

ALTERAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO DO **TERMO DE COOPERAÇÃO**
Nº **5850.0106709.18.9 (4600556576)**, CELEBRADO ENTRE **PETRÓLEO**
BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS e **CENTRO BRASILEIRO DE**
PESQUISAS FÍSICAS/CBPF, COM A INTERVENIÊNCIA
ADMINISTRATIVA DO(A) **FUNDAÇÃO DE APOIO AO**
DESENVOLVIMENTO DA COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA/FACC.

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 **CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS/CBPF**, pessoa jurídica de direito público, com sede no endereço Rua Doutor Xavier Sigaud - Urca, Cidade do(de) Rio de Janeiro, Estado do(de) Rio de Janeiro, inscrita no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o nº 04.044.443/0001-35, neste ato representada por seu representante legal abaixo especificado, com a Interveniência Administrativa do(a) **FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA/FACC**, pessoa jurídica de direito privado, com sede no endereço AV. GETÚLIO VARGAS, 333 - QUITANDINHA, Cidade do(de) Petrópolis, Estado do(de) Rio de Janeiro, inscrita no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o nº 06.220.430/0001-03, neste ato representada por seu representante legal abaixo especificado;

CONSIDERANDO:

- que em **28/02/2018** a **PETROBRAS, CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS/CBPF** e **FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA/FACC** assinaram o **Termo de Cooperação nº 5850.0106709.18.9 (4600556576)**, visando ao desenvolvimento do projeto intitulado "**Petrofísica por RMN de alto campo: Modelos, Experimentos e Aplicações.**";
- 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 5850.0106709.18.9 (4600556576)**, 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, ____ de _____ de _____.

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS/CBPF

Nome:

Cargo:

FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA/FACC

Nome:

Cargo:

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS

Nome:

Cargo:

TESTEMUNHAS:

Nome:

CPF:

Nome:

CPF:

ANEXO 1

VERSÃO FINAL

Plano de Trabalho

Processo	2017/00486-1
Nº SAP	4600556576
Nº Jurídico	5850.0106709.18.9
Tipo de Investimento / Divulgação	PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO / DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL - DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL - Versão 1
Vigência	28/02/2018 a 26/02/2022
Coordenador	Ivan dos Santos Oliveira Junior

Dados Gerais

Duração	48 mês(es)
----------------	------------

Projeto - Identificação

Título em Português

Petrofísica por RMN de alto campo: Modelos, Experimentos e Aplicações.

Projeto - Instituições/Empresas

Instituições de Pesquisa/Empresas

Proponente	Conveniente	Executora	
		Nome	Nº Ato Credenciamento
CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS/CBPF	FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA/FACC	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	0574/2015

Objetivo Geral

Este projeto visa o desenvolvimento de técnicas de RMN, instrumentação aplicada, modelagem numérica e teórica, que auxiliem nos processos decisórios dos setores de óleo e gás, a partir de um conjunto de análises de dados obtidos da exploração.

Objetivos Específicos

O projeto tem como objetivos específicos:

- 1 - A aplicação de técnicas de RMN de alto e baixo campo, em rochas de afloramento, rochas sintéticas com porosidade e permeabilidade controladas, e microestruturas porosas, assim como a caracterização petrofísica desses conjuntos de amostras, visando a calibração de novos modelos teóricos para a predição de propriedades petrofísicas em rochas de reservatórios.
- 2 - Desenvolvimento de instrumentação científica aplicada à petrofísica, através da fabricação de circuitos microressonadores e da criação de um protótipo de sonda contendo um circuito microressonador, dedicado especificamente à aplicação em atividades de perfuração.
- 3 - Aplicação de técnicas de alta sensibilidade, combinando processos de excitação magnética e detecção ótica, para o estudo da molhabilidade e da interação fluido-superfície em meios porosos.
- 4 - Desenvolvimento de modelos numéricos para o comportamento de fluidos em meios porosos, através da aplicação de cálculo numérico para o desenvolvimento de programas de simulação de fluidos em meios porosos, utilizando métodos de elementos finitos (COMSOL) e outras plataformas.
- 5 - Fundamentação de modelos teóricos analíticos para o problema de fluidos em meios porosos, visando a obtenção de uma base teórica robusta que permita interpretar com precisão os conjuntos de dados experimentais.

Justificativas

A exploração e produção de hidrocarbonetos é permeada por incertezas de várias ordens, desde a escala micrométrica, relacionada ao pleno conhecimento físico, petrofísico e geológico das formações rochosas, até escalas de centenas a milhares de metros que é a própria escala do campo como um todo já no âmbito geofísico. A mitigação das incertezas relacionadas à caracterização petrofísica são de fundamental importância tanto para o cálculo seguro de reservas, quanto para aumentar o espectro de entendimento do arcabouço rochoso produtor, bem como sua interação com os complexos e valiosos fluidos que o preenchem e o perpassam. A Ressonância Magnética Nuclear (RMN) aplicada aos meios porosos tem sido de fundamental importância para as análises petrofísicas, tendo sido um dado de extremo valor e decisivo para a caracterização do presal e cubagem de reservas. Devido a extrema complexidade dos meios porosos, principalmente as rochas do presal, faz-se necessário que novos desenvolvimentos sejam feitos para ampliar o devido aproveitamento desta técnica. A RMN de alto campo vem a ser uma técnica ainda pouco explorada na indústria do petróleo e que pode fornecer ferramentas de análise e caracterização extremamente robustas e novas, com impacto direto sobre o processo decisório de gerenciamento de um campo de petróleo. Este projeto atua em diversas frentes de abordagem para o problema, propondo o desenvolvimento de novas técnicas de medidas e análise de dados de RMN, de instrumentação científica específica para a Petrofísica, de desenvolvimento de pacotes de simulação numérica e de fundamentação do fenômeno da relaxação magnética de fluidos em rochas. Todas essas etapas já foram iniciadas durante o projeto anterior, e serão aprimoradas e desenvolvidas na etapa que por ora se propõe. O projeto tem um grande potencial para o desenvolvimento de produtos de inovação tecnológica.

Resultados Esperados

Descrição do Resultado	Tipo de Resultado
Criação de um banco de dados de imagens de RMN de alta resolução em amostras petrofísicas de interesse.	Conhecimento Produzido
Estabelecimento de correlações entre propriedades petrofísicas fundamentais (porosidade e permeabilidade) e dados de RMN de alto e baixo campo.	Conhecimento Produzido
Caracterização de amostras de rochas de afloramento por medidas de RMN de alto campo.	Conhecimento Produzido
Construção de uma sistemática de medidas de T2 em diversas amostras sintéticas, de afloramento e de reservatórios, para posterior análise, obtenção de parâmetros petrofísicos, e comparações/calibrações do modelo estatístico analítico.	Conhecimento Produzido
Criação de um banco de dados de imagens de microscopia eletrônica de varredura de rochas sintéticas e rochas reservatório.	Conhecimento Produzido

Resultados Esperados

Descrição do Resultado	Tipo de Resultado
Criação de um banco de dados de imagens de microtomografia de alta resolução em amostras petrofísicas de interesse.	Conhecimento Produzido
Determinação de parâmetros físicos fundamentais da interação fluido-superfície em meios porosos, e elaboração de protocolo de medidas em função de tamanho de poro e composição química das rochas.	Conhecimento Produzido
Conjunto de amostras de rocha sintética com porosidade e permeabilidade controladas.	Produto
Conjunto de microestruturas porosas com geometria regular.	Produto
Desenvolvimento de novas tecnologias, sob a forma de circuitos microressonadores, e metodologias para o estudo das propriedades petrofísicas de rochas porosas.	Produto
Desenvolvimento de novos protocolos para análise das propriedades petrofísicas, baseados em medidas de correlação de tempos de relaxação.	Produto
Desenvolvimento de um protocolo para a análise da mobilidade de fluidos em meios porosos com porosidade e composições diferentes, a partir de mapas de correlação obtidos de técnicas de RMN em 2D.	Produto
Nova tecnologia para atividade de NMR login baseada na utilização de microressonadores e eletrônica digital de baixo ruído.	Produto

Benefícios do Projeto/Aplicação na Indústria

<p>Este projeto tem o potencial para o desenvolvimento dos seguintes produtos e processos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Micro-sonda de RMN de baixo ruído para exploração de petróleo. O Grupo de RMN do CBPF está desenvolvendo micro-sondas para medidas de amostras líquidas de alguns nanolitros. Durante o projeto anterior, testamos com sucesso uma micro-sonda para medidas em 500 MHz. No atual projeto iremos projetar e construir uma versão para baixo campo contendo estágio de pré-amplificação e digitalização na mesma placa. 2) Espectrômetro de bancada para análise de amostras pequenas. Um desdobramento natural do item anterior, micro-ressonadores serão projetados para operarem em um espectrômetro de bancada que poderá ser utilizado tanto para espectroscopia quanto medidas de relaxação em amostras contendo apenas alguns nanolitros de volume. As aplicações são particularmente interessantes no estudo das interações fluido-superfície. 3) Ferramentas analíticas para interpretação de dados de medidas do chamado "problema da inversão". No projeto anterior aplicamos conceitos de física estatística para a análise de dados de relaxação de RMN em rochas porosas. Mostramos que o uso das chamadas q-exponenciais pode substituir a inversão de Laplace. Este conceito será aprimorado para produzir uma ferramenta de análise numérica que contorne as ambiguidades inerentes da inversão de Laplace; 4) Conjunto de metodologias para a caracterização completa de rochas porosas, incluindo um protocolo para a fabricação de rochas artificiais com porosidade controlada. No projeto anterior desenvolvemos um protocolo para a fabricação de rochas porosas com porosidade controlada. O processo será aprimorado para incluirmos variações de granulometria e materiais, bem como o controle da relaxatividade superficial, a partir da dopagem com elementos paramagnéticos. Além disso, faremos medidas controladas de rochas artificiais construídas dentro de micro-capilares para estudarmos os efeitos da composição mineralógica sobre a relaxação em um sistema porosos elementar. 5) Desenvolvimento e aplicação de técnicas de metrologia quântica para o estudo da interação fluido-superfície. Iremos desenvolver um

protocolo para medidas de RMN em camadas ultrafinas (alguns nanômetros) de óleo sobre superfícies utilizando os chamados "Centros de Vacância NV" e microscopia confocal. Esta técnica faz parte do que se chama "metrologia quântica" e é de altíssima sensibilidade, capaz de detectar o sinal de RMN de algumas centenas de spins, apenas. Este procedimento pode elucidar vários problemas em aberto sobre a chamada relaxatividade superficial.

Cada um desses produtos/processos, se plenamente desenvolvidos dentro da proposta do projeto, pode ter um impacto direto sobre a cadeia produtiva de óleo e gás. A sua realização completa depende do esforço coordenado de vários profissionais envolvidos diretamente, e suas colaborações científicas e tecnológicas. Além disso, no lado acadêmico, haverá a formação de recursos humanos altamente qualificados, incluindo funcionários da Petrobrás que desenvolvem suas teses no CBPF, e a consolidação da parceria entre a empresa e um centro de pesquisas.

Metodologia

O desenvolvimento do projeto compreende a realização dos seguintes conjuntos de atividades, agrupados em oito etapas:

ETAPA 1. PRODUÇÃO E OBTENÇÃO DE AMOSTRAS.

Nesta etapa inicial serão produzidas amostras de rocha sintética com porosidade controlada, e diferentes valores de permeabilidade, através da sinterização de microesferas de vidro (vidro soda-cal) separadas em diferentes ranges de tamanho, através de protocolo já estabelecido em resultados anteriores. As amostras serão produzidas em dois tamanhos, para aplicação em RMN de alto e baixo campo (padrão industrial). Serão produzidas também microestruturas porosas em diferentes tamanhos na escala micrométrica, com geometrias regulares e porosidade controlada, utilizando-se como base microcapilares cilíndricos e microesferas de vidro, ambos a base de sílica. Ainda nesta etapa do projeto será feita a avaliação junto aos laboratórios de petrofísica do CENPES, principalmente o laboratório de microtomografia, da possibilidade de obtenção de amostras de rocha reservatório nas dimensões necessárias para medidas de RMN em alto campo (<8mm de diâmetro e <5cm de altura). Esta etapa é essencial para aplicação e validação das metodologias desenvolvidas no projeto, em rochas de maior interesse da indústria do petróleo, e posterior comparação dos resultados obtidos nas outras amostras, rochas de afloramento e amostras sintéticas.

ETAPA 2. CARACTERIZAÇÃO DE AMOSTRAS.

Consiste inicialmente na obtenção de imagens em alta resolução de fluidos em rochas em regime de saturação, através de técnicas de imageamento por RMN (MRI), utilizando-se sonda com gradiente em três dimensões, permitindo a visualização da distribuição do fluido no meio poroso. Ainda nesta etapa imagens em alta resolução das superfícies das amostras sintéticas e das amostras de rocha reservatório, serão obtidas através de técnicas de microscopia eletrônica de varredura. Através da obtenção de imagens de microCT de alta resolução, será possível a visualização da estrutura porosa das amostras produzidas e obtidas. Por fim, medidas de porosidade e permeabilidade, serão realizadas junto ao laboratório de petrofísica básica do CENPES.

ETAPA 3. DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE TÉCNICAS EXPERIMENTAIS DE RMN.

Nesta etapa serão realizadas medidas de relaxação transversa (RMN 1D) aplicando sequência de pulsos CPMG, com o objetivo de construir uma sistemática de medidas nas várias amostras (rochas de afloramento, rochas sintéticas, e microestruturas porosas) para posterior análise numérica e aplicação de modelos estatísticos e comparação com modelos de inversão multiexponencial. Através, também, da aplicação de técnicas de RMN em 2D e medidas de correlação, serão realizados o estudo e a análise da dinâmica de fluidos em poros. Além das medidas convencionais em 1D descritas no item anterior, que retratam as distribuições de poros de uma rocha, medidas aplicando técnicas de RMN em duas dimensões (2D) permitem o estudo da dinâmica do fluido dentro da rocha, através do acompanhamento do movimento das moléculas de um poro para outro sob a ação de gradientes de campo. Por fim, medidas de relaxometria com campo variável serão realizadas com o objetivo de validar modelos teóricos e estimar parâmetros importantes para caracterização de meios porosos.

ETAPA 4. DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO CIENTÍFICA APLICADA À PETROFÍSICA.

Esta etapa consiste inicialmente no design e fabricação de circuitos microressonadores para o estudo de propriedades petrofísicas de rochas porosas. Serão fabricadas sondas de RMN e RPE (Ressonância Paramagnética Eletrônica) contendo circuitos microressonadores para medidas em amostras com tamanho reduzido. O passo seguinte consiste no desenvolvimento de um protótipo de sonda com microressonador, para atividades de perfuração, com o objetivo de adequar os microressonadores desenvolvidos pelo nosso grupo no LabNano do CBPF para conter um módulo de pré-amplificação e digitalização do sinal adquirido em uma única placa de circuito. Os microressonadores mencionados no item anterior serão utilizados em sistemas compostos por microesferas inseridas em microfios, nos quais tanto o diâmetro dos microfios quanto a composição química das microesferas serão variados. Tais sistemas representam a situação ideal de controle sobre a geometria e efeitos da mineralogia sobre os dados de RMN e EPR.

ETAPA 5. APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE ALTA SENSIBILIDADE PARA O ESTUDO DA MOLHABILIDADE E INTERAÇÃO FLUIDO-SUPERFÍCIE.

Esta fase do desenvolvimento consiste na utilização de sensores de campo, baseados em centros vacâncias de nitrogênio em redes de diamante, e técnicas de detecção criogênica, para a realização de experimentos de altíssima sensibilidade. Estas técnicas viabilizam o estudo da molhabilidade a partir de medidas diretas em uma camada ultrafina de fluido sobre uma superfície, utilizando técnicas ultrasensíveis que combinam a excitação magnética e a detecção ótica de centros de vacância contendo nitrogênio em redes de diamante.

ETAPA 6. DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS DE RELAXAÇÃO

Exploração/desenvolvimento de técnicas complementares à da Inversão de Laplace serão utilizados para a análise de dados de relaxação em meios porosos, tal como a aplicação de resultados da literatura para extensão do método usual da transformada de Laplace em 1D. Nestes métodos se propõe um algoritmo com estrutura tensorial que elimina a necessidade do uso de regularizadores no problema da inversão, e permite a determinação de espectros de correlação T1-T2 através da chamada inversão de Laplace em duas dimensões.

ETAPA 7. DESENVOLVIMENTO DE MODELOS NUMÉRICOS PARA O COMPORTAMENTO DE FLUIDOS EM MEIOS POROSOS

Consiste na aplicação de cálculo numérico para o desenvolvimento de programas de simulação de fluidos em meios porosos, utilizando métodos de elementos finitos (COMSOL) e outras plataformas. Apesar de ser um antigo problema na literatura, a simulação numérica do comportamento de fluidos em meios porosos continua sendo um grande desafio para cientistas e engenheiros trabalhando na área. Iremos aplicar o COMSOL e outros programas de elementos finitos, bem como pacotes numéricos especializados para a simulação da dinâmica de um fluido dentro de um meio poroso. Estas simulações serão comparadas com as medidas experimentais, para fins de validação dos modelos.

ETAPA 8. MODELAGEM TEÓRICA

Fundamentação de modelos teóricos analíticos para o problema de fluidos em meios porosos. Utilização de abordagens de Física Estatística e de Termodinâmica de não-Equilíbrio para fundamentação do problema de fluidos em meios porosos em bases robustas da física teórica.

Mecanismo de Acompanhamento da Execução

Serão três os mecanismos utilizados para o acompanhamento do desenvolvimento do projeto:

1. Reuniões periódicas mensais com o interlocutor técnico do projeto, ao longo dos 48 meses de execução.
2. Relatórios semestrais de acompanhamento gerencial, a contar da data de assinatura contratual, para monitoração do desenvolvimento das etapas e atividades previstas no projeto, num total de 8 relatórios ao longo do período de execução.

3. Relatórios técnicos anuais contendo todos os resultados alcançados até o respectivo período, e os resultados esperados para o período seguinte. Ao longo do período de execução são previstos um total de 3 relatórios técnicos parciais, e 1 relatório técnico final contendo todos os resultados alcançados durante todo o período de execução.

4. Realização de um Workshop bi-anual (um no final do segundo ano e outro ao final do projeto), nos moldes daquele que foi realizado pelo Grupo no CENPES em 16 de março de 2017. Este Workshop contará com a participação de todo o grupo envolvido neste projeto e será aberto a toda a comunidade do CENPES. Neles serão apresentados todos os avanços obtidos e desafios para o desenvolvimento da área.

Projeto - Etapas/Atividades

Etapas

Ordem	Nome
1	Produção e obtenção de amostras.
2	Caracterização de amostras.
3	Desenvolvimento e aplicação de técnicas experimentais de RMN de alto e baixo campo.
4	Desenvolvimento de instrumentação científica aplicada à Petrofísica.
5	Aplicação de técnicas de alta sensibilidade para o estudo da molhabilidade.
6	Desenvolvimento de protocolo para o processamento de dados de relaxação.
7	Desenvolvimento de modelos numéricos para o comportamento de fluidos em meios porosos.
8	Modelagem teórica.

Atividades

Etapas	Atividades	Mês de Início	Mês Final	Duração
1	Produção de amostras de rocha sintética com propriedades petrofísicas controladas.	1	12	12
1	Produção de microestruturas porosas com geometria regular.	1	12	12
1	Avaliar junto ao CENPES e ANP a obtenção de amostras de rochas reservatório.	6	12	7
1	Relaxometria de campo variável e multidimensional.	12	42	31
2	Imageamento por microscopia eletrônica de varredura (LabNANO - CBPF).	4	48	45
2	Imageamento por RMN de alto campo (MRI).	10	48	39
2	Avaliar junto ao CENPES a obtenção de imagens por microCT de alta resolução.	12	24	13
2	Caracterização por medidas de petrofísica básica (porosidade e permeabilidade).	12	30	19

Atividades

Etapas	Atividades	Mês de Início	Mês Final	Duração
3	Aplicação de técnicas de RMN em 2D e medidas de correlação.	12	42	31
3	Medidas de RMN-1D (T1 e T2) em amostras de rocha sintética e reservatório.	12	36	25
4	Design e fabricação de microressonadores.	1	48	48
4	Desenvolvimento de protótipo de sonda com microressonador para atividades de perfuração.	13	48	36
4	Aplicação de técnicas de RMN, EPR e ENDOR em microestruturas porosas.	18	42	25
5	Utilização de sensores de campo baseados em centros-vacâncias de nitrogênio em redes de diamante.	24	48	25
6	Exploração / desenvolvimento de técnicas complementares à da Inversão de Laplace.	12	48	37
7	Desenvolvimento de programas de simulação de fluidos em meios porosos.	12	48	37
8	Fundamentação de modelos teóricos analíticos para o problema de fluidos em meios porosos.	1	48	48

Projeto - Equipe Executora

Equipe Executora				
Função	Titulação (nível)	Instituição Executora	Período (meses)	Carga Horária Semanal
Coordenador	Doutor II	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/ CBPF	48	8
Pesquisador	Recém-Doutor	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/ CBPF	48	40
Pesquisador	Recém-Mestre	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/ CBPF	48	40
Técnico	Profissional Júnior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/ CBPF	48	40

Equipe Executora				
Função	Titulação (nível)	Instituição Executora	Período (meses)	Carga Horária Semanal
Pesquisador	Profissional Sênior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/ CBPF	48	40
Pesquisador	Recém-Doutor	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/ CBPF	48	40
Pesquisador	Recém-Mestre	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/ CBPF	30	40

Coordenador	Nome	Ivan dos Santos Oliveira Junior
	E-mail	ivan@cbpf.br
	CPF	64448525791

Projeto - Relatórios Previstos

Relatório	Mês
Relatório de Acompanhamento Gerencial 1	6
Relatório de Acompanhamento Gerencial 2	12
Relatório Técnico 1	12
Relatório de Acompanhamento Gerencial 3	18
Relatório de Acompanhamento Gerencial 4	24
Relatório Técnico 2	24
Relatório de Acompanhamento Gerencial 5	30
Relatório Técnico 3	36
Relatório de Acompanhamento Gerencial 6	36
Relatório de Acompanhamento Gerencial 7	42
Relatório de Acompanhamento Gerencial 8	48
Relatório Técnico 4	48
RTC - ANP	49

Orçamento - Parcela Planejada

Quantidade de Parcelas Planejadas - 4		
Mês	Valor da Parcela (R\$)	Percentual (%)
1	1.433.736,38	38,72%
12	756.268,11	20,43%
24	756.268,11	20,43%
36	756.268,11	20,42%
TOTAL	3.702.540,71	100,00%

Aportes Financeiros

O valor do aporte financeiro necessário para desenvolver as atividades descritas nesse plano de trabalho será de R\$ 3.702.540,71. Tendo em vista as características deste projeto, o aporte financeiro da Petrobras deverá ser realizado em 4 parcela(s), da seguinte forma:

1ª Parcela - R\$ 1.433.736,38, na assinatura do instrumento contratual e contra apresentação de recibo.

2ª Parcela - R\$ 756.268,11, 12 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.

3ª Parcela - R\$ 756.268,11, 24 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.

4ª Parcela - R\$ 756.268,11, 36 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.

Orçamento - Origem Desembolso Recurso

Orçamento - Detalhamento

Despesas	Valor Total (R\$)	Percentual (%)
Despesas de Capital		
Equipamento e Material Permanente	199.950,00	5,40%
Total	199.950,00	5,40%
Despesas Correntes		
Equipe Executora	2.997.045,24	80,95%
Passagens	7.200,00	0,19%
Diária ou Ajuda de Custo	44.040,00	1,19%
Material de Consumo	193.639,20	5,23%

Orçamento - Detalhamento

Despesas	Valor Total (R\$)	Percentual (%)
Despesas Correntes		
Serviços de Terceiros	30.000,00	0,81%
Outros Bens e Direitos	20.021,48	0,54%
Outras Despesas	210.644,79	5,69%
Total	3.502.590,71	94,60%
TOTAL GERAL	3.702.540,71	100,00%

Despesas de Capital

Relação dos Itens - Equipamento e Material Permanente - Nacional

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Quant.	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Material Permanente	Nobreak para espectrômetro de alto campo.	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	24.000,00	24.000,00
3	Material Permanente	Dessecador de Vidro	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	1.000,00	1.000,00
4	Material Permanente	Bomba de vácuo de bancada	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	3.100,00	3.100,00
5	Material Permanente	Balança de precisão	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	5.600,00	5.600,00
6	Material Permanente	Estação de trabalho para processamento de imagens	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	15.000,00	15.000,00
7	Material Permanente	Estação de trabalho para processamento numérico	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	2	10.000,00	20.000,00
VALOR TOTAL						68.700,00

Relação dos Itens - Equipamento e Material Permanente - Importado

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Quant.	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Equipamento não Existente na Unidade de Pesquisa	Permeâmetro/Porosímetro de Gás	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	131.250,00	131.250,00
VALOR TOTAL						131.250,00

Despesas Correntes

Relação dos Itens - Equipe Executora - Remuneração/Ressarcimento

Nº	Nível	Destinação	Período (meses)	Valor unitário (HH)	Carga horária semanal	Valor (com encargos / benefícios) (R\$)
1	Recém-Doutor	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	30,97	40	117.732,24
2	Recém-Doutor	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	33,44	40	127.122,00
3	Recém-Doutor	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	36,12	40	137.310,00
4	Recém-Doutor	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	39,01	40	148.296,24
5	Recém-Doutor	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	30,97	40	117.732,24
6	Recém-Doutor	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	6	33,44	40	63.561,00
9	Recém-Mestre	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	19,59	40	74.471,28
10	Recém-Mestre	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	21,15	40	80.401,56

11	Recém-Mestre	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	22,84	40	86.826,12
12	Recém-Mestre	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	24,66	40	93.744,84
13	Profissional Sênior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	64,32	40	244.512,12
14	Profissional Sênior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	69,47	40	264.089,76
15	Profissional Sênior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	75,03	40	285.226,08
16	Profissional Sênior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	81,03	40	308.035,08
17	Profissional Júnior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	13,30	40	50.559,84
18	Profissional Júnior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	14,36	40	54.589,44
19	Profissional Júnior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	15,51	40	58.961,16

20	Profissional Júnior	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	16,75	40	63.675,00
21	Doutor II	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	48	177,00	8	299.059,20
22	Recém-Mestre	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	6	31,85	40	60.540,48
23	Recém-Mestre	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	33,44	40	127.125,48
24	Recém-Mestre	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	12	35,11	40	133.474,08
VALOR TOTAL						2.997.045,24

No caso de profissionais que fazem parte do quadro permanente da Instituição Proponente (vinculados), os valores previstos de HH referem-se ao ressarcimento à Instituição pelas horas de dedicação desses profissionais ao projeto.

Relação dos Itens - Passagens

Nº	Trecho	Destinação	Quant.	Valor unitário	Valor (R\$)
3	I. Rio de Janeiro - Frankfurt (Ida e Volta)	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	3.600,00	3.600,00
4	II. Rio de Janeiro - Frankfurt (Ida e Volta)	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	3.600,00	3.600,00
VALOR TOTAL					7.200,00

Relação dos Itens - Ajuda de Custo

Nº	Descrição	Destinação	Número de pessoas	Quantidade por pessoa	Valor unitário	Valor adicional/pessoa	Valor (R\$)
3	Ajuda de Custo Internacional	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	1	9.600,00	9.600,00	19.200,00
5	Ajuda de Custo Internacional	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	1	12.420,00	12.420,00	24.840,00
VALOR TOTAL							44.040,00

Relação dos Itens - Material de Consumo - Nacional

Nº	Descrição	Destinação	Valor (R\$)
1	Líquidos Criogênicos	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	90.000,00
2	Material para experimentos de RMN	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	34.027,20
3	Tubos cerâmicos em alta alumina	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	2.500,00
4	Material de informática	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1.200,00
5	Componentes eletrônicos nacionais para a fabricação de microressonadores	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	15.112,00
6	Peneiras Granulométricas	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	800,00
VALOR TOTAL			143.639,20

Relação dos Itens - Material de Consumo - Importado

Nº	Descrição	Destinação	Valor (R\$)
1	Capilares de sílica microestruturados	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	10.000,00
2	Componentes eletrônicos importados para a fabricação de microressonadores	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	40.000,00
VALOR TOTAL			50.000,00

Relação dos Itens - Serviços de Terceiros

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Valor (R\$)
1	Serviço Técnico Especializado	Serviço técnico especializado para espectrômetro de alto campo.	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	30.000,00
VALOR TOTAL				30.000,00

Relação dos Itens - Outros Bens e Direitos - Nacional

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Quant.	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Software	Software MATLAB	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	6.900,00	6.900,00
2	Software	Módulo de RF para software COMSOL	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	4.891,00	4.891,00
4	Software	Software COMSOL	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	1	7.030,48	7.030,48
5	Software	Software Microsoft Office Home & Student 2019 (Licença Avulsa)	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	2	600,00	1.200,00
VALOR TOTAL						20.021,48

Relação dos Itens - Outras Despesas

Nº	Descrição	Destinação	Valor (R\$)
1	Despesas Operacionais e Administrativas	FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA/FACC	174.594,79
2	Despesas Acessórias de Importação	LABORATÓRIO DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR/CBPF	36.050,00
VALOR TOTAL			210.644,79

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Parcelas / Meses de Desembolso		1ª Parcela(R\$) Mês 1	2ª Parcela(R\$) Mês 12	3ª Parcela(R\$) Mês 24	4ª Parcela(R\$) Mês 36	TOTAL
Grupos / Elementos de Despesa						
Despesas de Capital	Equipamento e Material Permanente	199.950,00	0,00	0,00	0,00	199.950,00
	Obras e Instalações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL DE DESPESAS DE CAPITAL	199.950,00	0,00	0,00	0,00	199.950,00
Despesas Correntes	Equipe Executora	756.268,11	756.268,11	756.268,11	728.240,91	2.997.045,24
	Passagens	7.200,00	0,00	0,00	0,00	7.200,00
	Diária ou Ajuda de Custo	44.040,00	0,00	0,00	0,00	44.040,00
	Material de Consumo	165.612,00	0,00	0,00	28.027,20	193.639,20
	Serviços de Terceiros	30.000,00	0,00	0,00	0,00	30.000,00
	Outros Bens e Direitos	20.021,48	0,00	0,00	0,00	20.021,48
	Outras Despesas	210.644,79	0,00	0,00	0,00	210.644,79
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	1.233.786,38	756.268,11	756.268,11	756.268,11	3.502.590,71
TOTAL GERAL		1.433.736,38	756.268,11	756.268,11	756.268,11	3.702.540,71

Número SAP: 4600556576
Número do Processo: 2017/00486-1
Título do Projeto: Petrofísica por RMN de alto campo: Modelos, Experimentos e Aplicações.

Tipo: Solicitação de Reformulação Financeira

Elaborador: Ivan dos Santos Oliveira Junior

Texto: Prezados,

O Projeto 2017/00486-1, "Petrofísica por RMN de alto campo: Modelos, Experimentos e Aplicações" tem por objetivos o desenvolvimento de técnicas de RMN de alto campo para estudo de rochas porosas, bem como instrumentação de microressonadores de RMN e EPR para uso como sensores de sinais de amostras com baixíssimo volume (nanolitros). A terceira parcela (de um total de quatro) foi paga em 2020 e, devido à Pandemia do Coronavírus e a crise financeira que se seguiu, foi informado ao Coordenador Ivan S. Oliveira que não haveria desembolso da quarta parcela. No entanto, após estudos de remanejamentos e entendimentos com o Interlocutor técnico, chegou-se a conclusão que é possível manter metade da equipe trabalhando até o final do projeto em FEV 2022, mantendo TODOS os objetivos iniciais.

O projeto prevê uma segunda missão à fábrica da BRUKER, na Alemanha, para treinamento com uma sonda de imagens de RMN, adquirida no projeto de Infraestrutura 2018/00233-9. Devido à alta do Euro, estamos solicitando que as despesas previstas com transporte ferroviário e do item 01 de Material de Consumo Importado, sejam incorporadas à ajuda de custo, ficando a cargo do pesquisador em missão o deslocamento. Esta mudança não acarreta em aumento de despesas ou mudança no cronograma da missão.

Neste remanejamento solicitamos as seguintes alterações:

SERVIÇOS DE TERCEIROS

Exclusão dos itens:

Item 02 - Passagem de Trem Colaboração Técnica I - R\$376,00
Item 03 - Passagem de Trem Colaboração Técnica II - R\$376,00

MATERIAL DE CONSUMO NACIONAL

Alteração:

Item 05 - Componentes eletrônicos nacionais para a fabricação de microressonadores - R\$20.000 > Redução para R \$15.112,00.

DIÁRIA OU AJUDA DE CUSTO

Exclusão:

Item 04 - Ajuda de Custo Internacional - Quant.:1 - Valor unit:R\$9.600,00 - valor total: R\$19.200,00

Inclusão

Item 05 - Ajuda de Custo Internacional - Quant.:1 - Valor unit:R\$12.420,00 - valor total: R\$24.840,00

DIFERENÇAS DE ORÇAMENTO

10/10/2020 09:09

Número SAP: 4600556576

Número do Processo: 2017/00486-1

Título do Projeto: Petrofísica por RMN de alto campo: Modelos, Experimentos e Aplicações.

Resumo do Orçamento

Despesas	Valores		
	Vigente	Proposto	Diferença
Despesas de Capital			
Equipamento e Material Permanente	199.950,00	199.950,00	0,00
Total	199.950,00	199.950,00	0,00
Despesas Correntes			
Equipe Executora	2.997.045,24	2.997.045,24	0,00
Passagens	7.200,00	7.200,00	0,00
Diária ou Ajuda de Custo	38.400,00	44.040,00	5.640,00
Material de Consumo	198.527,20	193.639,20	-4.888,00
Serviços de Terceiros	30.752,00	30.000,00	-752,00
Outros Bens e Direitos	20.021,48	20.021,48	0,00
Outras Despesas	210.644,79	210.644,79	0,00
Total	3.502.590,71	3.502.590,71	0,00
Total Geral	3.702.540,71	3.702.540,71	0,00

DIFERENÇAS DE ORÇAMENTO

10/10/2020 09:09

Detalhamento dos Recursos

Recurso		Vigente				Proposto				Operação*
Nº	Descrição	Valores		Aplicação Financeira		Valores		Aplicação Financeira		
		Qtd.	Vir. Unit.	Qtd.	Vir. Unit.	Qtd.	Vir. Unit.	Qtd.	Vir. Unit.	
Material de Consumo - Nacional										
5	Componentes eletrônicos nacionais para a fabricação de microressonadores	-	20.000,00	-	0,00	-	15.112,00	-	0,00	A
Serviços de Terceiros										
2	Passagem de trem - Colaboração Técnica I	-	376,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	E
3	Passagem de trem - Colaboração Técnica II	-	376,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	E

***Operações**

I: Inclusão E: Exclusão A: Alteração R: Restaurado da PC

DIFERENÇAS DE ORÇAMENTO

10/10/2020 09:09

Detalhamento dos Recursos - Equipe Executora, Apoio à Instalação Laboratorial

Recurso		Vigente						Proposto						Operação*
Nº	Descrição	Valores			Aplicação Financeira			Valores			Aplicação Financeira			
		Período	Vlr. Unit.	Vlr. Encargos/ Benefícios	Período	Vlr. Unit.	Vlr. Encargos/ Benefícios	Período	Vlr. Unit.	Vlr. Encargos/ Benefícios	Período	Vlr. Unit.	Vlr. Encargos/ Benefícios	
Nenhum recurso alterado														

***Operações**

I: Inclusão E: Exclusão A: Alteração R: Restaurado da PC

Detalhamento dos Recursos - Diária, Ajuda de Custo

Recurso		Vigente					Proposto					Operação*
Nº	Descrição	Valores			Aplicação Financeira		Valores			Aplicação Financeira		
		Qtd.	Vlr. Unit.	Vlr. Adicional	Qtd.	Vlr. Unit.	Qtd.	Vlr. Unit.	Vlr. Adicional	Qtd.	Vlr. Unit.	
Ajuda de custo												
4	Ajuda de Custo Internacional	1	9.600,00	9600,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	E
5	Ajuda de Custo Internacional	0	0,00	0,00	0	0,00	1	12.420,00	12420,00	0	0,00	I

***Operações**

I: Inclusão E: Exclusão A: Alteração R: Restaurado da PC

Título do arquivo original

REFORMULAÇÃO FIN. 4600556576


Identificação


100025959

Participantes do Processo

Nome	Função	Status	Data da assinatura
<i>FLÁVIO BARBOSA TOLEDO</i>	<i>Signatário</i>	<i>Assinado</i>	<i>20.10.2020 - 10:12:55</i>
<i>FRANCISCO ROBERTO LEONARDO</i>	<i>Signatário</i>	<i>Assinado</i>	<i>20.10.2020 - 09:09:23</i>
<i>IVAN DOS SANTOS OLIVEIRA JUNIOR</i>	<i>Signatário</i>	<i>Assinado</i>	<i>20.10.2020 - 09:10:11</i>
<i>JOSÉ FERNANDO ROSALBA</i>	<i>Signatário</i>	<i>Assinado</i>	<i>20.10.2020 - 08:55:42</i>
<i>MOACYR SILVA DO NASCIMENTO NETO</i>	<i>Signatário</i>	<i>Assinado</i>	<i>20.10.2020 - 10:01:17</i>
<i>RONALD CINTRA SHELLARD</i>	<i>Signatário</i>	<i>Assinado</i>	<i>20.10.2020 - 10:43:49</i>

Informações adicionais

 **Consulta realizada em 28/10/20 às 16:59:10 horário de Brasília.**

 **Nome do arquivo do documento original:**

REF 4600556576.PDF

 **Hash do documento:**

[SHA-256]:A3DD7F2B56D0644251B1CEAB604778800918F8DDAA2113F06BFB15D175A34FA1

[SHA-512]:B5FC27CBB364D7A0AA93A7E0A5A9B75275B06AC96F93CDDE088E52E8FC00753D2E53051DA6639BC53607D6C0DD3BBCF60A6CEE10960056908C40163C11A71EB3

As informações autenticadas, que comprovam o processo de assinatura eletrônica, podem ser consultadas no Certificado de Assinatura disponibilizado pela Petronect.