asfalto

**Período:** 03 meses

Desenvolver software que realizará a captura de imagens e vídeos

**Período:** 02 meses (440h)

Desenvolver e integrar sistemas que registrarão a geolocalização do trabalho realizado

**Período:** 01 mês (220h)

Desenvolvimento do formulário e do serviço de API que prepara e envia os relatórios

**Período:** 01 mês (220h)

Desenvolvimento do painel que permite acessar as informações enviadas nos relatórios

**Período:** 02 meses (440h)

Desenvolvimento do ambiente de agenda, que permite agendar inspeções presenciais nas obras com base nos relatórios dos auditores parceiros

**Período:** 01 mês (220h)

Para mais detelhas sobre a solução consultar **arquivo do cronograma** e que acompanha essa proposta.

TEMPO DE DESENVOLVIMENTO: 12.2

Desenvolvimento do ambiente de comunicação com os auditores parceiros para esclarecer dúvidas, solicitar informações adicionais e fornecer feedback sobre os relatórios de forma assíncrona

**Período:** 02 meses (440h)

Desenvolvimento do ambiente de comunicação do incorporador com o TCU para informar as medidas tomadas para corrigir as falhas detectadas

**Período:** 01 meses (220h)

Desenvolvimento do ambiente para envio do plano de execução das correções que foram demandadas, apresentando custos (cabíveis) e prazos

**Período:** 02 meses (440h)

Serão necessários 8 meses para desenvolver essa

Para mais detelhas sobre a solução consultar **arquivo do cronograma** e que acompanha essa proposta.

## Cronograma de 90 dias - Etapa de Teste em Ambiente Real

### Semana 1-2: Preparação Inicial e Identificação da Obra

- **Dia 1:** Início do contrato e reunião de kick-off.
- **Dia 2-3:** Configuração inicial da plataforma Harpia e integração com a API do transfere.gov para identificação de obras.
- **Dia 4-5:** Testes iniciais de identificação e registro de obras no sistema.
- **Dia 6-10:** Ajustes e refinamentos na integração e no registro de obras.

### Semana 3-4: Acionamento do Harpia Móvel e Coleta de Amostras e Dados de Campo

- **Dia 11-15:** Desenvolvimento e implementação do alerta para a equipe de auditoria parceira.
- **Dia 16-20:** Treinamento da equipe de auditoria para uso do aplicativo Harpia Móvel.
- **Dia 21-25:** Início das atividades de campo com a equipe de auditoria, realizando coleta de amostras e dados.
- **Dia 26-30:** Validação dos processos de coleta e registro de dados no aplicativo.
- 

### Semana 5: Envio de Dados e Materiais Coletados para Laboratórios e Universidades

- **Dia 31-35:** Desenvolvimento do sistema de envio de dados para análise em laboratórios e universidades parceiras.
- **Dia 36-40:** Testes e validação do sistema de envio de dados.
- **Dia 41-45:** Início do envio das amostras coletadas para análise.

Para mais detalhes sobre a solução consultar **arquivo do cronograma** e que acompanha essa proposta.

TESTES EM AMBIENTE REAL: 13.1

### **Semana 6-7:** Disponibilização das Informações no Painel de Acompanhamento e Alerta

- **Dia 46-50:** Desenvolvimento do Painel de Acompanhamento e Alerta na plataforma Harpia.
- **Dia 51-55:** Integração dos dados coletados com o Painel de Acompanhamento.
- **Dia 56-60:** Testes e ajustes finais no Painel de Acompanhamento.

### **Semana 8-9:** Testes Finais e Preparação para Lançamento

- **Dia 61-65:** Testes finais de integração e funcionalidade de toda a solução.
- **Dia 66-70:** Preparação de materiais de suporte e documentação para lançamento.
- **Dia 71-75:** Treinamento adicional da equipe e dos usuários finais.
- **Dia 76-80:** Revisão final e ajustes conforme feedback dos testes.

### **Semana 10-12:** Lançamento e Monitoramento Inicial

- **Dia 81-85:** Lançamento oficial da solução Harpia para testes em ambiente real.
- **Dia 86-90:** Monitoramento inicial do desempenho da solução e coleta de feedback dos usuários.
- **Dia 91-94:** Análise dos resultados iniciais e preparação para próxima fase de desenvolvimento.
- 

**Este cronograma é uma estimativa e está sujeito a ajustes conforme necessário durante o desenvolvimento e implementação da solução Harpia.**

Para mais detalhes sobre a solução consultar **arquivo do cronograma** e que acompanha essa proposta.

## 1 - Modelo de Negócios

### Composição da Equipe Ágil:

A equipe ágil dedicada ao Desafio será composta por profissionais qualificados nas áreas de desenvolvimento de software, engenharia civil, ciência de dados, gestão de projetos e segurança da informação. Serão necessários:

**Desenvolvedores de Software (4):** Responsáveis pela implementação e manutenção da plataforma Harpia, incluindo desenvolvimento front-end, back-end e integrações com APIs externas.

**Engenheiro Civil (1):** Encarregado de fornecer orientação técnica sobre as necessidades específicas de inspeção de obras, validação de dados e garantia de qualidade.

**Cientista de Dados (1):** Responsável pela análise de dados coletados durante as inspeções, desenvolvimento de modelos de IA e geração de relatórios para apoio à tomada de decisão.

**Gerente de Projeto (1):** Encarregado de coordenar as atividades da equipe, garantir o cumprimento dos prazos e requisitos do cliente, e facilitar a comunicação entre todas as partes envolvidas.

**Especialista em Segurança da Informação (1):** Responsável por garantir a segurança e proteção dos dados coletados e armazenados pela plataforma Harpia, além de implementar medidas de conformidade com regulamentações de privacidade.



## Modelo de negócios: 14.1

**2- Aspectos Gerais de Comercialização:**

A solução Harpia será comercializada à Contratante sob um modelo de licenciamento de software como serviço (SaaS). A Contratante pagará uma taxa de licenciamento periódica, que incluirá acesso à plataforma Harpia, suporte técnico, atualizações de software e manutenção contínua. O preço será baseado no número de obras a serem monitoradas e no volume de inspeções realizadas. Além disso, poderão ser oferecidos serviços adicionais, como treinamento de usuários, personalização da plataforma de acordo com as necessidades específicas da Contratante e consultoria especializada em gestão de obras e auditoria. O contrato de fornecimento estabelecerá claramente os termos de pagamento, as responsabilidades das partes envolvidas e os níveis de serviço acordados.



Portfólio: Elias Bernardo Aranda 15

## Portfólio da Reforcecret

CREASP 0685241233/D

### Elias Bernardo Aranda

**Diretor técnico** da empresa **REFORCECRET** sediada no Rio de Janeiro. Atualmente conselheiro no CREARJ, mandato 2023/2025

Formado em 1992 pela UNIVERSIDADE SAO FRANCISCO - SAO PAULO - CAMPUS ITATIBA

## Serviços

A Reforcecret oferece uma ampla gama de serviços de engenharia para recuperação e reforço estrutural, com destaque para:

- Recuperação de estruturas de concreto: lajes, pilares, fundações e fachadas.
- Reforços estruturais: com concreto, aço e fibra de carbono.
- Tratamento superficial de concreto: injeção de poliuretano, contenção com gabiões e abertura de vãos.
- Revitalização de fachadas e monumentos: limpeza, pintura, vistorias e reparos.
- Outras áreas: pareceres e laudos técnicos, demolição de concreto, acompanhamento técnico de obras, e execução de obras marítimas.

## Diferenciais

### A Reforcecret se destaca no mercado por:

- Equipe de especialistas: engenheiros e assessores experientes em estabilidade e recuperação estrutural.
- Soluções personalizadas: projetos sob medida para cada cliente e situação.
- Tecnologia de ponta: utilização de métodos inovadores e materiais de alta qualidade.

**Portfólio: Elias Bernardo Aranda 15.1**

Compromisso com a qualidade: acompanhamento rigoroso de todas as etapas dos projetos.

- Experiência comprovada: diversos projetos de sucesso em diferentes áreas.

**Alguns projetos realizados**

- Recuperação da passarela SUPERVIA e do METRÔ da estação São Cristóvão, Rio de Janeiro.
- Restauração da fachada tombada do Copacabana Palace Hotel.
- Retrofit do Edifício Comercial Leblon.
- Execução de obras marítimas no Pier e atracadouros da Avenida Presidente Vargas.
- Recuperação estrutural do pier da bandeira do ICRJ - Iate Clube do Rio de Janeiro.
- Recuperação estrutural do pier da Exxon Química, Terminal Ilha do Governador.

**Contato****Reforcecret**

- Telefone: +55 21 3908-4976
- E-mail: [reforcecret@reforcecret.com.br](mailto:reforcecret@reforcecret.com.br)
- Website: <https://www.reforcecret.com.br/>

## Planilha do Cronograma físico-financeiro 12

Para desenvolvimento do módulo, será necessário desenvolver as seguintes tarefas:

#	Descrição	Tempo de desenvolvimento	Custo
01	Desenvolver o equipamento de detecção de falhas no asfalto	03 meses (660h)	R\$ 15.000,00
02	Desenvolver software que realizará a captura de imagens e vídeos	02 meses (440h)	R\$ 150.000,00
03	Desenvolver e integrar sistemas que registrarão a geolocalização do trabalho realizado	01 mês (220h)	R\$ 15.000,00
04	Desenvolvimento do formulário e do serviço de API que prepara e envia os relatórios	01 mês (220h)	R\$ 20.000,00
05	Desenvolvimento do painel Harpia que permite acessar as informações enviadas nos relatórios	02 meses (440h)	R\$ 200.000,00
06	Desenvolvimento do ambiente de agenda, que permite agendar inspeções presenciais nas obras com base nos relatórios dos auditores parceiros	01 mês (220h)	R\$ 60.000,00
07	Desenvolvimento do ambiente de comunicação com os auditores parceiros para esclarecer dúvidas, solicitar informações adicionais e fornecer feedback sobre os relatórios de forma assíncrona	02 meses (440h)	R\$ 25.000,00
08	Desenvolvimento do ambiente de comunicação do incorporador com o TCU para informar as medidas tomadas para corrigir as falhas detectadas	01 mês (220h)	R\$ 25.000,00
09	Desenvolvimento do ambiente para envio do plano de execução das correções que foram demandadas, apresentando custos (cabíveis) e prazos	02 meses (440h)	R\$ 20.000,00
10	Desenvolver funcionalidade de registro off-line	02 meses (200h)	R\$ 10.000,00
11	Desenvolver API de extração de arquivos não estruturados	02 meses (100h)	R\$ 32.000,00
12	Startar Data Lake	01 mês (10H)	R\$ 5.000,00
13	Configurar cognitivos services - One Vision e scriptis	01 mês (20h)	R\$ 10.000,00
14	Configurar Azure Machine Learning	02 meses (80h)	R\$ 25.000,00
15	Correção de bugs	06 Meses (400h)	R\$ 80.000,00
16	Configuração do Banco de Dados Azure Data bricks	14 dias (40h)	R\$ 20.000,00
<b>SUBTOTAL DA ETAPA</b>			<b>R\$ 712.000,00</b>

Fonte: autores do projeto (2024)

As imagens na proposta são protótipos (mock-ups)

## Planilha do Cronograma físico-financeiro 12.1

### ETAPA DE TESTE EM AMBIENTE REAL

Para a execução da etapa de testes, será necessário desenvolver as seguintes etapas:

#	Descrição	Tempo de desenvolvimento	Custo
01	<b>Identificação e registro da obra, recebida por meio da API com o TransfereGov:</b> A plataforma recebe a solicitação para a verificação da obra, inscrita no TransfereGov, em campo, total de 100 vezes	imediatos	500
02	<b>Acionamento do Harpia Móvel e coleta de amostras e dados de campo:</b> o registro de uma nova obra no sistema gera um alerta para a equipe de auditoria parceira, que faz a verificação em campo. As amostras são coletadas e os processos são registrados e validados no Aplicativo Harpia Móvel, total de 100	tempo de deslocamento da equipe + 3 horas para cada coleta	R\$ 1.572,20
03	<b>Envio de dados e materiais coletados para Laboratórios e Universidades:</b> o que foi coletado nesta verificação é enviado para análise por instituições parceiras, utilizando sistemas de ensaios universais para ensaios de tração, total de 100	24 horas após o envio das amostras	R\$ 500,00
04	<b>Disponibilização das informações no Painel de Acompanhamento e Alerta:</b> com os dados registrados no banco, as informações são disponibilizadas no Painel de Acompanhamento e Alerta da plataforma Harpia. São destacadas as informações de áreas de risco e indicações sobre inspeções necessárias, total de 100	imediatos	R\$ 1.500,00
05	<b>Compra de 5 Drones DJI para vistorias aéreas.</b>	Imediato	R\$ 40.000,00
06	<b>Soft Costs</b>	3 meses	R\$ 90.000,00
07	<b>Aluguel de veículos 5 para realizar inspeções 5</b>	2 Meses	R\$90.000,00
<b>Subtotal</b>			<b>R\$ 627.220,00</b>

Fonte: autores do projeto (2024)