

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

Proposta

Identificação da Proposta

Processo	2014/00344-4
Tipo de Investimento / Divulgação	Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) - Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
Coordenador	Fabio de Assis Ressel Pereira
Vínculo Institucional do Processo	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO/UFES
Gerência Técnica	CENPES/PDGP/PCP

Dados Gerais

Duração	24 mês(es)
Data de Submissão	24/11/2014
Número do SIC da Proposta	2014/00344-4
Tipo de Instrumento Contratual	Termo de Cooperação

Projeto - Identificação

Titulo em Português

Estudo do comportamento dinâmico da incrustação de calcita em condições de poças petrolíferas.

Palavras-chave

Calcita
carbonato de cálcio
Dinâmica de fluidos computacional
incrustação
modelagem
Simulação

Tipo de Despesa

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

Projeto - Instituições/Empresas

Instituições de Pesquisa/Empresas

Proponente	Convenente	Executora	
		Nome	Nº Ato Credenciamento
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO/UFES	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO/UFES	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	

Instituição de Apoio na Gestão Administrativa e Financeira do Projeto

FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA/FEST

Responsável da Convenente/Instituição de Apoio pela Submissão da Proposta

Sandra Mirian Silva

Objetivos

O escopo deste projeto de pesquisa é o estudo do comportamento dinâmico da incrustação carbonática em dutos, avaliando as principais variáveis que influenciam no processo de precipitação e incrustação, a saber: os efeitos de difusão e de dispersão turbulenta no escoamento, as condições de saturação no equilíbrio químico, os fenômenos de nucleação, crescimento e aglomeração, além de efeitos externos ao fenômeno como gradientes de pressão e temperatura e a influência de campos induzidos (eletromagnéticos). Para tanto é proposto não só a abordagem experimental, mas também a modelagem e a simulação, empregando técnicas de dinâmica de fluidos computacional (CFD). Dessa forma com uma ampla compreensão do fenômeno de incrustação carbonática, objetiva-se com este projeto estender os conhecimentos gerados para o cenário operacional, com aplicações na produção de poços de petróleo. De forma complementar este projeto ainda visa estimular a cooperação entre Universidade e Empresa; direcionando desta forma os esforços de pesquisa para problemas operacionais da indústria na expectativa de contribuir com o desenvolvimento tecnológico nacional; além de participar no processo de formação de mão de obra especializada no segmento de óleo e gás.

Justificativas

O conhecimento associado à termodinâmica da precipitação carbonática, em especial, a calcita é bem desenvolvido quando se trata das condições standart (25° C e 1 atm). No que diz respeito às condições de elevadas pressões e temperatura o universo de informações é bem mais restrito.

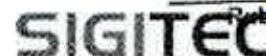
Desta forma propõe-se o uso de reatores pressurizados para se estudar o comportamento da precipitação e o crescimento de cristais de calcita em condições próximas aquelas encontradas em poços petrolíferos. Trazendo o fenômeno da incrustação em perspectiva, o conhecimento da termodinâmica da precipitação tem papel de destaque, contudo a forma como os cristais aumentam de tamanho, seja pelo crescimento ou pela aglomeração, têm também impacto significativo no processo de formação de depósitos cristalinos no interior de dutos.

Com o uso de técnicas computacionais (CFD - computational fluid dynamics) serão acoplados os efeitos externos à precipitação, como por exemplo: a influência da vazão de produção do poço, as alterações de pressão (presença de um elemento de completação do poço), temperatura, ou mesmo campos externos ao escoamento (eletromagnéticos como por exemplo). Com esta proposta espera-se através dos fenômenos efeitos acoplados (termodinâmica e escoamento), estimar taxas de incrustação em função das variáveis operacionais (vazão, condições de pressão e escoamento) permitindo desenvolver estratégias de correção e mitigação da incrustação carbonática.



PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia



PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

Resultados Esperados

Espera-se com o desenvolvimento deste projeto de pesquisa a melhor representação do fenômeno de incrustação, através dos seguintes tópicos:

- * Ampliar o modelo termodinâmico desenvolvido para predição do equilíbrio químico do carbonato de cálcio, incorporando os efeitos de outras espécies químicas, como por exemplo: o cloreto de sódio (NaCl);
- * Modelar os mecanismos de crescimento e aglomeração de cristais de carbonato de cálcio a partir de dados experimentais, avaliando seus efeitos de suas principais variáveis, pressão, temperatura e campos externos (eletromagnéticos).
- * Implementar em rotinas computacionais não só o modelo termodinâmico, mas também os modelos de crescimento e aglomeração de cristais de calcita para as condições próximas àquelas observadas em poços petrolíferos.
- * Simular numericamente através de códigos comerciais de dinâmica de fluidos computacional os modelos termodinâmicos e de crescimento/aglomeração em condições de fluxo próximas àquelas observadas em poços petrolíferos.
- * Analisar o comportamento dinâmico da taxa de incrustação obtido das simulações numéricas.

Benefícios do Projeto/Aplicação na Indústria

O melhor entendimento do fenômeno da incrustação da calcita (CaCO_3) tem papel de destaque, principalmente em locações de reservatórios de origem carbonática. A predição do efeito da pressão sobre o equilíbrio químico do carbonato de cálcio resulta na estimativa mais confiável do potencial de incrustação em poços petrolíferos, em especial sobre os elementos de completação e sistemas de elevação artificial. Desta forma o presente projeto de pesquisa visa investigar não só a termodinâmica do processo, confrontando os modelos da literatura com resultados experimentais, mas também abordar a cinética de crescimento e aglomeração dos cristais. Uma vez que os tamanhos dos cristais têm influência direta na taxa de incrustação; sendo ainda necessário seu acoplamento com o campo de escoamento obtido através de técnicas computacionais.

Os resultados obtidos permitirão uma melhor compreensão dos fenômenos envolvidos, em cenários que efetivamente representam condições de poços petrolíferos; sendo que estes sinalizarão para técnicas onde se podem inferir procedimentos paliativos ou corretivos buscando a garantia de escoamento, mitigando perdas de produção ou em cenários mais adversos, evitando o comprometimento do poço.

Metodologia

A proposta de metodologia deste projeto de pesquisa baseia-se inicialmente no levantamento de informações da literatura visando complementar o modelo termodinâmico desenvolvido para o equilíbrio do carbonato de cálcio em condições de poço. O ponto de partida é o estudo de Cosmo (2013), que desenvolveu a metodologia para a predição da condição do equilíbrio químico em situações que se aproximam das condições de poço. A validação do modelo proposto foi determinada com base na comparação com dados dos softwares Multiscale e Supcr92.

Objetivam-se também a incorporação dos efeitos da concentração de outras espécies químicas, como por exemplo: o cloreto de sódio (NaCl) sobre o equilíbrio químico. Estas modificações no modelo originalmente proposto serão incorporadas em rotinas em linguagem C para que estas possam ser incorporadas nas simulações empregando códigos de CFD.

Os mecanismos de crescimento e aglomeração serão abordados de forma experimental, baseada na proposta de Collier (1999), que através de resultados experimentais, modelou através da técnica de balanço populacional modelou o crescimento e a aglomeração de calcita em condições standart a partir da reação química do hidróxido de cálcio.

Espera-se através de um aparato experimental similar, conduzir ensaios que representem o sistema descrito em condições de pressão e temperatura próximas aquelas encontradas em poços petrolíferos. Está previsto o uso de uma unidade compacta que opere em regime de batida; como por exemplo: o modelo ecoclave para pressões de até 60 bar e 250° C. Destaca-se ainda que há no mercado outros equipamentos similares, como aquefes fornecidos pela HEL e pela PARR Instruments.



PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia



PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

Nesta proposta a determinação da granulometria dos cristais de carbonato de cálcio será realizada em um granulômetro digital, por difração de raios laser, da marca Malver modelo MasterSizer 2000. Destaca-se que o referido equipamento será uma contrapartida da Universidade uma vez que este já se encontra disponível no laboratório do Programa de Pós-Graduação em Energia da UFES.

Uma vez predita experimentalmente o comportamento do crescimento dos cristais de calcita pelos mecanismos de crescimento e aglomeração, será empregada a técnica de balanço populacional para modelagem destes fenômenos.

Para reproduzir as condições de fluxo encontradas em poços será empregada a técnica de dinâmica de fluidos computacional (CFD) passa a representar de forma complementar os estudos teóricos e experimentais. Neste contexto as metodologias descritas anteriormente serão implementadas e desenvolvidas empregando softwares comerciais de dinâmica de fluidos computacional da linha Ansys (Fluent), processadas em um cluster de computadores, com 256 processadores; itens estes considerados também como contrapartida da Universidade Federal do Espírito Santo.

O produto objeto do projeto é patenteável?

Não

Mecanismo de Acompanhamento da Execução

O acompanhamento do projeto será feito de forma sistemática através de relatórios técnicos semestrais e relatórios gerenciais a partir de reuniões periódicas, conforme o cronograma, com representantes da PETROBRAS (CENPES) onde os resultados obtidos serão apresentados e discutidos.

Projeto - Etapas/Atividades

Etapas

Ordem	Nome
1	Revisão bibliográfica
2	Aquisição de material
3	Treinamento da equipe
4	Ajustes no modelo termodinâmico
5	Determinações experimentais
6	Modelagem do fenômeno
7	Simulação
8	Análise de resultados
9	Confeção de relatórios

Atividades

Etapas	Atividades	Mês de Início	Mês Final	Duração
1	Levantamento bibliográfico	1	9	9

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

Atividades

Etapas	Atividades	Mês de Início	Mês Final	Duração
2	Aquisição de material de consumo e equipamentos	1	6	6
3	Treinamento da equipe	7	9	3
4	Ajustes no modelo termodinâmico	10	12	3
5	Determinações experimentais	13	15	3
6	Modelagem de crescimento e aglomeração de cristais de calcita	7	18	12
7	Simulação do fenômeno	16	21	6
8	Análise da taxa de incrustação	19	24	6
9	Relatório parcial 1	5	5	1
9	Relatório parcial 2	11	11	1
9	Relatório parcial 3	17	17	1
9	Relatório final	24	24	1

Detalhamento das Atividades

Atividades	Detalhamento
Levantamento bibliográfico	Realização de pesquisas em base de dados científicos (Onepetro, Science Direct) com o objetivo de se determinar o estado da arte sobre o fenômeno de incrustação e sua modelagem.
Aquisição de material de consumo e equipamentos	Especificação e aquisição de material de consumo e equipamentos tanto nacionais, quanto importados. Além disso prevê-se a sua montagem e a realização de testes experimentais preliminares.
Treinamento da equipe	Nesta etapa estão previstos cursos e treinamentos para a equipe sobre o uso de ferramentas de dinâmica de fluidos computacional, além de técnicas laboratoriais, tanto para métodos analíticos quanto à aspectos de segurança.
Ajustes no modelo termodinâmico	Com base na ampliação da revisão bibliográfica, está prevista os ajustes no modelo termodinâmico proposto por Cosmo (2013) considerando o efeitos de espécies químicas externas ao equilíbrio químico da calcita, como por exemplo o efeito da presença de NaCl.
Determinações experimentais	Realização de ensaios experimentais, com a proposta de se quantificar o crescimento da calcita em função de parâmetros como a pressão e a temperatura.
Modelagem de crescimento e aglomeração de cristais de calcita	Nesta etapa será desenvolvidos modelos (lagrangianos, balanço populacional) para representação do fenômeno de crescimento e aglomeração de cristais de calcita e como estes interferem no processo de incrustação. Alteração de parâmetros operacionais serão avaliados, como por exemplo: pressão e temperatura do sistema, e a interferência de campos magnéticos.
Simulação do fenômeno	Os modelos anteriormente determinados e testados pelos resultados experimentais serão implementados em códigos comerciais de dinâmica de fluidos computacional buscando prever o comportamento dinâmico do fenômeno, incorporando predição da influência do escoamento.

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

Detalhamento das Atividades

Atividades	Detalhamento
Análise da taxa de incrustação	Interpretação de resultados e análise da taxa de incrustação em função de variáveis operacionais (pressão, temperatura, vazão) e de campos externos induzidos (eletromagnéticos);
Relatório parcial 1	Apresentação das atividades desenvolvidas no período e discussão dos resultados obtidos, visando o acompanhamento do projeto pela equipe da Petrobras.
Relatório parcial 2	Apresentação das atividades desenvolvidas no período e discussão dos resultados obtidos, visando o acompanhamento do projeto pela equipe da Petrobras.
Relatório parcial 3	Apresentação das atividades desenvolvidas no período e discussão dos resultados obtidos, visando o acompanhamento do projeto pela equipe da Petrobras.
Relatório final	Apresentação das atividades desenvolvidas no período e discussão dos resultados obtidos, visando o acompanhamento do projeto pela equipe da Petrobras.

Projeto - Equipe Executora

Equipe Executora					
Nome	Função	Titulação (nível)	Instituição Executora	Período (meses)	Carga Horária Semanal
Fabio de Assis Ressel Pereira	Coordenador	Doutor I	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	24	4
Daniel da Cunha Ribeiro	Pesquisador	Recém-Doutor	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	24	2
Membro de Equipe não Definido 3	Bolsista	Nível Médio / Graduação	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	12	10

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

Equipe Executora					
Nome	Função	Titulação (nível)	Instituição Executora	Período (meses)	Carga Horária Semanal
Membro de Equipe não Definido 4	Bolsista	Nível Médio / Graduação	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	12	10
Rafael de Paula Cosmo	Pesquisador	Recém-Mestre	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	24	6
José Rafael Cápua Proeti	Pesquisador	Doutor I	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	24	2

Coordenador	Nome	Fabio de Assis Ressel Pereira
	E-mail	fabio.a.pereira@ufes.br
	CPF	85396796634
	Nível	Doutor I
	Vínculo Principal	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO/UFES
	Área(s) de Especialização	Engenharia de Petróleo

Projeto - Equipe Executora x Etapas/Atividades

Nome	Etapas / Atividades
Fabio de Assis Ressel Pereira	<p>Etapa: Revisão bibliográfica Atividades: Levantamento bibliográfico</p> <p>Etapa: Aquisição de material Atividades: Aquisição de material de consumo e equipamentos</p> <p>Etapa: Treinamento da equipe Atividades: Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Ajustes no modelo termodinâmico Atividades: Ajustes no modelo termodinâmico</p> <p>Etapa: Determinações experimentais Atividades: Determinações experimentais</p> <p>Etapa: Modelagem do fenômeno Atividades: Modelagem de crescimento e aglomeração de cristais de calcita</p> <p>Etapa: Simulação Atividades: Simulação do fenômeno</p> <p>Etapa: Análise de resultados Atividades: Análise da taxa de incrustação</p> <p>Etapa: Confeção de relatórios Atividades: Relatório parcial 1 ; Relatório parcial 2 ; Relatório parcial 3 ; Relatório final</p>

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

<p>Daniel da Cunha Ribeiro</p>	<p>Etapa: Revisão bibliográfica Atividades: Levantamento bibliográfico</p> <p>Etapa: Aquisição de material Atividades: Aquisição de material de consumo e equipamentos</p> <p>Etapa: Treinamento da equipe Atividades: Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Ajustes no modelo termodinâmico Atividades: Ajustes no modelo termodinâmico</p> <p>Etapa: Determinações experimentais Atividades: Determinações experimentais</p> <p>Etapa: Modelagem do fenômeno Atividades: Modelagem de crescimento e aglomeração de cristais de calcita</p> <p>Etapa: Simulação Atividades: Simulação do fenômeno</p> <p>Etapa: Análise de resultados Atividades: Análise da taxa de incrustação</p> <p>Etapa: Confecção de relatórios Atividades: Relatório parcial 1 ; Relatório parcial 2 ; Relatório parcial 3 ; Relatório final</p>
<p>Membro de Equipe não Definido 3</p>	<p>Etapa: Revisão bibliográfica Atividades: Levantamento bibliográfico</p> <p>Etapa: Treinamento da equipe Atividades: Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Determinações experimentais Atividades: Determinações experimentais</p>
<p>Membro de Equipe não Definido 4</p>	<p>Etapa: Revisão bibliográfica Atividades: Levantamento bibliográfico</p> <p>Etapa: Simulação Atividades: Simulação do fenômeno</p>

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

<p>Rafael de Paula Cosmo</p>	<p>Etapa: Revisão bibliográfica Atividades: Levantamento bibliográfico</p> <p>Etapa: Aquisição de material Atividades: Aquisição de material de consumo e equipamentos</p> <p>Etapa: Treinamento da equipe Atividades: Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Ajustes no modelo termodinâmico Atividades: Ajustes no modelo termodinâmico</p> <p>Etapa: Determinações experimentais Atividades: Determinações experimentais</p> <p>Etapa: Modelagem do fenômeno Atividades: Modelagem de crescimento e aglomeração de cristais de calcita</p> <p>Etapa: Simulação Atividades: Simulação do fenômeno</p> <p>Etapa: Análise de resultados Atividades: Análise da taxa de incrustação</p> <p>Etapa: Confecção de relatórios Atividades: Relatório parcial 1 ; Relatório parcial 2 ; Relatório parcial 3 ; Relatório final</p>
------------------------------	---

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

José Rafael Cápua Proeti	Etapa: Revisão bibliográfica
	Atividades: Levantamento bibliográfico
	Etapa: Aquisição de material
	Atividades: Aquisição de material de consumo e equipamentos
	Etapa: Treinamento da equipe
	Atividades: Treinamento da equipe
	Etapa: Ajustes no modelo termodinâmico
	Atividades: Ajustes no modelo termodinâmico
	Etapa: Determinações experimentais
	Atividades: Determinações experimentais
Etapa: Modelagem do fenômeno	
Atividades: Modelagem de crescimento e aglomeração de cristais de calcita	
Etapa: Simulação	
Atividades: Simulação do fenômeno	
Etapa: Análise de resultados	
Atividades: Análise da taxa de incrustação	
Etapa: Confeção de relatórios	
Atividades: Relatório parcial 1 ; Relatório parcial 2 ; Relatório parcial 3 ; Relatório final	

Projeto - Relatórios Previstos

Relatório	Mês
Relatório Técnico 1	5
Relatório de Acompanhamento Gerencial 1	5
Relatório Técnico 2	11
Relatório de Acompanhamento Gerencial 2	11
Relatório de Acompanhamento Gerencial 3	17
Relatório Técnico 3	17
Relatório Técnico 4	23
Relatório de Acompanhamento Gerencial 4	23

Orçamento - Parcela Planejada

Quantidade de Parcelas Planejadas - 2		
Mês	Valor da Parcela (R\$)	Percentual (%)
1	351.274,82	74,47%
12	120.442,12	25,53%
TOTAL	471.716,94	100,00%

Orçamento - Detalhamento

Despesas	Valor Total (R\$)	Percentual (%)
Despesas de Capital		
Equipamento e Material Permanente	173.163,92	36,71%
Total	173.163,92	36,71%
Despesas Correntes		
Diárias	3.500,00	0,74%
Material de Consumo	26.828,60	5,69%
Mensalidade de Bolsas	14.568,00	3,09%
Passagens	7.200,00	1,53%
Pessoal Vinculado	153.120,00	32,46%
Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	93.336,42	19,78%
Total	298.553,02	63,29%
TOTAL GERAL	471.716,94	100,00%

Despesas de Capital

Relação dos Itens - Equipamento e Material Permanente - Nacional

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Compressor	Sistema para elevação de pressão (Booster) para gases industriais (CO2, N2, CH4).	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	17.000,00	1	17.000,00
2	Destilador de água	Equipamento para produção de água destilada a ser empregada no preparo das soluções de calcita.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	2.100,00	1	2.100,00
3	Delonizador	Equipamento para desionização da água destilada a ser empregada nas soluções de calcita.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	1.100,00	1	1.100,00
4	Computador/Notebook	Equipamentos para tratamento dos resultados obtidos.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	3.500,00	2	7.000,00
5	Homogenizador do tipo Waring	Processamento do carbonato de cálcio e homogeneização das soluções.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	3.500,00	1	3.500,00

6	Agitador magnético	Equipamento empregado no preparo de soluções salinas.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	2.500,00	1	2.500,00
7	Balança analítica	Equipamento para determinação de massa de sais a serem empregados nas soluções de calcita.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	3.500,00	1	3.500,00
8	Projetor	Sistema de apoio para pós-processamento (visualização de gráficos, contornos e mapa do campo de escoamento) obtidos pelas simulações.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	2.500,00	1	2.500,00
9	Nobreak	Acessório para proteção dos equipamentos eletrônicos das variações no fornecimento de energia elétrica.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	875,00	4	3.500,00
10	Cilindros para armazenamento de gases industriais	Armazenamento de gases a serem empregados na execução dos experimentos.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	1.250,00	2	2.500,00
11	Ímãs e eletroímãs	Sistema para geração de campo magnético.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	1.670,00	1	1.670,00
VALOR TOTAL						46.870,00



BR PETROBRAS

PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

SIGITEC

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

Relação dos Itens - Equipamento e Material Permanente - Importado

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Reator pressurizado, instrumentado, com agitação e encamisamento para controle de temperatura.	Realizar a parte experimental da precipitação de carbonato de cálcio em condições próximas à de poços petrolíferos.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	126.293,92	1	126.293,92
VALOR TOTAL						126.293,92

Despesas Correntes

Relação dos Itens - Diárias

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Diárias Nacionais	Ver justificativa abaixo	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	250,00	14	3.500,00
VALOR TOTAL						3.500,00

Justificativas - Diárias

Justificativa

1 (14 x R\$ 250,00 = R\$ 3.500,00) que visam cobrir as despesas do Coordenador do Projeto (Fabio Ressel) em viagens para reuniões técnicas com a Petrobras (CENPES-Rio de Janeiro) e a participação em eventos científicos como o ENAHPE (Encontro Nacional de Hidráulica e Estimulação de Poços) com apresentação de resultados (UFU-Uberlândia) e o Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados (UFSCar - São Carlos).

Página

15

de

21

FLS.

Rubrica

CEUNES
UFES

19

28

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

Relação dos Itens - Material de Consumo - Nacional

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor (R\$)
1	Material de papelaria e suprimentos de informática.	Material empregado no desenvolvimento do projeto.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	18.218,60
2	Cases industriais em cilindros	Material empregado no desenvolvimento do projeto.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	1.200,00
3	Reagentes, prod. químicos e padrões para calibração de equipamentos analíticos	Material empregado no desenvolvimento do projeto.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	2.850,00
4	Equipamento de segurança individual	Material empregado no desenvolvimento do projeto.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	1.760,00
5	Vidraia e material de laboratório em (porcelana e polipropileno)	Material empregado no desenvolvimento do projeto.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	2.800,00
VALOR TOTAL				26.828,60





PETROBRAS

PETROBRAS

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

SIGITEC

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

Relação dos Itens - Mensalidade de Bolsas

Nº	Membro da Equipe	Modalidade	Justificativa	Destinação	Período (meses)	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Membro da Equipe não Definido 3	ITI-A	Estudos do processo de precipitação em escala laboratorial.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	12	607,00	7.284,00
2	Membro de Equipe não Definido 4	ITI-A	Estudos do processo de precipitação em escala laboratorial.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	12	607,00	7.284,00
VALOR TOTAL							14.568,00

Relação dos Itens - Passagens

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor (R\$)
1	Passagens em território nacional	Ver justificativa abaixo	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	7.200,00
VALOR TOTAL				7.200,00

Página

17

de

21

CEUNES
UFES
FLS. 81
Rubrica

Justificativas - Passagens

Nº	Justificativa
1	(06 x R\$ 1.200,00 = R\$ 7.200,00) Despesa que visa cobrir o traslado do Coordenador do Projeto (Fabio Ressel) em viagens para reuniões técnicas com a Petrobras (CENPES-Rio de Janeiro) e a participação em eventos científicos como o ENAHPE (Encontro Nacional de Hidráulica e Estimulação de Poços) com apresentação de resultados (JFU-Uberlândia) e o Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados (UFSCar - São Carlos).

Relação dos Itens - Pessoal Vinculado

Nº	Membro da Equipe	Nível	Justificativa	Destinação	Período (meses)	Valor unitário (HH)	Carga horária semanal	Valor (R\$)
1	Fabio de Assis Ressel Pereira	Doutor I	Coordenação do projeto e pesquisador especialista em escoamento multifásico.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	24	130,00	4	54.912,00
2	Daniel da Cunha Ribeiro	Recém-Doutor	Pesquisador especialista em dinâmica dos fluidos computacional.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	24	110,00	2	23.232,00
3	Rafael de Paula Cosmo	Recém-Mestre	Pesquisador especialista em escoamento relativo.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	24	75,00	6	47.520,00
4	José Rafael Cápua Proeti	Doutor I	Pesquisador especialista em cristalização e efeitos magnéticos	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	24	130,00	2	27.456,00

VALOR TOTAL	153.120,00
-------------	------------

Relação dos Itens - Serviços de Terceiros Pessoa Juridica

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Tipo	Valor unitário	Período/ Quant.	Valor (R\$)
1	Despesas Operacionais e Administrativas	Despesas relacionadas à gestão administrativa e financeira do projeto.	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO/UFES	OP / ADM	-	-	21.897,84
2	Prestação de serviços de instalação e manutenção de linhas de gases	Despesa relacionadas à execução do projeto	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	OUTRAS	-	-	8.900,00
3	Prestação de serviços e pequenos reparos; calibração de equipamentos analíticos	Despesas relacionadas à execução do projeto.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	OUTRAS	-	-	14.400,00
4	Serviços de tradução e revisão de documentos em idioma estrangeiro	Apoio para divulgação do trabalho em meios científicos internacionais.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	OUTRAS	-	-	2.980,00
5	Atualização dos códigos de CFD da linha Ansys.	Aplicação para a modelagem e simulação da Incrustação.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	OUTRAS	-	-	20.100,00

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

6	Despesas acessórias de importação de equipamentos e material permanente	Despesas com importação do reator pressurizado.	GRUPO DE PESQUISA EM PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO, GÁS E ENERGIAS RENOVÁVEIS/GPETRO/UFES	IMPORT-EQ	-	26.258,78
VALOR TOTAL						93.336,42

Legenda:

- IMPORT-EQ** – Despesas acessórias de importação de Equipamentos e Material Permanente
- IMPORT-MC** – Despesas acessórias de importação de Material de Consumo
- OP / ADM** – Despesas Operacionais e Administrativas ou Taxa de Administração
- CUST IND** – Custos indiretos
- OUTRAS** – Outras despesas
- SOFTW** – Aquisição de Software

PLANO DE TRABALHO

09/06/2015 16:07

R\$ / US\$ - Outras Fontes

Nenhuma outra fonte encontrada.

Documentos**Documentos Anexados**

Tipo de Documento	Arquivo	Etapa Exigida	Data de Anexação
Orçamentos ou pró-formas	Cotacao-Reator-Parr.pdf	Análise	21/09/2014

Outros Documentos Anexados

Nenhum documento associado.

Observações / Manifestações**Observações**

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Parcelas / Meses de Desembolso	1ª Parcela(R\$) Mês 1	2ª Parcela(R\$) Mês 12	TOTAL
Grupos / Elementos de Despesa			
Diárias	2.000,00	1.500,00	3.500,00
Material de Consumo	16.359,30	10.489,30	26.828,60
Mensalidade de Bolsas	7.284,00	7.284,00	14.568,00
Passagens	3.600,00	3.600,00	7.200,00
Pessoal Vinculado	76.560,00	76.560,00	153.120,00
Serviços de Terceiros Pessoa Juridica	72.307,60	21.028,82	93.336,42
TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	178.110,90	120.442,12	298.553,02
Equipamento e Material Permanente	173.163,92	0,00	173.163,92
TOTAL DE DESPESAS DE CAPITAL	173.163,92	0,00	173.163,92
TOTAL GERAL	351.274,82	120.442,12	471.716,94