

ALTERAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO DO TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 5850.0102827.16.9 (4600538018), CELEBRADO ENTRE PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS e UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO/UFES, COM A INTERVENIÊNCIA ADMINISTRATIVA DO(A) FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA/FEST.

**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS**, Sociedade de Economia Mista, com sede na Av. República do Chile, 65, Cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, inscrita no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda, sob o nº 33.000.167/0001-01, doravante denominada **PETROBRAS**, neste ato representada por seu representante legal abaixo especificado, e **UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO/UFES**, pessoa jurídica de direito público, com sede no endereço AV. FERNANDO FERRARI, 514 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO - GOIABEIRAS, Cidade do(de) Vitória, Estado do(de) Espírito Santo, inscrita no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o nº 32.479.123/0001-43, neste ato representada por seu representante legal abaixo especificado, com a Interveniência Administrativa do(a) **FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA/FEST**, pessoa jurídica de direito privado, com sede no endereço AV. FERNANDO FERRARI, 845 - GOIABEIRAS, Cidade do(de) Vitória, Estado do(de) Espírito Santo, inscrita no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o nº 02.980.103/0001-90, neste ato representada por seu representante legal abaixo especificado;

**CONSIDERANDO:**

- que em 31/03/2017 a **PETROBRAS**, **UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO/UFES** e **FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA/FEST** assinaram o **Termo de Cooperação nº 5850.0102827.16.9 (4600538018)**, visando ao desenvolvimento do projeto intitulado "Estudo de medição de vazão de gás com contaminação de CO<sub>2</sub> à baixa pressão e seu impacto na qualidade da medição de vazão de queima (flare): estudos teóricos, estudos experimentais e análise de campo.";
- que as alterações se fazem necessárias para viabilizar o andamento das atividades ainda pendentes do plano de trabalho;
- que tais alterações não implicarão em aumento de valor do **Termo de Cooperação**;

Têm entre si ajustadas celebrar o presente Aditivo, de acordo com o anexo 1.

Ficam ratificados todos os demais itens do **Plano de Trabalho do Termo de Cooperação nº 5850.0102827.16.9 (4600538018)**, que não foram expressamente alterados por este instrumento.

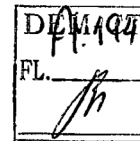
Os itens especificados no anexo 1 serão alterados na data da assinatura deste instrumento.

Rio de Janeiro, 07 de novembro de 2018.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO/UFES**

Nome:  
Cargo:

*Reinaldo Centoducatte*  
Reitor  
Universidade Federal do Espírito Santo



FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA/FEST

*[Handwritten signature]*

Nome: Fundação Espírito-santense de Tecnologia  
Cargo: Getúlio Apolinário Ferreira  
Superintendente

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

*[Handwritten signature]*  
Nome: Luiz Augusto de Andrade  
Cargo: ENG° EQUIPAMENTOS

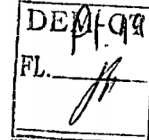
WILSON MANTOVANI SILVA  
Gerente de Tecnologia de Processamento Primário  
Matricula: 969.188-0

TESTEMUNHAS:

*[Handwritten signature]*  
Nome: Luiz Augusto de Andrade  
CPF: ENG° EQUIPAMENTOS

*[Handwritten signature]*  
Nome: Fundação Espírito Santense de Tecnologia  
CPF: Sandra Mirian Silva  
Gerente Administrativo  
CPF: 009.699.967-56

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Circular stamp]*



PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

SIGITEC

# ANEXO 1

VERSÃO FINAL

## Plano de Trabalho

Processo	2015/00139-4
Nº SAP	4600538018
Nº Jurídico	5850.0102827.16.9
Tipo de Investimento / Divulgação	Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) - Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
Vigência	31/03/2017 a 30/03/2019
Coordenador	Rogério Ramos

### Dados Gerais

Duração	24 mês(es)
---------	------------

### Projeto - Identificação

#### Título em Português

Estudo de medição de vazão de gás com contaminação de CO<sub>2</sub> à baixa pressão e seu impacto na qualidade da medição de vazão de queima (flare): estudos teóricos, estudos experimentais e análise de campo.

#### Tipo(s) de Despesa

Principal	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
-----------	----------------------------------

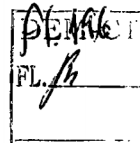
### Projeto - Instituições/Empresas

#### Instituições de Pesquisa/Empresas

Proponente	Conveniente	Executora	
		Nome	Nº Ato Credenciamento
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO/UFES	FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA/ FEST	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	0557/2015

#### Objetivos

Realizar estudo do comportamento de sistemas de medição de vazão de gás com diferentes concentrações de CO<sub>2</sub> (0 a 100%).



PETROBRAS

SIGITEC

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

É sabido que o gás CO<sub>2</sub> é grande atenuante dos sinais ultrassônicos emitidos por medidores de vazão que operam por este princípio. No caso presente, o foco do presente projeto é estudar o efeito de diferentes concentrações deste gás especificamente em medidores de gás de queima (flare).

O estudo se justifica pelas características ímpares dos escoamentos de gás de queima em condições off-shore, tipicamente:

- Ampla faixa de medição (até 2000:1, aprox.);
- Presença de impurezas e umidade;
- Composição variável;
- Escoamento em golfadas/pulsante (regime transiente)
- Escoamento não-induzido;
- Baixa pressão (1 barA, aprox.);
- Elevada turbulência;
- Elevado nível de ruído.

Dessa forma, a presença de um gás como o CO<sub>2</sub> introduz uma atenuação significativa que chega a inviabilizar o processo de medição de vazão em várias situações, que devem ser devidamente identificadas e avaliadas.

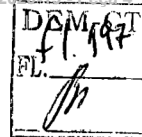
### Justificativas

O projeto de pesquisa em questão apresenta uma série de justificativas que vão desde a necessidade de avaliar conceitualmente os sistemas de medição de vazão submetidos à presença de CO<sub>2</sub> até o estudo experimental de tecnologias, atuais e novas, para medição. Assim, podem ser citadas as seguintes justificativas principais:

- 1) Desconhecimento técnico dos efeitos da presença de diferentes teores de CO<sub>2</sub> na medição de vazão em correntes de gás natural, com foco na medição de gás de queima (flare), à baixa pressão;
- 2) Necessidade de avaliação dos requisitos técnicos e normativos vigentes para medição de vazão de gás natural na presença de CO<sub>2</sub>, considerando as características específicas da aplicação em flare, baixa pressão, composição química e propriedades variáveis no tempo, larga faixa de medição (turndown ratio), presença de impurezas;
- 3) Necessidade de avaliação das incertezas de medição envolvidas considerando tanto as técnicas de medição atualmente utilizadas (princípio ultrassônico) como outras possíveis tecnologias e princípios de medição (princípio termal e ótico, por exemplo);
- 4) Necessidade de propiciar a transferência de conhecimento tecnológico sobre a medição de vazão para as equipes envolvidas na questão, utilizando técnicas existentes bem como outras técnicas inovadoras ou não;
- 5) A importância de melhorar o gerenciamento dos processos de exploração de hidrocarbonetos através do conhecimento preciso do volume de gás queimado contendo CO<sub>2</sub>;
- 6) Através de treinamentos específicos, propiciar transferência de conhecimento sobre os medidores em condições operacionais de forma a obter benefícios tais como:
  - Propostas para definição de critérios mais precisos de especificação de medidores, periodicidade e técnicas de manutenção preditiva, entre outras;
- 7) Necessidade de construção de instalação de testes para estudos experimentais de tecnologias de medição de vazão de gás de flare com CO<sub>2</sub> existentes ou novas.

A medição de gás de queima (flare) é tradicionalmente executada por medidores por princípio ultrassônico por tempo de trânsito, que operam em mais de 90% das plantas off-shore.

A preferência de especificar medidores baseados nessa tecnologia reside nas características construtivas e operacionais que são



PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

SIGITEC

apropriadas às condições encontradas em tubos de flare off-shore, tais como:

- Escoamento com larga faixa de medição (turndown ratio até 1000:1);
- Escoamento de baixa pressão (P aprox: 1barA);
- Escoamento em tubos de grande diâmetro ( $8" < D < 36"$ )
- Escoamento contaminado com presença de umidade e gotículas de líquido condensado;
- Escoamento em área classificada;

Essas características fazem da medição de vazão de gás de queima um desafio tecnológico bastante atual.

Nesse sentido, medidores ultrassônicos apresentam as seguintes características adequadas à aquelas condições, tais como:

- Sensores não intrusivos ao escoamento, portanto adequados para medição em baixa pressão;
- Não apresenta partes móveis, melhorando o requisito de insensibilidade ao acúmulo de impurezas;
- Sensores encapsulados com segurança intrínseca;
- Incerteza de medição adequada aos regulamentos e normas pertinentes.

Por outro lado, com o advento da exploração na província conhecida com pré-sal, constatou-se o aumento significativo de elevadas concentrações de dióxido de carbono - CO<sub>2</sub> nas produções de gás.

Por várias razões químico-físicas, o CO<sub>2</sub> atua como um severo atenuante de pulsos ultrassônicos, reduzindo a capacidade operacional dos medidores sob essas condições. A atenuação chega a ser tão intensa que, a depender da concentração de CO<sub>2</sub>, a medição de vazão é praticamente descontinuada.

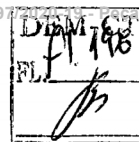
É recente o esforço internacional para compreender e solucionar a questão de medição de vazão com elevados teores de CO<sub>2</sub>, conforme demonstram os artigos técnico-científicos:

- "Examination of ultrasonic flow meter in CO<sub>2</sub>-rich applications", Koos van Helden, Andreas Ehrlich, Toralf Dietz, Peter Tan, in 8th South East Asia Hydrocarbon Flow Measurement Workshop, 2009;
- "New and old challenges of high velocity and high CO<sub>2</sub> concentration for flare gas flow measurement are met with improved ultrasonic flow meter capability", Jed Matson, Lei Sui, Toan H. Nguyen, in The Americas Workshop, 2010
- "Practical solution for ultrasonic flow measurement in high CO<sub>2</sub> natural gas applications", Marcel Vermeulen, Jan Drenthen, Hilko den Hollander, Paula Lanoux, in AGA Operations Conference 2013
- "ANSI/API MPMS CHAPTER 22.3 - Testing Protocol for Flare Gas Metering", 2015

É nesse sentido que se enquadra a presente proposta de projeto de P&D, ou seja, compor um esforço internacional, bastante atual e muito restrito, de forma a obter respostas para questões tecnológicas associadas à medição de vazão de gás de queima através de tecnologia ultrassônica, em escoamentos com elevada concentração de CO<sub>2</sub>.

A equipe executora da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES se mostra habilitada a executar tal projeto, na medida em que já pesquisa a medição de vazão de gás de flare desde 2005, tanto por tecnologia ultrassônica quanto por tecnologias alternativas, já tendo obtido resultados significativos na área, tais como:

- Participação na especificação do procedimento Petrobras - P-0050;
- Desenvolvimento de patente de medidor de biogás por ultrassom;
- Participação de projeto FINEP para desenvolvimento de medidor



PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

SIGITEC

ultrassônico para óleos pesados;

- Qualificação de mão de obra Petrobras, fornecedor externo e técnicos que acompanham os convênios;
- Treinamento de equipes da Petrobras para execução de dry-calibration prevista no procedimento P-0050;
- Economia com não-substituição de medidores através do desenvolvimento e aplicação de procedimentos de verificação de sinais;
- Qualificação de novos fornecedores com consequente redução do custo de medidores.

Os tópicos mencionados acima encontram-se devidamente detalhados nos relatórios técnicos emitidos por ocasião de convênios de P&D.

### Resultados Esperados

- Definir e conhecer os efeitos da concentração de CO<sub>2</sub> em escoamentos de gás natural nos sistemas de queima off-shore;
- Estabelecer critérios para instalação de medidores de gás de queima (flare) levando em consideração a concentração de CO<sub>2</sub>, além dos critérios usuais, tais como: vazão escoada, pressão de operação, faixa de medição, nível de umidade, etc.
- Estabelecer metodologias de avaliação da qualidade da medição de vazão de gás de queima com diferentes concentrações de CO<sub>2</sub>
- Compreender os fenômenos físicos envolvidos visando obter menores incertezas de medição de vazão de gás de flare com CO<sub>2</sub>;
- Disponibilização de bancada de testes que possibilite a realização de pesquisa experimental e testes de medidores de vazão de gás de flare com CO<sub>2</sub> escoando em circuito fechado;
- Estabelecer critérios de para homologação de sistemas de vazão de flare com CO<sub>2</sub>, considerando seus componentes ou acessórios (medidor de pressão, temperatura, computador de vazão).

### Benefícios do Projeto/Aplicação na Indústria

- Benefícios ambientais: Considerando que o objeto dos estudos se refere aos sistemas de medição que quantificam a vazão de gás natural a ser queimada por uma instalação produtora de petróleo e gás, então o melhor controle desta queima, tal como proposto no presente projeto, leva a um maior controle de emissão de gases de efeito estufa tal como proposto na conferência COP-21, da qual o Brasil é signatário;
- Benefícios regulatórios: A qualidade e quantidades permitidas para vazão de gás de queima é regulada pela resolução conjunta ANP/ INMETRO no. 01/2013 e o presente projeto se propõe a avaliar essa qualidade em face de diferentes concentrações de CO<sub>2</sub>, que é uma questão atual e relevante. O melhor controle da vazão de gás de queima leva à redução de royalties e multas;
- Benefícios operacionais: O conhecimento preciso e confiável da vazão de gás de queima permite controlar e até reduzir a necessidade de queima, através da identificação de vazamentos em válvulas de segurança, por exemplo;
- Benefícios econômicos: um melhor controle da vazão de gás de queima pode levar a uma redução do gás eefivamente queimado, levando a um aumento da disponibilidade de gás para exportação ou re-injeção pela planta produtora;
- Benefícios técnicos: O conhecimento do efeito de concentrações de CO<sub>2</sub> sobre o processo de medição de vazão por ultrassom pode levar a critérios de seleção de outras tecnologias, onde a ultrassônica não for a mais indicada, por exemplo.

### Mecanismo de Acompanhamento da Execução

A equipe executora do projeto se reunirá a cada 2 (dois) meses para acompanhar e divulgar o andamento do projeto e definir as ações necessárias para assegurar o cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma de execução.

Serão elaborados relatórios semestrais de acompanhamento físico/ financeiro e anuais para a Petrobras com demonstrativos completos das despesas realizadas e a documentação auxiliar, atendendo ao REGULAMENTO TÉCNICO ANP N°5/2005.

### Projeto - Etapas/Atividades

#### Etapas

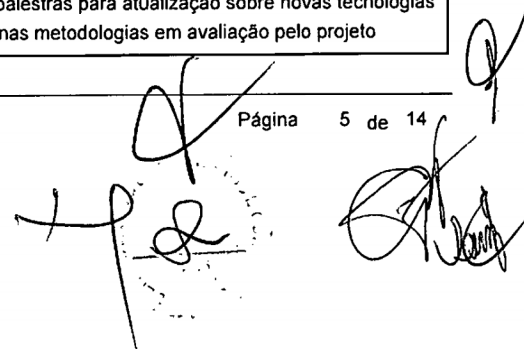
Ordem	Nome
1	Estudo teórico sobre o efeito do CO2 na medição de vazão por ultrassom
2	Elaboração, projeto e construção de bancada de testes
3	Avaliação dos efeitos de diferentes concentrações de CO2 na medição de vazão por ultrassom
4	Proposição de metodologias de mitigação dos efeitos do CO2
5	Reuniões técnicas e palestras

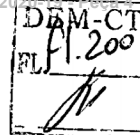
#### Atividades

Etapas	Atividades	Mês de Início	Mês Final	Duração
1	Revisão bibliográfica	1	4	4
1	Simulação numérica	4	8	5
2	Projeto conceitual e executivo	8	12	5
2	Licitação e construção	12	16	5
2, 3	Testes de bancada	16	20	5
3, 4	Testes externos	20	22	3
5	Reuniões	2	24	23

#### Detalhamento das Atividades

Atividades	Detalhamento
Revisão bibliográfica	Levantamento sobre conceitos teóricos de escoamento e de medição de vazão de gás com CO2
Simulação numérica	Realizar estudos, via simulador, das propriedades termodinâmicas e testes a partir das equações de estado pertinentes
Projeto conceitual e executivo	Elaborar projeto de adaptação na bancada de testes, considerando escoamento de ar com CO2, baixa pressão (definir envelope de operação: vazão, pressão, temperatura, concentração de CO2)
Licitação e construção	Licitação e construção da bancada de testes
Testes de bancada	Realizar testes dos sistemas de medição (á princípio ultrassônicos existentes), considerando escoamento de gás (ar) com CO2, à baixa pressão
Testes externos	Participar do planejamento dos experimentos a serem realizados em laboratórios externos
Reuniões	Reuniões para atualização das atividades do projeto, palestras para atualização sobre novas tecnologias de medição de vazão de gás com CO2 e treinamento nas metodologias em avaliação pelo projeto





PETROBRAS

SIGITEC

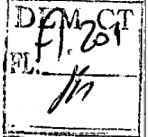
SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

## Projeto - Equipe Executora

Equipe Executora				
Função	Titulação (nível)	Instituição Executora	Período (meses)	Carga Horária Semanal
Coordenador	Doutor II	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	8
Pesquisador	Doutor II	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	8
Bolsista	Recém-Mestre		24	40
Bolsista	Técnico Nível Médio I	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	20
Apoio Técnico	Profissional Pleno	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	40
Bolsista	Nível Médio / Graduação	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	20
Bolsista	Nível Médio / Graduação	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	20
Bolsista	Nível Médio / Graduação	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	20
Bolsista	Nível Médio / Graduação	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	11	20

Coordenador	Nome	Rogério Ramos
	E-mail	rogerio.ramos@ufes.br
	CPF	82666717704





PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

SIGITEC

**Projeto - Relatórios Previstos**

Relatório	Mês
Relatório de Acompanhamento Gerencial	9
Relatório Técnico	9
Relatório de Acompanhamento Gerencial	24
Relatório Técnico	24

**Orçamento - Parcela Planejada**

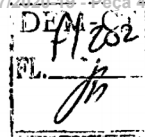
Quantidade de Parcelas Planejadas - 2		
Mês	Valor da Parcela (R\$)	Percentual (%)
1	1.617.277,62	70,75%
10	668.743,19	29,25%
<b>TOTAL</b>	<b>2.286.020,81</b>	<b>100,00%</b>

**Aportes Financeiros**

O valor do aporte financeiro necessário para desenvolver as atividades descritas nesse plano de trabalho será de R\$ 2.286.020,81. Tendo em vista as características deste projeto, o aporte financeiro da Petrobras deverá ser realizado em 2 parcela(s), da seguinte forma:

1ª Parcela - R\$ 1.617.277,62, na assinatura do instrumento contratual e contra apresentação de recibo.

2ª Parcela - R\$ 668.743,19, 10 mês(es) após a assinatura do instrumento contratual, contra apresentação e aprovação da prestação de contas parcial e mediante emissão e aprovação de relatório que evidencie a execução das atividades previstas no cronograma.



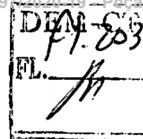
PETROBRAS

SIGITEC

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

## Orçamento - Detalhamento

Despesas	Valor Total (R\$)	Percentual (%)
<b>Despesas de Capital</b>		
Equipamento e Material Permanente	565.000,00	24,72%
Obras e Instalações	269.177,00	11,77%
<b>Total</b>	<b>834.177,00</b>	<b>36,49%</b>
<b>Despesas Correntes</b>		
Diárias	8.000,00	0,35%
Material de Consumo	23.235,00	1,02%
Mensalidade de Bolsas	64.949,00	2,84%
Passagens	9.600,00	0,42%
Pessoal Não Vinculado	383.412,48	16,77%
Pessoal Vinculado	299.059,20	13,08%
Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	663.588,13	29,03%
<b>Total</b>	<b>1.451.843,81</b>	<b>63,51%</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>2.286.020,81</b>	<b>100,00%</b>



PETROBRAS

SIGITEC

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

## Despesas de Capital

## Relação dos Itens - Equipamento e Material Permanente - Nacional

Nº	Descrição	Destinação	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Sistema de aquisição de dados automático com sensores	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	30.000,00	1	30.000,00
2	Medidor ultrassônico de vazão de gás de flare 2 canais.	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	180.000,00	1	180.000,00
3	Transdutor ultrassônico GE	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	30.000,00	1	30.000,00
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>240.000,00</b>

## Relação dos Itens - Equipamento e Material Permanente - Importado

Nº	Descrição	Destinação	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Anemometro tipo Laser Doppler - LDA	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	300.000,00	1	300.000,00
2	Medidor Concentração CO2	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	25.000,00	1	25.000,00
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>325.000,00</b>

## Relação dos Itens - Obras e Instalações

Nº	Descrição	Destinação	Valor (R\$)
1	Adequação do Laboratório de Máquinas de Fluxo	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	30.000,00
2	Adequação do Tunel de vento	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	239.177,00

DEMACT  
FL. 204  
*[Handwritten signature]*



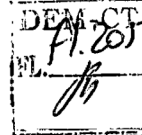
PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

**SIGITEC**

VALOR TOTAL	269.177,00
-------------	------------

*[Handwritten signatures and stamps]*



PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

SIGITEC

## Despesas Correntes

## Relação dos Itens - Diárias

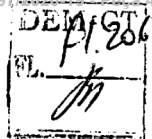
Nº	Descrição	Destinação	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Diárias Nacionais	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	250,00	32	8.000,00
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>8.000,00</b>

## Relação dos Itens - Material de Consumo - Nacional

Nº	Descrição	Destinação	Valor (R\$)
1	Material de escritório e papeleria em geral	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	1.735,00
2	Material de oficina ferragens / ferramentas / parafusos, porcas, conectores diversos	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	10.000,00
3	Material de informática em geral	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	1.500,00
4	Material de laboratório / insumos conexões / gases / ferramentas	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	10.000,00
<b>VALOR TOTAL</b>			<b>23.235,00</b>

## Relação dos Itens - Mensalidade de Bolsas

Nº	Modalidade	Destinação	Período (meses)	Valor unitário	Valor (R\$)
2	ITI-A	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	607,00	14.568,00
3	ITI-A	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	607,00	14.568,00



PETROBRAS

SIGITEC

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

4	ITI-A	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	607,00	14.568,00
5	ITI-A	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	607,00	14.568,00
6	ITI-A	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	11	607,00	6.677,00
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>64.949,00</b>

## Relação dos Itens - Passagens

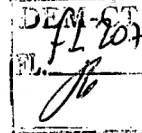
Nº	Descrição	Destinação	Valor (R\$)
1	Passagens aéreas nacionais	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	9.600,00
<b>VALOR TOTAL</b>			<b>9.600,00</b>

## Relação dos Itens - Pessoal Não Vinculado

Nº	Nível	Destinação	Período (meses)	Valor unitário (HH)	Carga horária semanal	Valor (R\$)
1	Profissional Pleno	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	90,77	40	383.412,48
<b>VALOR TOTAL</b>						<b>383.412,48</b>

## Relação dos Itens - Pessoal Vinculado

Nº	Nível	Destinação	Período (meses)	Valor unitário (HH)	Carga horária semanal	Valor (R\$)
1	Doutor II	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	177,00	8	149.529,60



PETROBRAS

SIGITEC

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

2	Doutor II	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	24	177,00	8	149.529,60
<b>VALOR TOTAL</b>						<b>299.059,20</b>

Observação: Na tabela acima, estão listados os valores a serem ressarcidos à Instituição proponente em razão da atuação de seus profissionais na coordenação ou execução do projeto. A Instituição proponente, que é a entidade competente, estabelecerá a forma e o valor de remuneração destes profissionais.

## Relação dos Itens - Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica

Nº	Descrição	Destinação	Tipo	Valor unitário	Período/ Quant.	Valor (R\$)
1	Serviço de apoio técnico de campo e de engenharia para automação e instrumentação	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	OUTRAS	-	-	450.000,00
2	Serviços de usinagem e soldagem de peças	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	OUTRAS	-	-	5.000,00
3	Serviços de calibração e manutenção de instrumentação	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	OUTRAS	-	-	10.000,00
4	Despesas Operacionais e Administrativas	FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA/FEST	ADM	-	-	108.858,13
5	Despesas acessórias de importação de equipamentos e material permanente	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	IMPORT-EQ	-	-	60.000,00
6	Dissídio Celetista (ano 02)	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	OUTRAS	-	-	19.170,00
7	Vale alimentação/ refeição	NÚCLEO DE ESTUDOS EM ESCOAMENTO E MEDIÇÃO DE ÓLEO E GÁS/NEMOG/UFES	OUTRAS	-	-	10.560,00
<b>VALOR TOTAL</b>						<b>663.588,13</b>

DEM-CI  
11/2008  
M



PETROBRAS

**SIGITEC**

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

**Legenda:**

**IMPORT-EQ** – Despesas acessórias de importação de Equipamentos e Material Permanente

**IMPORT-MC** – Despesas acessórias de importação de Material de Consumo

**ADM** – Despesas Operacionais e Administrativas

**CUST IND** – Custos indiretos

**OUTRAS** – Outras despesas

**SOFTW** – Aquisição de Software

*[Handwritten signatures and stamps]*







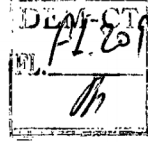
PETROBRAS

SIGITEC

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

## CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Parcelas / Meses de Desembolso	1ª Parcela(R\$) Mês 1	2ª Parcela(R\$) Mês 10	TOTAL
<b>Grupos / Elementos de Despesa</b>			
Diárias	4.000,00	4.000,00	8.000,00
Material de Consumo	13.000,00	10.235,00	23.235,00
Mensalidade de Bolsas	35.184,00	29.765,00	64.949,00
Passagens	5.600,00	4.000,00	9.600,00
<b>Despesas Correntes</b>	<b>191.706,24</b>	<b>191.706,24</b>	<b>383.412,48</b>
Pessoal Não Vinculado	200.000,00	99.059,20	299.059,20
Pessoal Vinculado	333.610,38	329.977,75	663.588,13
Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	0,00	0,00	0,00
Taxas de Inscrição	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL DE DESPESAS CORRENTES</b>	<b>783.100,62</b>	<b>668.743,19</b>	<b>1.451.843,81</b>
<b>Despesas de Capital</b>			
Equipamento e Material Permanente	565.000,00	0,00	565.000,00
Obras e Instalações	269.177,00	0,00	269.177,00
<b>TOTAL DE DESPESAS DE CAPITAL</b>	<b>834.177,00</b>	<b>0,00</b>	<b>834.177,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>1.617.277,62</b>	<b>668.743,19</b>	<b>2.286.020,81</b>





PETROBRAS

SIGITEC

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

JUSTIFICATIVA TÉCNICA DE SOLICITAÇÕES DE ADITIVOS

24/08/2018 08:46

Número SAP: 4600538018

Número do Processo: 2015/00139-4

Título do Projeto: Estudo de medição de vazão de gás com contaminação de CO<sub>2</sub> à baixa pressão e seu impacto na qualidade da medição de vazão de queima (flare): estudos teóricos, estudos experimentais e análise de campo.

Tipo: Solicitação de Reformulação Financeira

Elaborador: Rogério Ramos

Texto: Ao CENPES/GPPT

Assunto: Justificativa de remanejamento Financeiro

Projeto: Estudo de medição de vazão de gás com contaminação de CO<sub>2</sub> à baixa pressão e seu impacto na qualidade da medição de vazão de queima (flare): estudos teóricos, estudos experimentais e análise de campo.

Processo no: 2015/00139-4

Número ANP: 19768-1

SAP: 4600538018

Encontram-se listadas abaixo, justificativas técnicas para as alterações propostas:

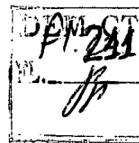
1. Acrescentar R\$ 35.000,00 de rendimento financeiro ao item "Serviços de calibração e manutenção de instrumentação" da rubrica - Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica.

Justificativa: Complementação do valor para a realização dos serviços de manutenção e calibração de medidores, visando atender ao escopo do projeto. Os reforços solicitados para esta rubrica são necessários, uma vez que o túnel de vento, equipamento importante para a execução do escopo do projeto, necessita apresentar um escoamento controlado e hidrodinamicamente similar ao escoamento de gás de flare. Dessa forma, a operação em condições ótimas de funcionamento, assim como a calibração dos instrumentos são essenciais para a consecução das etapas previstas no projeto. O recurso, oriundo de sobras de saldo de despesas de importação, pode proporcionar essa condição operacional sem alteração do valor, bem como sem alteração dos objetivos e etapas originalmente assinados.

2. Incluir R\$ 18.000,00, oriundo de aplicação financeira, para a aquisição do equipamento permanente nacional - item 5 - inversor de frequência.

Justificativa: Proporcionar a aquisição de um inversor de frequência para controle da velocidade do motor do túnel do vento. O inversor de frequência é um equipamento moderno que permite a programação da velocidade do soprador do túnel de vento. Essa programação proporciona a variação contínua e programada da velocidade do escoamento no túnel, de forma hidrodinamicamente similar ao escoamento de gás de flare, objeto do estudo experimental que representa o escopo do projeto assinado. A possibilidade de executar a variação programada do túnel de vento, ao invés de simplesmente ter uma operação do tipo liga-desliga, apresenta inúmeras vantagens sobre o estudo do comportamento da medição de gás de flare. O recurso de rendimento financeiro pode proporcionar essa vantagem. Observa-se que essa solicitação não altera o valor do projeto original assinado e nem modifica nenhuma das cláusulas e objetivos originalmente assinados.

3. Acrescentar R\$ 3.000,00 de rendimento financeiro ao item "Material de oficina ferragens / ferramentas / parafusos, porcas, conectores diversos (Material de Consumo)"



PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

SIGITEC

JUSTIFICATIVA TÉCNICA DE SOLICITAÇÕES DE ADITIVOS

24/08/2018 08:46

Justificativa: O valor aprovado e assinado no projeto original mostrou-se insuficiente para atender necessidade de aquisição de material de consumo para execução de adequações e instalação de medidores e sensores no túnel de vento da UFES, equipamento importante para no escopo do projeto assinado. Assim, solicita-se a complementação do valor para a continuidade da aquisição de componentes para o túnel de vento e proporcionar a continuação dos experimentos, objeto do escopo do projeto. Observa-se que essa solicitação não altera o valor do projeto original assinado e nem modifica nenhuma das cláusulas e objetivos originalmente assinados.

Estamos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Vitória, 23 de julho de 2018.

Rogério Ramos  
Coordenador do projeto na UFES

**SIGITEC**

PETROBRAS  
SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

24/08/2018 08:46

**TABELA DEMONSTRATIVA DAS ALTERAÇÕES PROPOSTAS**

Número SAP: 4600538018

Número do Processo: 2015/00139-4

Título do Projeto: Estudo de medição de vazão de gás com contaminação de CO2 à baixa pressão e seu impacto na qualidade da medição de vazão de queima (flare): estudos teóricos, estudos experimentais e análise de campo.

Nº	Recurso	Orçamento Vigente	Orçamento Proposto	Diferença	Operação*
Nenhum recurso alterado					

\*Operações

I: Inclusão E: Exclusão A: Alteração

DEM-CT  
Fl. 202  
[Assinatura]

[Assinaturas e Selo]

DEM-CT  
FL. 213  
*[Handwritten Signature]*

**SIGITEC**

PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

24/08/2018 08:46

**DIFERENÇAS DE ORÇAMENTO**

Número SAP: 4600538018

Número do Processo: 2015/00139-4

Título do Projeto: Estudo de medição de vazão de gás com contaminação de CO2 à baixa pressão e seu impacto na qualidade da medição de vazão de queima (flare): estudos teóricos, estudos experimentais e análise de campo.

**Detalhamento dos Recursos**

Nº	Recurso	Vigente			Proposto			Operação*		
		Valores		Aplicação Financeira		Valores			Aplicação Financeira	
		Período/ Qtd.	Vlr. Unit.	Período/ Qtd.	Vlr. Unit.	Período/ Qtd.	Vlr. Unit.		Período/ Qtd.	Vlr. Unit.
<b>Equipamento e Material Permanente</b>										
5	Investor de frequência.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	18.000,00	I
<b>Material de Consumo</b>										
2	Material de oficina ferragens / ferramentas / parafusos, porcas, conectores diversos	-	10.000,00	-	0,00	-	10.000,00	-	3.000,00	A
<b>Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica</b>										
3	Serviços de calibração e manutenção de instrumentação	-	10.000,00	-	0,00	-	10.000,00	-	35.000,00	A

\*Operações

I: Inclusão E: Exclusão A: Alteração

*[Handwritten Signatures]*