

Processo

Identificação do Processo

Processo	2013/00122-9
Tipo de Investimento / Divulgação	Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) - Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
Situação	Em Contratação
Coordenador	Glaura Goulart Silva
Vínculo Institucional do Processo	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS/UFMG
Gerência Técnica	CENPES/PDGP/TR

Dados Gerais

Duração	24 mês(es)
Interlocutor Técnico	Rita de Cassia Comis Wagner
Número do DIP SIC da Proposta	CENPES/PDGP/TR 135/2013

Dados da Contratação

Nº Jurídico	
Nº do DIP SAC	
Gerente do Contrato	
Fiscal do Contrato	

Processos Relacionados

Nenhum processo encontrado.

Projeto - Identificação

Título em Português

Suspensões de nanomateriais de carbono em copolímeros de acrilamida: nanofluidos para recuperação melhorada de petróleo

Palavras-chave

Campos maduros
injeção de fluidos
nanomateriais
poliacrilamida

PLANO DE TRABALHO

31/01/2014 07:56

recuperação melhorada de petróleo
viscosidade

Tipo(s) de Despesa

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

Vinculação do Projeto

Tipo	Programa Tecnológico
Nome	PROGRAMA TECNOLÓGICO DE RECUPERAÇÃO AVANÇADA DE PETRÓLEO

Projeto - Instituições/Empresas

Instituições de Pesquisa/Empresas

Proponente	Conveniente	Executora	
		Nome	Nº Ato Credenciamento
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS/UFMG	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA/FUNDEP	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	

Responsável da Conveniente/Instituição de Apoio pela Submissão da Proposta

Joice Soares Araujo da Silva

Objetivos

Polímeros da família das acrilamidas têm sido largamente estudados para injeção em reservatórios principalmente para aumentar a viscosidade da fase aquosa. Um dos problemas encontrados é a quebra das moléculas poliméricas sob altas taxas de cisalhamento, produzindo decréscimo indesejado da viscosidade. Os nanomateriais de carbono (NMC) são compostos inertes, resistentes, hidrofóbicos e com dimensões reduzidas, características que podem promover uma interação otimizada entre água e óleo e modificar de forma controlada o comportamento de fluidez em condições severas. A mistura poli(acrilamida) (PAM)/NMC deve levar a nanofluidos com dispersão estável em água, com viscosidade superior e modulada em função de tipo e concentração do NMC.

Portanto os objetivos deste projeto são:

- i. Elaboração de suspensões de poli(acrilamida) e seus copolímeros com dispersão e interações entre nanomaterial de carbono/polímero projetadas e bem controladas;
- ii. Realização de ensaios para avaliar propriedades físico-químicas que permitam estudar as suspensões quanto a seu comportamento reológico, a sua estabilidade e distribuição de tamanho de partículas;
- iii. Desenvolvimento de formulações com resistência superior à degradação sob condições severas de salinidade, temperatura e pressão;
- iv. Identificação e aprofundamento da pesquisa em nanofluidos para recuperação de petróleo com potencial de impactar as áreas de interesse tecnológico nacional.

Justificativas

O principal uso de polímeros em operações de recuperação melhorada de petróleo é o de aumentar a viscosidade da fase aquosa e aumentar o arraste de óleo. Poli(acrilamidas) hidrofobicamente associativas (HAPAM) apresentam vantagens em relação a poli(acrilamidas) parcialmente hidrolisadas (HPAM) como a maior resistência às altas taxas de cisalhamento [1].

Como mostram nossos resultados preliminares [2], os nanomateriais de carbono (NMC) ao serem adicionados a soluções de PAM têm apresentado propriedades semelhantes às de HAPAM no que diz respeito aos maiores valores de viscosidade e maior resistência reológica. Um maior aprofundamento dos estudos é necessário no que tange à avaliação destes sistemas em altas taxas de cisalhamento e capacidade de restituição das interações entre NMC/PAM. Estas interações podem ser avaliadas de forma semelhante ao que ocorre em processos de floculação envolvendo PAM em que esta apresenta capacidade adsorviva quando cargas de sinal oposto estão presentes no polímero e no adsorbato. É necessário que os grupos funcionais ligados diretamente aos NMC em solução apresentem cargas opostas às de poli(acrilamidas para que um equilíbrio das interações eletrostáticas garanta a estabilidade coloidal e reológica de sistemas aquosos destes materiais.

Sabe-se também que a temperatura tem enorme influência em processos de recuperação melhorada. Tanto a temperatura do reservatório quanto a temperatura de injeção do fluido exercem papel importante neste processo. Sendo assim, a estabilidade do fluido injetado deve ser adequada à temperatura de operação do reservatório, que geralmente é maior que a temperatura ambiente e espera-se que a adição de NMC à PAM aumente esta estabilidade.

[1] Taylor KC, Nasr-El-Din HA. Water-soluble hydrophobically associating polymers for improved oil recovery: A literature review. *Journal of Petroleum Science and Engineering*. 1998; 19(3-4):265-80

[2] Soares MCF, Silva GG, Castro VG, Viana MM, Caliman V, Barbosa PLM, Michelle PPA, Cassiola FM, Wagner RCC. Processo de preparação de suspensões/dispersões de nanotubos de carbono, produtos e usos. Patente no. 0000221106989338 - INPI, Brasil - 07/12/2011.

Obs.: Na pasta documentos encontra-se um arquivo (02 estado da arte.pdf) com informações técnicas detalhadas a respeito desta proposta.

Resultados Esperados

A utilização de soluções aquosas de poli(acrilamida (PAM) na recuperação avançada de petróleo tem suas limitações.

O desenvolvimento deste projeto busca a obtenção de fluidos aquosos contendo PAM/NMC nas condições e concentrações adequadas à aplicação em recuperação melhorada de petróleo. Portanto, este projeto é direcionado à obtenção de fluidos aquosos com viscosidade estável e controlada, ideais para a injeção e recuperação de petróleo em campos maduros. É sabido que a adição de nanocargas de carbono pode modular e estabilizar a viscosidade de uma solução aquosa de PAM. Sendo assim, pretende-se obter nanomateriais de carbono com formulações adequadas ao preparo de fluidos estáveis em relação a salinidade, temperatura e pressão.

Benefícios do Projeto/Aplicação na Indústria

A tecnologia envolvida na recuperação de campos maduros passa pela injeção de fluidos viscosos.

O desenvolvimento de nanocargas de carbono para a obtenção de fluidos com viscosidade estável e controlada resultará em um aumento de produtividade dos reservatórios sem aumento significativo no custo final do processo. Esta nova tecnologia está diretamente relacionada a fatores sociais, ambientais e econômicos que são relevantes para a indústria do petróleo. A adição de quantidades mínimas de nanocargas às soluções aquosas de poli(acrilamida, aumentará a viscosidade e a estabilidade destas soluções utilizadas na recuperação melhorada de petróleo.

Obs.: Mais informações encontram-se no arquivo: 02 estado da arte.pdf

Metodologia

A seleção e modificação de nanomateriais de carbono, como nanotubos, grafeno e carbon-black, são produzidas por um conjunto de tratamentos químicos bem dominados pelo grupo proponente [3]. O processo de esfoliar grafite comercial é conhecido na literatura, mas para avançar este processo na direção da obtenção de monocamadas (grafeno) ou bi-tricamadas é necessário um grande esforço experimental [4,5]. No presente momento em nosso grupo uma doutoranda em Química trabalha na modificação da superfície de partículas nanométricas de carbono (carbon-black - CB). Além disso, o laboratório já dispõe de amostras de nanotubos funcionalizados e GO.

Dois métodos descritos na literatura poderão ser utilizados para funcionalização dos NMC com grupos da PAM. O primeiro envolve a polimerização radicalar da acrilamida na presença das nanocargas com o objetivo de produzir o polímero envolvendo (wrapping) por interação não-covalente os NMC [6]. O segundo método é baseado na polimerização redutiva da acrilamida na superfície do NTC (ou GO ou CB) [7,8].

Salavagione e colaboradores [9], em seu artigo de revisão apresenta quais estratégias têm sido utilizadas para promover a funcionalização de grafeno em diversos polímeros. Um dos estudos citado neste artigo envolve a polimerização in-situ na folha de grafeno da poli(N-isopropilacrilamida-co-ácido acrílico) (PNIPAM-co-AA).

Cada material e cada etapa da metodologia exige uma caracterização rigorosa a fim de viabilizar o bom andamento do trabalho. Nanotubos e nanografites e CB funcionalizado são novos materiais que devem ser rigorosamente controlados.

Estudos estruturais por espectroscopias.

Serão empregadas técnicas espectroscópicas como espectroscopia na região do infravermelho (FTIR: espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier) e espectroscopia Raman para caracterização de NMC, polímeros funcionalizados e nanofluidos, com a investigação das interações intermoleculares e interfaciais.

Estudos morfológicos por microscopias.

Nanomaterias de carbono originais e funcionalizados serão avaliados por microscopias. As suspensões líquidas preparadas serão depositadas por gotejamento para a obtenção de camadas nanométricas ou filmes em superfície, assumindo que a distribuição dos tubos depositados no substrato é representativa da distribuição na suspensão. A avaliação da dispersão dos NMC funcionalizados com poliácridamidas no fluido será realizada por técnicas de microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia eletrônica de transmissão (MET) e técnicas de microscopia de varredura por sonda, como microscopia de força atômica (MFA). Uma metodologia inovadora que será aplicada ao estudo dos nanofluidos é o congelamento da formulação e análise MET de finas fatias da mesma. A distribuição de tamanho de partículas pode ser acessada desta forma pela análise estatística das partículas observadas em várias micrografias.

Estudo de propriedades térmicas e reológicas.

O mecanismo de degradação térmica dos componentes do nanofluido (carbonos e polímeros) será avaliado por Termogravimetria (TG). A Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC) permitirá avaliar a aspectos estruturais dos sistemas poliméricos através do monitoramento de transição vítrea.

A equipe produz trabalhos técnicos e científicos na área de propriedades térmicas de NMC [10] e, com esta abordagem é possível realizar o controle de qualidade das amostras.

A elaboração de suspensões das nanocargas em solventes e polímeros diversos será produzida e o grupo proponente realizará toda a caracterização de viscosidade, distribuição de tamanho de partículas e estabilidade das suspensões em condições diversas.

O viscosímetro Brookfield será usado para avaliar variações na viscosidade em função de composição, tipo de NMC e funcionalização. Estamos também prevendo nesse projeto a aquisição de um reômetro Anton Paar com acessórios Rheo-SALS que combina medidas de viscosidade com espalhamento de luz de baixo ângulo, permitindo investigar alterações da microestrutura dependentes de cisalhamento por análise de padrões de espalhamento.

Os estudos em todas as etapas do esquema metodológico geral já se encontram em andamento no grupo proponente, como mostram os resultados parciais reunidos no depósito de patente em 2011 [2].

[2] Soares MCF, Silva GG, Castro VG, Viana MM, Caliman V, Barbosa PLM, Michelle PPA, Cassiola FM, Wagner RCC. Processo de preparação de suspensões/dispersões de nanotubos de carbono, produtos e usos. Patente no. 0000221106989338 - INPI, Brasil - 07/12/2011.

[3] dos Santos AS, Leite TDN, Furtado CA, Welter C, Pardini LC, Silva GG. Morphology, thermal expansion, and electrical conductivity of multiwalled carbon nanotube/epoxy composites, *J Appl Polym Sci*, 2008; 108(2):979-86

[4] Ci LJ, Xu ZP, Wang L, Gao W, Ding F, Kelly KF, Yakobson BI, and Ajayan P. M. Controlled Nanocutting of graphene, *Nano Res*, 2008; 1:116-22

[5] Wang G, Shen X, Wang B, Yao J, Park J.. Synthesis and characterization of hydrophilic and organophilic graphene nanosheets, *Carbon*, 2009; 47:1359-64

[6] Liu Y, Guan W, Li X, Huang M; Synthesis of Polyacrylamide-Wrapped Carbon Nanotubes and Their Lubrication Properties as Water-Based Fluids. *Journal of Applied Polymer Science*, (2007) 106, 1-4.

[7] Tasis D, Papagelis K, Prato M, Kallitsis I, Galiotis C; Water-Soluble Carbon Nanotubes by Redox Radical Polymerization. *Macromol. Rapid Commun.* (2007) 28, 1553-1558.

[8] Pei X, Hu L, Liu W, Hao J; Synthesis of water-soluble carbon nanotubes via surface initiated redox polymerization and their tribological properties as water-based lubricant additive, *Euro Polym J*, 2008; 44:2458-64

[9] Salavagione, H. J., Martinez, G., Ellis, G., Recent advances in the covalent modification of graphene with polymers, *Macromol Rapid Comm*, 2011; 32:1771-89

[10] Trigueiro JPC, Silva GG, Lavall RL, Furtado CA, Oliveira S, Ferlauto AS, et al. Purity evaluation of carbon nanotube materials by thermogravimetric, TEM, and SEM methods. *J Nanosci Nanotechno*, 2007; 7(10):3477-86

O produto objeto do projeto é patenteável?

Sim

--

Mecanismo de Acompanhamento da Execução

O acompanhamento da execução do projeto será feito por relatórios gerenciais e técnicos, visitas e reuniões técnicas. Semestralmente serão agendadas visitas de acompanhamento do projeto, que poderão ocorrer tanto nas dependências UFMG para um acompanhamento mais próximo, como no próprio Cenpes para uma discussão mais aprofundada com pesquisadores vinculados à Petrobras. Os relatórios em forma de apresentação discorrerão objetivamente sobre as ações planejadas e concluídas em cada período, as ações previstas para o período seguinte, eventuais problemas e atrasos. Dois relatórios técnicos completos serão produzidos ao final do 1o ano e do 2o ano.

Projeto - Etapas/Atividades

Etapas

Ordem	Nome
1	Planejamento
2	Execução
3	Controle
4	Encerramento

Atividades

Etapas	Atividades	Mês de Início	Mês Final	Duração
1	Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico	1	3	3
2	Preparação de nanomateriais de carbono (NMC)	1	12	12
2	Caracterização de nanomateriais de carbono (NMC)	2	17	16
2	Preparação dos nanofluidos	3	20	18
2	Estudo da estrutura e das propriedades dos nanofluidos	4	21	18
2	Estudo do comportamento dos nanofluidos	6	23	18
2, 3	Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico; discussão de resultados com os parceiros.	12	17	6
3	Adequação e otimização dos ensaios e da apresentação de resultados	17	22	6
4	Elaboração de documentos com os resultados. Discussão das próximas etapas.	21	24	4

Detalhamento das Atividades

Atividades	Detalhamento
Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico	Levantamento (atualização) do estado da arte sobre poliacrilamida e nanofluidos em recuperação melhorada de petróleo. Alinhamento das metodologias com base na revisão recente.
Preparação de nanomateriais de carbono (NMC)	A preparação dos nanomateriais de carbono envolve uma série de reações químicas. Inicialmente a esfoliação do grafite para a obtenção do grafeno e posteriormente a oxidação de todos os nanomateriais de carbono, nanotubos, grafeno e carbon-black.
Caracterização de nanomateriais de carbono (NMC)	Todos os nanomateriais de carbono (NMC) adquiridos, oxidados, modificados e/ou funcionalizados serão rigorosamente caracterizados através de diversas técnicas, tais como: análise elementar, espectroscopias, análises térmicas e microscopias.
Preparação dos nanofluidos	Preparação de nanofluidos contendo copolímeros de poliacrilamida e nanomateriais de carbono (NMC) - grafeno oxidado (GO), nanotubos de carbono (NTC) e carbon black (CB). Variação de concentração dos nanomateriais e preparação em atmosfera controlada.
Estudo da estrutura e das propriedades dos nanofluidos	Estudos da estabilidade e distribuição de tamanho de partículas. Uso de técnicas de espalhamento de luz e de microscopias.
Estudo do comportamento dos nanofluidos	Estudo do efeito da salinidade e temperatura no comportamento dos nanofluidos. Avaliação da estabilidade em condições de salinidade e temperatura. Experimento para estudo do efeito de pressões de injeção.
Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico; discussão de resultados com os parceiros.	Durante a execução do projeto a equipe deve manter atividades de acompanhamento da literatura de artigos e patentes. Discussões com os parceiros acadêmicos e da empresa permitirão a avaliação dos resultados e revisão das estratégias experimentais.
Adequação e otimização dos ensaios e da apresentação de resultados	Ajustes nas composições e nos experimentos para a preparação de nanofluidos e adequações à realidade das demandas de aplicações deverão ser realizadas, a fim de permitir avanços concretos. Discussão dos resultados para extração das informações mais relevantes.
Elaboração de documentos com os resultados. Discussão das próximas etapas.	Elaboração de patentes e artigos científicos em colaboração com pesquisadores do Cenpes. Produção do relatório final. Discussão sobre a continuidade da pesquisa: definição dos problemas complementares a serem resolvidos.

Projeto - Equipe Executora

Equipe Executora					
Nome	Função	Titulação (nível)	Instituição Executora	Período (meses)	Carga Horária Semanal
Glaura Goulart Silva	Coordenador	Doutor II	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	24	5
Vinicius Caliman	Pesquisador	Doutor II	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	24	6

Equipe Executora					
Nome	Função	Titulação (nível)	Instituição Executora	Período (meses)	Carga Horária Semanal
Membro de Equipe não Definido 3	Bolsista	Recém-Doutor	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	24	40
Meiriane Cristina Faria Soares	Pesquisador	Mestre I		24	40
Membro de Equipe não Definido 5	Bolsista	Nível Médio / Graduação	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	24	20
Membro de Equipe não Definido 6	Bolsista	Nível Médio / Graduação	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	24	20

Coordenador	Nome	Glaura Goulart Silva
	E-mail	glaurasilva@yahoo.com
	CPF	49794264687
	Nível	Doutor II
	Vínculo Principal	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS/UFMG
	Área(s) de Especialização	Outra Subárea Química; Físico-Química

Projeto - Equipe Executora x Etapas/Atividades

Nome	Etapas / Atividades
<p>Glaura Goulart Silva</p>	<p>Etapa: Planejamento</p> <p>Atividades: Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico</p> <p>Etapa: Execução</p> <p>Atividades: Caracterização de nanomateriais de carbono (NMC) ; Estudo da estrutura e das propriedades dos nanofluidos ; Estudo do comportamento dos nanofluidos ; Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico; discussão de resultados com os parceiros.</p> <p>Etapa: Controle</p> <p>Atividades: Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico; discussão de resultados com os parceiros. ; Adequação e otimização dos ensaios e da apresentação de resultados</p> <p>Etapa: Encerramento</p> <p>Atividades: Elaboração de documentos com os resultados. Discussão das próximas etapas.</p>
<p>Vinicius Caliman</p>	<p>Etapa: Planejamento</p> <p>Atividades: Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico</p> <p>Etapa: Execução</p> <p>Atividades: Preparação de nanomateriais de carbono (NMC) ; Caracterização de nanomateriais de carbono (NMC) ; Preparação dos nanofluidos ; Estudo da estrutura e das propriedades dos nanofluidos ; Estudo do comportamento dos nanofluidos ; Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico; discussão de resultados com os parceiros.</p> <p>Etapa: Controle</p> <p>Atividades: Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico; discussão de resultados com os parceiros. ; Adequação e otimização dos ensaios e da apresentação de resultados</p> <p>Etapa: Encerramento</p> <p>Atividades: Elaboração de documentos com os resultados. Discussão das próximas etapas.</p>

<p>Membro de Equipe não Definido 3</p>	<p>Etapa: Planejamento</p> <p>Atividades: Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico</p> <p>Etapa: Execução</p> <p>Atividades: Preparação de nanomateriais de carbono (NMC) ; Caracterização de nanomateriais de carbono (NMC) ; Preparação dos nanofluidos ; Estudo da estrutura e das propriedades dos nanofluidos ; Estudo do comportamento dos nanofluidos ; Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico; discussão de resultados com os parceiros.</p> <p>Etapa: Controle</p> <p>Atividades: Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico; discussão de resultados com os parceiros. ; Adequação e otimização dos ensaios e da apresentação de resultados</p> <p>Etapa: Encerramento</p> <p>Atividades: Elaboração de documentos com os resultados. Discussão das próximas etapas.</p>
<p>Meiriane Cristina Faria Soares</p>	<p>Etapa: Planejamento</p> <p>Atividades: Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico</p> <p>Etapa: Execução</p> <p>Atividades: Preparação de nanomateriais de carbono (NMC) ; Caracterização de nanomateriais de carbono (NMC) ; Preparação dos nanofluidos ; Estudo da estrutura e das propriedades dos nanofluidos ; Estudo do comportamento dos nanofluidos</p>
<p>Membro de Equipe não Definido 5</p>	<p>Etapa: Planejamento</p> <p>Atividades: Atualização bibliográfica e alinhamento estratégico</p> <p>Etapa: Execução</p> <p>Atividades: Preparação dos nanofluidos ; Estudo da estrutura e das propriedades dos nanofluidos ; Estudo do comportamento dos nanofluidos</p> <p>Etapa: Controle</p> <p>Atividades: Adequação e otimização dos ensaios e da apresentação de resultados</p> <p>Etapa: Encerramento</p> <p>Atividades: Elaboração de documentos com os resultados. Discussão das próximas etapas.</p>

PLANO DE TRABALHO

31/01/2014 07:56

Membro de Equipe não Definido 6	Etapa: Execução
	Atividades: Preparação de nanomateriais de carbono (NMC) ; Caracterização de nanomateriais de carbono (NMC)
	Etapa: Controle
	Atividades: Adequação e otimização dos ensaios e da apresentação de resultados
	Etapa: Encerramento
	Atividades: Elaboração de documentos com os resultados. Discussão das próximas etapas.

Projeto - Relatórios Previstos

Relatório	Mês
Relatório de Acompanhamento Gerencial 1	6
Relatório Técnico 1	12
Relatório de Acompanhamento Gerencial 2	18
Relatório Técnico 2	24

Orçamento - Parcela Planejada

Quantidade de Parcelas Planejadas - 4		
Mês	Valor da Parcela (R\$)	Percentual (%)
1	145.389,40	21,74%
7	144.752,00	21,65%
13	318.992,64	47,70%
19	59.552,00	8,91%
TOTAL	668.686,04	100,00%

Orçamento - Detalhamento

Despesas	Valor Total (R\$)	Percentual (%)
Despesas de Capital		
Equipamento e Material Permanente	265.827,20	39,75%
Total	265.827,20	39,75%
Despesas Correntes		
Diárias	18.000,00	2,69%
Material de Consumo	50.000,00	7,48%
Mensalidade de Bolsas	106.272,00	15,89%
Passagens	17.400,00	2,60%
Pessoal Vinculado	123.552,00	18,48%
Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	87.634,84	13,11%
Total	402.858,84	60,25%
TOTAL GERAL	668.686,04	100,00%

Despesas de Capital

Relação dos Itens - Equipamento e Material Permanente - Importado

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Reometro modular compacto - Anton Paar MCR502 com acessórios para espalhamento de laser de baixo ângulo (EUR 83.071,00 x 3,2 = 265.827,20) Ver cotação em anexo.	Ver justificativa abaixo	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	265.827,20	1	265.827,20
VALOR TOTAL						265.827,20

Justificativas - Equipamento e Material Permanente - Importado

Nº	Justificativa
1	Possibilitará medidas de viscosidade dos nanofluidos preparados com possibilidade de avaliar o comportamento reológico do fluido pela variação da taxa de cisalhamento e também da temperatura. Este modelo de reômetro é o mesmo que técnicos no Cenpes utilizam para os ensaios com PAM o que nos permitirá que ensaios mais rigorosos e sistemáticos sejam realizados de forma comparativa. O acessório de espalhamento de laser de baixo ângulo nos permitirá realizar estudos da microestrutura dos polímeros à medida que os mesmos sofram cisalhamento.

Despesas Correntes

Relação dos Itens - Diárias

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Diárias Nacionais	Reuniões de trabalho semestrais na Petrobras (4 reuniões x 2 dias x 3 pesquisadores = 24)	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	250,00	24	6.000,00

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

PLANO DE TRABALHO

31/01/2014 07:56

2	Diárias Internacionais	Participação em visitas técnicas. Os pesquisadores da UFMG e o pós-doutor a ser contratado realizarão 3 visitas técnicas à universidades no exterior e/ou participação em congressos, que permitam aprofundar métodos de preparação e caracterização de nanofluidos através de colaborações. Estas visitas serão de 8 dias.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	500,00	24	12.000,00
VALOR TOTAL						18.000,00

Relação dos Itens - Material de Consumo - Nacional

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Solventes, ácidos e bases	Utilizados no preparo, separação e purificação de amostras.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	2.500,00	2.500,00
2	EPI Diversos (jaleco, luvas, óculos, máscaras e filtros para mascarar, etc.)	Equipamentos de proteção individual visando segurança durante trabalho em laboratório, como mascarar, jalecos de tecido resistente, luvas especiais para manuseio com reagentes ácidos, óculos de proteção especiais.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	1.000,00	1.000,00
3	Material de Consumo Geral na pesquisa: Material elétrico, eletrônico, hidráulico, mecânico, metálico, cerâmico e polimérico.	Material utilizado em montagens experimentais e adaptações de dispositivos, células e equipamentos necessários no laboratório.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	4.000,00	4.000,00
4	Material de consumo para medidas de caracterização de amostras.	Material necessário à realização de medidas viscosimétricas, térmicas, mecânicas, espectroscópicas, microscópicas e testes de transporte.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	5.000,00	5.000,00
5	Reagentes químicos	Produtos químicos utilizados nas diversas sínteses e preparo de amostras para ensaios de viscosidade.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	5.000,00	5.000,00
6	Gases diversos	Utilizados em equipamentos e linhas de gás e no preparo de amostras em condições anaeróbicas.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	4.500,00	4.500,00

7	Vidrarias de laboratórios	Frascos do tipo béquer, balão, proveta, pipeta, condensador, erlenmeyer, funil.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	3.000,00	3.000,00
VALOR TOTAL					25.000,00

Relação dos Itens - Material de Consumo - Importado

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Reagentes e solventes	Materiais para preparação e manuseio de amostras. Reagentes químicos, sólido ou líquido utilizado na preparação e caracterização de amostras.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	13.000,00	13.000,00
2	Material utilizado em análises térmicas e viscosimétricas.	Materiais de uso constante no preparo e análise das diversas amostras. (Padrões, cadinhos, suportes, rotores, frascos)	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	6.000,00	6.000,00
3	Materiais utilizados em microscopias e espectroscopias	Materiais utilizados no preparo e aquisição de imagens e espectros (saís metálicos, solventes deuterados, porta amostras, padrões, óleos, suportes, tintas, fitas, grades, recipientes)	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	6.000,00	6.000,00
VALOR TOTAL					25.000,00

Relação dos Itens - Mensalidade de Bolsas

Nº	Membro da Equipe	Modalidade	Justificativa	Destinação	Período (meses)	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Membro de Equipe não Definido 5	ITI-A	Aluno envolvido na funcionalização e purificação de nanomateriais carbonosos e nos testes de estabilidade térmica e salina dos nanofluidos carbonosos.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	24	480,00	11.520,00

SIGITEC - Gestão de Investimentos em Tecnologia

PLANO DE TRABALHO

31/01/2014 07:56

2	Membro de Equipe não Definido 6	ITI-A	Aluno envolvido no preparo e identificação de nanofluidos contendo nanomateriais de carbono e nos testes de estabilidade térmica e salina dos nanofluidos.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	24	480,00	11.520,00
3	Membro de Equipe não Definido 3	DTI-IC	Doutor com experiência no projeto. O trabalho deste pesquisador envolverá a parte técnica de identificação e caracterização dos materiais utilizados na pesquisa (NMC, PAM), portanto medidas de TG, MEV, MET, IR e RMN serão de sua responsabilidade. Ele também será o responsável técnico pela preparação e caracterização de nanofluidos e dos ensaios a serem realizados.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	24	3.468,00	83.232,00
VALOR TOTAL							106.272,00

Relação dos Itens - Passagens

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Valor unitário	Quant.	Valor (R\$)
1	Passagens nacionais.	Viagens para visitas técnicas de interesse do projeto - reuniões na Petrobras (4 reuniões x 3 pesquisadores).	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	700,00	12	8.400,00
2	Passagens internacionais.	Viagens para os membros da equipe realizarem visitas técnicas e treinamento de interesse do projeto no exterior e participar de congressos internacionais.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ICEX/UFMG	3.000,00	3	9.000,00
VALOR TOTAL						17.400,00

Relação dos Itens - Pessoal Vinculado

Nº	Membro da Equipe	Nível	Justificativa	Destinação	Período (meses)	Valor unitário (HH)	Carga horária semanal	Valor (R\$)
1	Glaura Goulart Silva	Doutor II	Coordenador do projeto na UFMG que desempenhará atividades de pesquisa, orientação e execução física-financeira, ou seja, ele será o responsável por todas as atividades desenvolvidas no projeto, desde sua implementação, execução técnica-científica, e prestação de contas.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	24	120,00	5	63.360,00
2	Vinicius Caliman	Doutor II	Colaborador do projeto que será um professor da UFMG e que desempenhara atividades de pesquisa e orientação relativas à produção e funcionalização de nanocarbonos, nanofluidos e testes de estabilidade e de caracterização.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	24	95,00	6	60.192,00
VALOR TOTAL								123.552,00

Relação dos Itens - Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica

Nº	Descrição	Justificativa	Destinação	Tipo	Valor unitário	Período/ Quant.	Valor (R\$)
1	Despesas acessórias de importação de equipamentos e material permanente	Taxas necessárias para importação e instalação de um equipamento (reômetro) que será adquirido no projeto.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	IMPORT-EQ	53.165,44	-	53.165,44

2	Despesas Operacionais e Administrativas	Despesas relacionadas à gestão administrativa e financeira do projeto	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA/FUNDEP	OP / ADM	29.469,40	-	29.469,40
3	Despesas acessórias de importação de material de consumo	Valor necessário para despesas de importação de material de consumo.	INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/ ICEX/UFMG	IMPORT-MC	5.000,00	-	5.000,00
VALOR TOTAL							87.634,84

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

R\$ / US\$ - Outras Fontes

Nenhuma outra fonte encontrada.

Documentos**Documentos Anexados**

Tipo de Documento	Arquivo	Etapa Exigida	Data de Anexação
Orçamentos ou pró-formas	reometro SAP quotation_20130813.pdf	Análise	23/08/2013

Outros Documentos Anexados

Arquivo	Data de Anexação
02 estado da arte.pdf	10/09/2013

Documentos Anexados pela Organização

Nenhum documento associado.

Observações / Manifestações**Observações**

--

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Parcelas / Meses de Desembolso		1ª Parcela (R\$) Mês 1	2ª Parcela (R\$) Mês 7	3ª Parcela (R\$) Mês 13	4ª Parcela (R\$) Mês 19	TOTAL
Grupos / Elementos de Despesa						
Despesas Correntes	Diárias	7.000,00	7.000,00	0,00	4.000,00	18.000,00
	Material de Consumo	20.000,00	20.000,00	0,00	10.000,00	50.000,00
	Mensalidade de Bolsas	44.296,00	44.264,00	0,00	17.712,00	106.272,00
	Passagens	7.700,00	7.600,00	0,00	2.100,00	17.400,00
	Pessoal Vinculado	48.924,00	48.888,00	0,00	25.740,00	123.552,00
	Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	17.469,40	17.000,00	53.165,44	0,00	87.634,84
	TOTAL DE DESPESAS CORRENTES	145.389,40	144.752,00	53.165,44	59.552,00	402.858,84
Despesas de Capital	Equipamento e Material Permanente	0,00	0,00	265.827,20	0,00	265.827,20
	TOTAL DE DESPESAS DE CAPITAL	0,00	0,00	265.827,20	0,00	265.827,20
TOTAL GERAL		145.389,40	144.752,00	318.992,64	59.552,00	668.686,04