

## PLANO DE TRABALHO

### 1. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto	Período de Execução	
	Início: (mês/ano)	Término: (mês/ano)
Ferramenta de inspeção para detecção de derivações clandestinas em dutos de transporte de petróleo e derivados.	11/2021	06/2025
<b>1.1 Valor do Projeto</b>	<b>R\$ 750.000,00</b>	

### 2. DO OBJETO A SER EXECUTADO

O presente projeto propõe o desenvolvimento de uma ferramenta de inspeção interna de baixo custo que viabilize maior periodicidade nas inspeções de dutos destinados ao transporte de derivados de petróleo. Além do baixo custo, a ferramenta terá a capacidade de detectar pequenos furos provenientes de derivações clandestinas para furto de combustível.

### 3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

#### 3.1 Caracterização dos Interesses Recíprocos (Justificativa)

As linhas de tubulação para transporte de combustível possuem comprimento entre centenas e milhares de quilômetros, com parte da sua extensão abaixo da superfície terrestre. Atualmente, o monitoramento constante de tais linhas é feito através da avaliação da pressão do fluido na tubulação. Esta metodologia avalia o que ocorre de maneira global em toda malha, sendo impossibilitada de informar com precisão satisfatória sobre adversidades locais como no caso de derivações clandestinas para furto do fluido em transporte. As derivações clandestinas consistem na realização de furos ao longo da tubulação, na ordem de 10mm de diâmetro, seguido da instalação de válvulas e mangueiras por quadrilhas que têm o objetivo de drenar produtos como gasolina e diesel. Em alguns casos, mesmo o petróleo bruto é desviado e encaminhado para refinarias ilegais através de caminhões tanque. Este tipo de ação, tipificada como crime, gera transtornos para as operadoras da malha dutoviária e para a população local que margeia alguns pontos de passagem dos dutos. Além do impacto financeiro ocasionado pelo furto, essas instalações clandestinas aumentam o risco para derramamento de produtos tóxicos no solo. Em adição, caso as pessoas inalem, ou o produto entre em contato com a pele pode gerar graves queimaduras. Não raro é noticiado pela imprensa casos desta natureza, que em alguns casos pode, inclusive, levar ao óbito.

Recentemente, no município de Tlahuelilpan, no México, ações criminosas dessa natureza deram origem a uma explosão que resultou na morte de 66 pessoas e deixou mais de 70 pessoas feridas ([https://brasil.elpais.com/brasil/2019/01/19/internacional/1547863376\\_601147.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2019/01/19/internacional/1547863376_601147.html)). No Brasil, especificamente no estado do Rio de Janeiro, foi relatado recentemente na imprensa ação criminosa semelhante, inclusive com ocorrência de óbito (<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/05/23/morre-menina-que-caiu-em-poca-de-gasolina-em-duque-de-caxias.ghtml>). Dado a grandeza do problema e a escala internacional, diversas empresas e centros de pesquisa estão voltados para a convergência de uma solução.

Diferentes propostas vêm sendo sugeridas para encarar o problema e algumas tecnologias já em desenvolvimento são: a instalação de fibra ótica ao longo dos dutos capaz de identificar vibrações, o uso de drones com imagens de satélite para análise de pontos de escavação ou ainda o uso de PIGs instrumentados, ferramentas internas de inspeção, que são tradicionalmente utilizados para inspeção da corrosão. Apesar dos diferentes tipos de tecnologias, estas propostas têm uma característica em comum, que é o alto custo de operação do serviço de inspeção.

O presente projeto tem como objetivo desenvolver uma ferramenta de inspeção de baixo custo a partir de sensores eletromagnéticos para detecção de derivações clandestinas. Isto

possibilitará uma inspeção de alta periodicidade e, conseqüentemente, a redução de perdas financeiras provenientes do roubo de combustível, desastres ambientais e acidentes com a população local.

### **3.2 Público Alvo**

Serão imediatamente beneficiadas empresas operadoras da malha dutoviária e a população local que margeia pontos de passagem dos dutos.

Uma ferramenta de inspeção de baixo custo possibilitará inspeção de alta periodicidade e, conseqüentemente, a redução de perdas financeiras provenientes do roubo de combustível, desastres ambientais e acidentes com a população local.

### **3.3 Resultados esperados**

Resultados esperados:

- 1) Levantamento do estado da arte;
- 2) Estabelecimento dos limites de detecção de derivações clandestinas utilizando sensores de correntes parasitas;
- 3) Sistema eletrônico de excitação e aquisição de sinais;
- 4) Equipamento eletromecânico para detecção de furtos em linhas de transporte de petróleo e seus derivados.

### **3.4 Relação entre a proposta e os objetivos e diretrizes do programa**

A área de Ensaios Não Destrutivos é uma das importantes linhas de pesquisa e ensino do Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM).

A proposta se baseia no desenvolvimento de sensores não destrutivos para inspeção de equipamentos de engenharia, visando solucionar problemas de engenharia e desafios da sociedade.

### **3.5 Justificativa de aditivo prazo e remanejamento do plano de aplicação**

A ferramenta de inspeção foi fabricada e já foram realizados testes de validação, no entanto, é preciso avaliar os limites de detecção da ferramenta e a repetibilidade das inspeções. Para realização dos novos testes visando aumentara maturidade tecnológica da ferramentas é necessário aditar o prazo do projeto em 18 meses.

O remanejamento do plano de aplicação se faz necessário pois para realização e acompanhamento dos testes será preciso manter as bolsas dos docentes durante o período do aditamento. Não serão necessários novas usinagens, materiais de consumo ou serviço de terceiros.

### **3.6 Equipe do Projeto**

<b>Nome</b>	<b>Função</b>	<b>Classe</b>
Cesar Giron Camerini	Coordenador do projeto	Docente
Gabriela Ribeiro Pereira	Servidor	Docente
Lucas Braga Campos	Celetista	Pesquisador
Iane de Araújo Soares	Celetista	Pesquisador
Membro a definir	Bolsista IC	Aluno
Membro a definir	Bolsista IC	Aluno

**PLANO DE METAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO**

**4. DISCRIMINAÇÃO DO PROJETO**

**4.1 Cronograma Físico**

Meta		Etapas		Valor (R\$)		Período de Execução	
Nº	Descrição	Nº	Descrição	Etapas	Meta	Etapas	Meta
---	Despesas Operacionais e Administrativas		---		37.500,00	set/2021	jun/2025
1.	01- Desenvolvimento de sensores de inspeção, projeto mecânico e eletrônico da ferramenta.	1.1	Pagamento de equipe executora	256.250,00	356.250,00	set/2021	jun/2025
		1.2	Compra de material para testes	100.000,00		set/2021	jun/2025
2.	Montagem e testes da ferramenta.	2.1	Pagamento de equipe executora	256.250,00	356.250,00	set/2022	jun/2025
		2.1	Usinagem de peças	100.000,00		set/2022	jun/2025
<b>Total do Projeto</b>				<b>750.000,00</b>			

**PLANO DE APLICAÇÃO**

**5. DISCRIMINAÇÃO DO PROJETO**

**5.1 RESUMO FINAL DA DISTRIBUIÇÃO E UTILIZAÇÃO DE RUBRICAS**

Tipo de Despesa	Descrição	Valor Unitário (R\$)	Qtde.	Valor Total (R\$)
DOA	Despesas Operacionais e Administrativas	37.500,00	1.0	37.500,00
Equipe	Pagamento de equipe executora	256.250,00	2.0	512.500,00
Consumo	Compra de material para testes	100.000,00	1.0	100.000,00
Serviço	Usinagem de peças	100.000,00	1.0	100.000,00
<b>Total Geral</b>		<b>750.000,00</b>		

## 6. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Meta	Etapa	2021	2022
---	DOA	R\$ 37.500,00	---
01	1.1	R\$ 256.250,00	---
	1.2	R\$ 100.000,00	---
02	2.1	---	R\$ 256.250,00
	2.2	---	R\$ 100.000,00
<b>Total por Ano</b>		<b>R\$ 393.750,00</b>	<b>R\$ 356.250,00</b>
<b>Total Acumulado (2021 e 2022)</b>			<b>R\$ 750.000,00</b>



---

**Cesar Giron Camerini**  
Coordenador do Projeto



---

**Glaydston Matos Ribeiro**  
Diretor Executivo  
Fundação Coppetec