

Piloto IoT Cidades Inteligentes Contrato
BNDES Nº19.2.0765-1

PILOTO IoT CIDADES INTELIGENTES–
MONITORAMENTO DA FROTA MUNICIPAL

Relatório Executivo

29/09/2023

Controle de Informação de Documentos

Informação de documento

Identificação do document	WP1371
Nome do document	Relatório Executivo de Análise de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira
Nome do Projeto	PILOTO IoT CIDADES – MONITORAMENTO DA FROTA MUNICIPAL
Cliente	INATEL / BNDES
Elaboração do document	Manoel Celso Gomes
Versão do document	1

Histórico de edições

Versão	Data	Adição/Alteração	Desenvolvido/Revisado por
1	29/09/2023	Relatório Executivo	Andrey Capecci Camargo

Histórico de Revisão/Aprovação de documento

Data	Nome	Organização/Título	Comentários
<dd-mm-aaaa>	<Nome>	<Organização/Título>	<Comentários>

Distribuição do Documento Final

As seguintes pessoas são destinatárias designadas para receberem da versão final deste documento:

Name	Organization/Title
<Nome>	Organização/Título

Sumário

Relatório Executivo Parcial de Análise de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira.	4
1. Introdução.	5
2. Relatório Preliminar de Avaliação da POC de IoT para Cidades Inteligentes – Considerando a iniciativa da Solução de Gerenciamento de Frota.	5
3. Descrição da Solução.	6
4. Metodologia Deloitte para o Processo de Gerenciamento do Ciclo de Vida dos KPI´s e seus Resultados.	7
0. Premissas, Restrições e Dependências.	8
I. Determinação dos Controles e Objetivos.	11
II. Seleção, Avaliação e Atribuição.	12
III. Definição de Valores-Alvo.	13
IV. Relatório de Performance e Controle	14
V. Revisão e Ajuste do Controle do Modelo	21
5. Referências.	22

Relatório Executivo Parcial de Análise de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira.

Resumo Executivo:

Este relatório apresenta a análise da evolução e implementação parcial da solução de IoT considerando especificamente a frente de **Monitoramento da Frota Municipal** da prefeitura da cidade de Santa Rita do Sapucaí – MG que está dentro do contexto da chamada **Cidades Inteligentes** em parceria INATEL / BNDES.

A avaliação consiste em uma análise estatística de amostra fornecida pelo INATEL cujo dados são oriundos dos dispositivos de IoT instalados nos veículos e armazenados em cloud e disponibilizados em planilhas.

Baseado nas planilhas de dados enviado pelo INATEL a Deloitte realizou uma análise estatística onde foi constatado um potencial de economia que pode ser alcançada através da redução de consumo indevido (desperdício) de combustível conforme retratado através de análise dos dados.

Outros potenciais ganhos que poderiam ser extraídos da solução de IoT tal como redução de emissão de gás carbônico e maximização da vida útil da frota através de programação de manutenção preventivas e preditivas, podem ser exploradas em outro momento utilizando a mesma base de estudo, porém com novas amostras estatísticas e com experimentos específicos para os temas.

1. Introdução.

A prefeitura de Santa Rita do Sapucaí e o Instituto Nacional de Telecomunicação (INATEL) estão promovendo Soluções de Cidades Inteligentes utilizando a linha de financiamento do BNDES voltado para projetos de tecnologia em IoT (Internet das Coisas) em parceria de iniciativas Público-Privadas.

Neste contexto o INATEL é o responsável pelas parcerias e desenvolvimento das soluções de IoT. A Deloitte entra como parceira do INATEL para avaliação técnica e econômico-financeira com objetivo de fomentar as iniciativas de negócios relacionados à de Cidades Inteligentes para diversas cidades do Brasil.

Para esse projeto será realizado uma prova de conceito (POC – *Proof of Concept*) com tecnologia IoT utilizando Cloud como ferramentas de coleta, armazenamento e análise de dados empregando o uso de Inteligência Artificial para a construção de um modelo de previsibilidade como parte de solução de Cidades Inteligentes.

Os objetivos primários dessa POC estão relacionados em implementar solução IoT para Vigilância e Segurança Pública, objetivos secundários como Controle de Frotas Pública e Gerenciamento de Consumo de Utilidades (água, gás e energia elétrica). Tanto a frente com objetivos primários e secundários estão em andamento, nesse documento será tratado especificamente da frente de Controle de Frota a qual já está implementada e em operação.

2. Relatório Preliminar de Avaliação da POC de IoT para Cidades Inteligentes – Considerando a iniciativa da Solução de Gerenciamento de Frota.

Deloitte.

A Deloitte tem o papel de Avaliador e utilizará de técnicas e metodologias para avaliação econômica e nesse contexto preliminar e parcial do Piloto de IoT no qual nesse documento está sendo abordada a frente de Controle de Frota devido término de sua implementação.

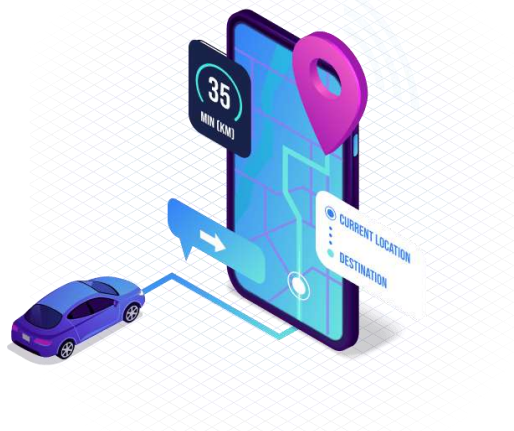
Esse relatório consiste na elaboração e análise de viabilidade econômica considerando dados amostrais obtidos de base os dados no formato de planilhas e o custo de implementação da Solução.

Nas planilhas estão dispostos os dados de uma amostra de cinco veículo automotores durante um período de 9 meses de uma frota de 65 veículos elegíveis. Esses dados foram extraídos da plataforma **Getrak**¹ de controle de frota a qual recebe os dados originados através dos dispositivos IoT que foram implementados nos veículos.

3. Descrição da Solução.

Controle e monitoramento de frota dos veículos da Prefeitura de Santa Rita do Sapucaí através de instalação de solução de IoT que possui uma plataforma web de gerenciamento de veículo da Getrack e utiliza de sensores com geolocalização através de comunicação com a rede NB-IoT da operadora de telefonia TIM com cobertura na região de Santa Rita do Sapucaí . Os sensores foram instalados em parte da frota (65 veículos dos 140 totais) para essa primeira etapa.

¹ <https://sistema.getrak.com/power-tecrastrear/mrelatorio/registros/deslocamentoeparadas>



Implementada em maio 2022. Fornecedores: Getrak e TIM.

O fornecedor Getrak foi responsável pela instalação dos dispositivos IoT e implementação da plataforma web de serviços de gerenciamento da frota e o período de avaliação será de maio de 2022 a janeiro de 2023. Observação: O relatório de testes de implementação realizado pela Getrak ainda não foi compartilhado para análise até a data da primeira versão deste relatório.

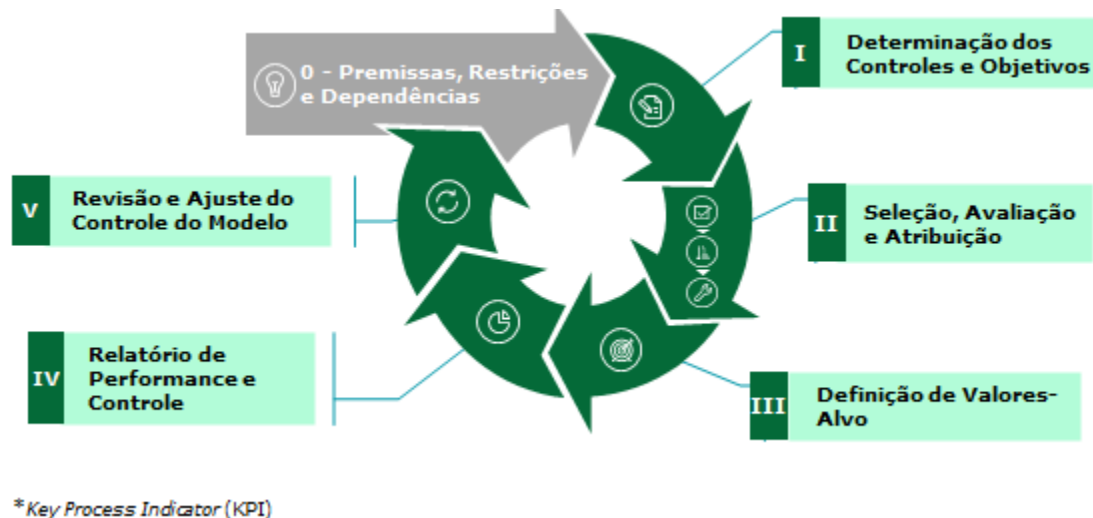
4. Metodologia Deloitte para o Processo de Gerenciamento do Ciclo de Vida dos KPI's e seus Resultados.

Para avaliar seguimos a metodologia "KPI Lifecycle and Results Management Process" com o objetivo de ter clareza dos indicadores, modo de avaliação,

² <https://getrak.com.br/wp-content/uploads/manual-tr05.pdf>

Deloitte.

acompanhamento e possíveis ações a serem tomadas com a avaliação dos resultados apresentados pelos indicadores dentro do contexto da POC de IoT para Cidades Inteligentes.



Considerando a metodologia a avaliação será realizada conforme etapas a seguir.

0. Premissas, Restrições e Dependências.

Nesta etapa são descritas as Premissas, Restrições e Dependência para a realização da análise e acompanhamento dos indicadores dentro do contexto da POC.

Premissas

Definem quais são condições e princípios as quais a definição de indicadores e as análises serão realizadas:

Deloitte.

- A confiabilidade dos dados deve ser garantida por suas fontes, porém todo e qualquer desvio apresentado dentro das bases de dados será discutido, caso necessário;
- As informações contidas nesse relatório devem ser de uso exclusivo das partes envolvidas dentro do contexto da POC;
 - Recebimento de relatório de implementação técnica da solução de IoT que foi desenvolvida e implementada pelo parceiro (Getrak);
 - Recebimento de documentos para elaboração da análise econômico-financeira. O documento deve estar no formato de planilha e conter os dados dos veículos que receberam a solução de IoT de pelo menos 6 (seis) meses antes da implementação técnica e 6 (seis) meses depois da implementação da solução de IoT e ações de redução da prática de veículos na condição Parado/Ligado, considerando que as informações de consumo registradas pelos dispositivos estão de acordo com as informações de abastecimento dos veículos;
 - Recebimento de documentos no formato de planilha contendo dados de custos de abastecimento de combustível, manutenção corretiva e manutenção preventiva. Os dados devem ser de pelo menos 6 (seis) meses antes e 6 (seis) meses depois da implementação da solução de IoT e ações de programação das manutenções preventivas, sendo que a integração automática das bases de dados e de informações, para este caso, não serão necessárias por se tratar de uma POC.

Restrições

- As análises, estudos e conclusões serão realizadas dentro do escopo da POC, próximos estudos ou análises poderão ser sugeridas para continuidade e/ou evolução da solução;
- O período de análise será definido dado a disponibilidades das bases em tempo de projeto:
 - A implementação de ações para reduzir o consumo de combustível para os veículos na condição Parado/Ligado não fazem parte desse estudo, porém haverá algumas recomendações (não exaustivas);
 - A avaliação de economia de combustível está restrita à análise de consumo de combustível Parado/Ligado, outras formas de economia, como o treinamento de direção econômica ou avaliação de alto-consumo de combustível devido problemas de mal funcionamento e/ou relacionado a questões de manutenção não estão sendo considerados neste estudo;
 - A solução para redução de custos de manutenção corretiva não faz parte desse estudo, ele somente servirá de referência para programação das manutenções preventivas com base nos dados de quilômetros percorridos, que são o principal fator de decisão para ações de diminuição dos custos referentes as manutenções corretivas;
 - Nesse relatório preliminar não será considerado o estudo de escalabilidade da solução para outras cidades e/ou ofertas para o mercado.

Dependências

- O estudo de viabilidade econômica apenas irá considerar os resultados no modelo de veículo Parado/Ligado, pois está condicionado apenas a iniciativa da solução de IoT para Controle de Frota neste contexto;
- Neste caso em específico, somente será projetada/estimado uma futura redução de custo de consumo de combustível dos veículos na condição Parado/Ligado com base na amostra fornecida, portanto para ter uma redução efetiva dos custos será necessário implementação de procedimentos, treinamentos e ações de redução da prática de veículo;
- Novas avaliações econômicas poderão ser sugeridas com base nos resultados e análises.

I. Determinação dos Controles e Objetivos.

Nesta etapa, serão definidos os indicadores principais para a avaliação dos resultados alcançados com a POC no decorrer de 9 meses da amostra.

Controles

Os controles são baseados em indicadores quantitativos e qualitativos para avaliação econômico-financeira e operacional da POC dentro do escopo. Para esse fim a Deloitte se utilizou dos dados fornecidos pela Inatel e pela Getrak, sendo as mesmas informações curadas e validadas, de modo a garantir a integridade das principais fontes de dados, sendo essas fontes:

Fontes de dados dos Sensores (Monitoramento e Consumo):

- Monitoramento: Veículo Ligado ou Desligado, deslocamento e Veículo parado e ligado (denominado Parado/Ligado) que descreve o tempo

que os veículos se apresentam ligados, porém sem deslocamento efetivo;

- Consumo de Combustível: Quantidade de quilômetros percorridos por veículo e frota em relação ao consumo de combustível, para o caso Etanol e Gasolina.

Fontes de dados do contexto das Prefeituras:

- Informações levantadas em reuniões e fornecimento de documentos em planilhas dos controles da frota;
- Informações de dimensões das cidades, modelos dos veículos, preço dos combustíveis por litro etc.;
- Informações de mercado e de base aberta, considerando o escopo da POC, como, por exemplo, indicadores econômicos.

Objetivo

Avaliação dos benefícios financeiros e de custos relacionados à utilização de tecnologia IoT empregada na POC para realização de avaliação econômico-financeira em relação as questões operacionais e recomendações de melhorias.

II. Seleção, Avaliação e Atribuição.

Nesta POC foram definidos os principais KPI's para análise e obtenção de resultados considerando o monitoramento dos veículos, respectivo consumo e custos de relacionados:

Seleção dos Indicadores de Performance	Avaliação	Método de Cálculo	Observações
1. Consumo de combustível da frota	Consumo Km/l	Rendimento médio dos veículos / por Kms rodados	A consulta do consumo poderá ser feita na Plataforma de IoT, porém o gerenciamento dos custos atualmente é realizado

			também no sistema da Prefeitura.
2. Disponibilidade da frota	Carros prontos para utilização que esteja fora de manutenção, programação de preventiva, preditiva, etc.	Total veículos da frota – Veículos indisponíveis	No caso de manutenção, na Plataforma de IoT constará apenas os <i>status</i> dos veículos como desligados e parados. Quanto ao gerenciamento atualmente é utilizado controles internos de gestão da Prefeitura.
3. Custo de Manutenção da frota	Relacionados a manutenções corretiva, preventiva e preditiva (considerando as trocas de peças e mãos-de-obra) e abastecimento dos veículos.	Custo de Manutenções da frota + Custo de Abastecimento da frota	
4. Atendimento das ocorrências da frota	Localização de veículos em tempo real para otimização da programação dos atendimentos das ocorrências.	Comparação de atendimentos do período mensal do ano anterior e do total de kms percorridos.	A utilização da Plataforma de IoT possibilita a melhoria da comunicação com o motorista para otimizar o deslocamento.

III. Definição de Valores-Alvo.

Os indicadores serão classificados em duas dimensões para que tenhamos clareza dos seus resultados e potenciais benefícios a serem alcançados, sendo essas dimensões: Financeira e Processos e Serviços.

Perspectivas	Objetivos	Motivadores	KPIs
Financeira	1. Diminuir em até 80% o consumo de combustível dos veículos <u>quando estiver na condição Parado Ligado.</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de treinamento de técnicas de direção econômica para os usuários. • Diminuição da emissão de CO₂. 	Controle de consumo de combustível da frota.

Processos e Serviços	1. Controle de Monitoramento de veículos.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação de treinamento de técnicas de direção econômica para os usuários.• Planejamento de rotas otimizadas.	Atendimento das ocorrências da frota.
	2. Gerenciar veículos disponíveis para uso.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação de treinamento de técnicas de direção econômica para os usuários.• Planejamento de rotas otimizadas.	Disponibilidade da frota.
	3. Controlar o custo de manutenção.	<ul style="list-style-type: none">• Programar as manutenções preventivas baseada na quilometragem rodada.	Custo de Manutenção da frota.

IV. Relatório de Performance e Controle

Contexto

O contexto será apresentado conforme os itens a seguir:

- Nesse documento será tratado especificamente a frente de Controle de Frota a qual já está implementada e em operação, as demais frentes serão tratadas no documento final de avaliação da POC;
- Essa POC está sendo gerenciada pelo INATEL, a implementação da Solução Técnica para a frente de Controle de Frota foi realizada pela empresa Getrack e a Deloitte atuará como avaliadora da solução implementada dentro desse contexto;
- A solução de Controle de Frota conta com recursos de monitoramento de veículo online e coleta de dados como: localização em tempo real, estado do veículo, ligado ou desligado, tempo total de deslocamento, total de quilômetros percorridos e tempo ocioso para veículo ligado sem deslocamento (Parado/Ligado);

Deloitte.

- Para realização da avaliação econômica, foi utilizada uma amostra de dados referente a 5 veículos do Departamento de Saúde da Prefeitura de Santa Rita do Sapucaí (pertencentes a uma frota 140 veículos, onde 65 são veículos automotores e os demais são motocicletas e máquinas pesadas) em um período de 9 meses (maio 2022 a janeiro 2023) e de informações referente ao custo de implementação da Solução;
- Os dados foram coletados pelo INATEL através do sistema web **Getrak¹** implementado através do Piloto de IoT e consolidados para análise;
- Para avaliação técnica não foram, até o momento de elaboração desse relatório, compartilhados os documentos da implementação da Solução Técnica e estamos considerando essa fase para o final da avaliação de todas as frentes da POC.

Resultados esperados

O levantamento preliminar dos custos detectados com a utilização de tecnologia IoT empregada na POC para posterior avaliação econômico-financeira contemplando todas as iniciativas da POC irão compor as análises dos resultados financeiros.

As análises terão suas considerações e premissas apresentadas, para chegar ao resultado mais preciso possível com base nas informações e no contexto apresentado, respeitando as restrições e condições da solução.

Considerações

Após análise e consolidação dos dados da amostra conforme planilha de Análise de dados¹ foram evidenciadas as seguintes informações:

- Foram contabilizadas um total de 1.160 horas de veículos Parado/Ligado que estão distribuídas por faixas, onde cerca de 79,5%

dos dados de consumo Parado/Ligado representam 922 horas registradas em deslocamentos menores ou iguais a 11 Km. Outros 9,5% em deslocamentos em até 50 Km e 11% por deslocamentos maiores que 50 Km.

Para efeito do cálculo foram consideradas as seguintes premissas:

- Utilização dos dados da área do perímetro urbano de até 11 Km com menor interferência do trânsito por possuir apenas 3 semáforos, poucos cruzamentos e maior concentração dos dados sobre movimentação e deslocamento dos veículos;
- Foram retirados os tempos Parado/Ligado menores que 5 minutos que compreende o tempo ocioso gasto nos semáforos e cruzamentos da cidade, portanto o total de horas para efeito de cálculo ficou em 576 horas;
- Na avaliação do custo foi utilizado como referência a somatória do tempo Parado/Ligado acima da média que totalizou 373 horas;
- A hipótese considerada está relacionada ao custo do consumo de combustível (gasolina) de veículo em condição de Parado/Ligado. A média de consumo de combustível Parado/Ligado está sendo estimada em 2,0 litros por hora conforme **referência**³.
- Para estimativa do custo médio de combustível² (Ref. gasolina comum) foi considerado o valor médio de R\$ 5,20 para a cidade de

³ <https://www.noticiasautomotivas.com.br/gostaria-de-saber-se-um-carro-manter-se-parado-e-ligado-sem-aceleracao-mesmo-assim-existe-consumo-de-combustivel/>

Santa Rita do Sapucaí - MG conforme pesquisa feita pelo INATEL em 21/03/2023.

Custo do Consumo de Combustível - Hipótese Parado/Ligado - Base de dados estratificados indicando deslocamento até 11 Km conforme documento de **Análise de dados**⁴ de onde também foi retirada a tabela abaixo:

Itens	Valores	Observações
• Litro Combustível	R\$ 5,20	Ref. Valor médio de gasolina comum considerado para cidade de Santa Rita do Sapucaí - MG em 21/03/2023.
• Consumo litro / hora	2	
• Quantidade de Veículo Amostra	5	
• Quantidade de Veículo elegíveis da Frota	65	
• Estimativa de custo Mensal Amostra	R\$ 410,00	→ <i>Custo mensal da Amostra de 5 veículos</i>
• Estimativa de custo Total Amostra	R\$ 3.700,00	→ <i>Estimativa de custo Mensal Amostra x 9 meses</i>
• Estimativa de custo Mensal Frota	R\$ 5.300,00	→ <i>Estimativa de custo Mensal Amostra / 5 veículos da Amostra x 9 meses x 65 veículos (Frota)</i>
• Estimativa de custo do período da Amostra para Frota	R\$ 48.000,00	→ <i>Estimativa de custo Mensal Frota x 9 meses</i>

⁴ [Data Analysis Piloto IoT - INATEL.xlsx](#)

• Estimativa de custo Total da Frota	R\$ 64.000,00	→ Estimativa de custo Mensal Frota x 12 meses
--------------------------------------	---------------	---

Custo do Consumo de Combustível - Hipótese Parado/Ligado - Base de dados estratificados indicando deslocamento até 11 Km conforme documento de Análise de dados¹ que traz todos os cálculos referente aos dados consolidados e Análise Econômica financeira considerando um investimento de R\$ 110.000,00 para implementação da Solução poderá obter resultado do tempo de retorno do investimento menor que 2 anos, mas para essa economia está condicionada à implementação de medidas de redução do consumo de combustível em condições de veículo na condição Parado/Ligado, caso não for implementando medidas de controle não será possível a redução do custo atual.

Como premissa, não serão consideradas projeções financeiras com base em variações de indicadores financeiros ou oscilações de cenários para evitar efeitos econômicos que não tem ligação direta com a POC, deste modo consideramos os valores de acordo com os apresentados e garantimos a replicação das análises de modo mais simplificado e direto.

PAYBACK	Cenário Conservador			Cenário Moderado			Cenário Otimista		
	Fluxo de Caixa	Valor Presente	VP Acumulado	Fluxo de Caixa	Valor Presente	VP Acumulado	Fluxo de Caixa	Valor Presente	VP Acumulado
ANO									
0	-R\$ 110.000,00	-R\$ 110.000,00	-R\$ 110.000	-R\$ 110.000,00	-R\$ 110.000,00	-R\$ 110.000,00	-R\$ 110.000,00	-R\$ 110.000,00	-R\$ 110.000,00
1	R\$ 19.162,80	R\$ 17.109,64	-R\$ 92.890	R\$ 28.744,20	R\$ 25.664,46	-R\$ 84.336	R\$ 55.359,20	R\$ 55.359,20	-R\$ 54.640,80
2	R\$ 38.325,60	R\$ 30.552,93	-R\$ 62.337	R\$ 59.883,75	R\$ 47.738,96	R\$ 47.739	R\$ 106.460,00	R\$ 84.869,26	R\$ 30.228,46
3	R\$ 57.488,40	R\$ 40.919,11	-R\$ 21.418	R\$ 86.232,60	R\$ 61.378,66	R\$ 109.118	R\$ 153.302,40	R\$ 109.117,62	R\$ 139.346,08
4	R\$ 76.651,20	R\$ 48.713,22	R\$ 27.295	R\$ 117.372,15	R\$ 74.592,12	R\$ 183.710	R\$ 208.661,60	R\$ 132.608	R\$ 271.954,30
Payback	3,44	anos		2,77	anos		1,64	anos	

Investimento Inicial	R\$ 110.000,00		
Taxa de desconto	12%		
Cenários	Conservador	Moderado	Otimista
NPV	R\$ 27.294,91	R\$ 99.374,21	R\$ 276.888,04
TIR	0,21	0,41	0,80
Taxa Interna Lucratividade	1,25	1,90	3,47

Análise de dados

Análise de viabilidade econômica.

Considerando o custo do consumo de combustível para a hipótese Parado/Ligado, utilizando a base de dados estratificados indicando deslocamento até 11 Km conforme documento de Análise de dados¹ foram realizados os cálculos referente análise de viabilidade econômica considerando um investimento de R\$ 110.000,00 para implementação da Solução tendo em vista os resultados obtidos sinaliza um retorno do investimento menor que 3 anos, entretanto essa economia está condicionada à implementação de medidas de redução do consumo de combustível dos veículos na condição Parado/Ligado, caso não for implementadas medidas de controle não será possível a redução do custo atual.

Itens	Valores estimados
Investimento Inicial da Implementação da Solução de IoT	R\$ 110.000,00
Taxa de desconto	12%
NPV	R\$ 276.000,00
TIR	0,41
Taxa de Lucratividade	1,90
PayBack	2,77 anos

Análise de dados

Deloitte.

Após a análise de viabilidade econômica e considerando o custo de consumo de combustível dos veículos pertencentes a amostra e projetando esse cálculo para os demais veículos elegíveis (total de 65 veículos) da frota foi observado que a quantidade de consumo Parado_Ligado representa aproximadamente a média de 5% do total de consumo anual de combustível veículos elegíveis da frota conforme tabela abaixo.

Contexto	Consumo Combustível (Litros)	Custo Combustível	Fator estimado de economia de 5%
Total média mensal de consumo de combustível (litros)- Amostra	1.406,74	R\$ 7.315,07	R\$ 365,75
Estimativa de média mensal de consumo de combustível (litros)- População	18.287,66	R\$ 95.095,86	R\$ 4.754,79
Consumo geral de combustível (litros)- Amostra (Ref. 9 meses)	12.660,69	R\$ 65.835,59	R\$ 3.291,78
Estimativa de consumo geral de combustível (litros)- População (Ref.9 meses)	164.588,98	R\$ 855.862,70	R\$ 42.793,14
Consumo geral de combustível (litros)- Amostra (Ref. 1 ano)	16.880,92	R\$ 87.780,79	R\$ 4.389,04
Estimativa de consumo geral de combustível (litros)- População (Ref.1 ano)	219.451,97	R\$ 1.141.150,27	<u>R\$ 57.057,51</u>

Tabela1 - **Análise de dados**

Conclusão.

Tendo em vista a avaliação presente, a prova de conceito demonstrou-se com um grande potencial de retorno financeiro para prefeitura. E sinaliza que é possível através de adoção de ações de controle obter benefícios financeiros com a diminuição do custo de consumo de combustível caso seja implementando medidas efetivas para redução do tempo de veículo Parado/Ligado, essas medidas podem ser realizadas através de treinamentos dos motoristas e equipe de

gerenciamento da frota utilizando abordagens como técnicas de direção econômica, otimização de programação das rotas e ou implementação de novas funcionalidades na Solução de IoT com interação dos usuários para justificativa dos tempos parados acima de período a ser estipulado pelo administrador do sistema de frota.

V. Revisão e Ajuste do Controle do Modelo

Com os resultados é preciso evoluir com os controles:

- Aumento da precisão com aumento da variação de veículos: Os dados dos 5 veículos compartilhados são do mesmo departamento (Saúde) e pode não refletir o padrão de consumo dos demais veículos da frota, portanto deve ser atendido o requisito de coleta de amostra de forma aleatória ou ainda receber novos dados de pelo menos 10 veículos de departamentos distintos de um período superior a 6 meses;
- Aumento da amostra: avaliar a possibilidade de recebimento da base de dados com todos os veículos da frota considerando a coleta desde maio de 2022 e ou um novo período de amostra, porém com maior quantidade de veículos;
- Maior tempo de validação dos resultados: Considerar o fornecimento dos dados de instalação técnica e avaliar se houve avaria dos sensores instalados ou falta de disponibilidade do serviço do gerenciamento da frota, ou seja, incluir dados com as informações de manutenção dos equipamentos de medição;
- Comprovação financeira real (responsabilidade da prefeitura): a avaliação preliminar de custo serve somente para identificar possíveis ganhos com redução do custo evidenciado através análise dos dados utilizando a solução IoT para se beneficiar de economia financeira. Nesse caso é recomendada

também a implementação de medidas de controle e economia no uso adequado de veículos da frota e adoção das ações pela prefeitura, onde os custos desses possíveis investimentos também devem ser avaliados;

- Avaliação de novos KPIs para estudo futuros utilizando-se da mesma metodologia deste relatório, porém com base de dados atualizada e amostra mais significativa (com maior percentual de veículos da frota oriundos de setores diferentes) possibilitando explorar novos parâmetros tais como: melhoria do processo de utilização da frota proporcionada pelo rastreamento (otimização de utilização e coibição do uso errático da frota); e impacto do rastreamento nas manutenções preventivas, preditivas e corretivas. Nessas alternativas e possibilidades os ganhos que poderão ser percebidos a longo prazo, tendem a impactar na melhoria da efetividade dos gastos públicos relacionados à frota municipal, além da possibilidade de ganhos indiretos tais como melhoria da segurança na condução dos veículos (monitoramento de velocidade e georreferenciamento) e melhor preservação da frota.

5. Referências.

Anexo 1 – Data Analysis Piloto IoT - INATEL.zip



About Deloitte

As used in this communication, 'Deloitte' means Deloitte Touche Tohmatsu Limited and its member firms.

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, a UK private company limited by guarantee ("DTTL"), its network of member firms, and their related entities. DTTL and each of its member firms are legally separate and independent entities. DTTL (also referred to as "Deloitte Global") does not provide services to clients. Please see www.deloitte.com/about for a more detailed description of DTTL and its member firms.

Deloitte provides audit, consulting, financial advisory, risk management, tax and related services to public and private clients spanning multiple industries. With a globally connected network of member firms in more than 150 countries and territories, Deloitte brings world-class capabilities and high-quality service to clients, delivering the insights they need to address their most complex business challenges. Deloitte's more than 220,000 professionals are committed to making an impact that matters.

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, its member firms, or their related entities (collectively, the "Deloitte Network") is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser. No entity in the Deloitte Network shall be responsible for any loss whatsoever sustained by any person who relies on this communication.

© 2023. For information, contact Deloitte Touche Tohmatsu Limited.