

PLANO DE TRABALHO

06/02/2017 12:15

Proposta

Identificação da Proposta

Tipo de Investimento / Divulgação	PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO / PESQUISA APLICADA - PESQUISA APLICADA
Coordenador	Eduardo Nicolau dos Santos
Vínculo Institucional do Processo	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS/UFMG
Gerência Técnica	CENPES/PDRGN/GNPF

Dados Gerais

Duração	24 mês(es)
Data de Submissão	
Número do SIC da Proposta	2016/00313-7
Tipo de Instrumento Contratual	Termo de Cooperação / Convênio

Projeto - Identificação

Título em Português

Execução do Projeto Olefinas C12 para produção de químicos
--

Palavras-chave

metátese de olefinas olefinas C-12 surfactantes

Projeto - Instituições/Empresas

Instituições de Pesquisa/Empresas

Proponente	Conveniente	Executora	
		Nome	Nº Ato Credenciamento
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS/UFMG <small>Pessoa jurídica de direito público/Sem fins lucrativos</small>	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA/FUNDEP	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTÍVEIS/LEC-DQ/UFMG	0029/2013

Responsável da Conveniente/Instituição de Apoio pela Submissão da Proposta

Heidi Caroline Lein

Linhas de Pesquisas das Executoras

Instituição	Linha de Pesquisas
LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTÍVEIS/LEC-DQ/UFMG	Desenvolvimento de Biomateriais com Aproveitamento dos Resíduos da Cadeia Produtiva de Blocos Combustíveis

Resumo em Português

O objetivo do projeto é o desenvolvimento de tecnologia em escala de bancada para a produção de olefinas C10-C13 com elevado conteúdo de cadeias lineares, de interesse para a produção de surfactantes, a partir de componentes do biodiesel e de olefinas de cadeia curta, empregando a metátese de olefinas.

A indústria de detergentes utiliza olefinas de cadeia linear na faixa de C10 a C13 como insumo para a produção de LAB (alquilbenzenos de cadeia linear), que são posteriormente sulfonados para formar os LABSA (alquilbenzenos de cadeia linear sulfonados), em um processo conhecido como PACOL. Os LABSA são surfactantes biodegradáveis amplamente utilizados na indústria de detergentes. A corrente olefínica utilizada na segunda etapa do processo PACOL provém da desidrogenação catalítica de n-parafinas. O conteúdo de iso-parafinas está limitado a 10%, pois apenas as de cadeia linear são biodegradáveis. Assim, a matéria-prima para a primeira etapa deve advir de um petróleo parafínico com alto conteúdo de parafinas de cadeia linear, como o petróleo balano. Entretanto, as reservas nacionais deste tipo de petróleo vêm escasseando e uma fonte de matéria-prima alternativa, ainda que para substituir parcialmente a carga, é altamente desejável. A metátese de olefinas com catalisadores de rutênio é uma metodologia que permite a combinação de certas frações do bio-diesel, principalmente o oleato de metila, com uma mistura de butenos de origem petroquímica para a obtenção de olefinas na faixa C10-C13 com cadeias lineares.

Assim o desenvolvimento do projeto proporcionará uma fonte de matéria-prima alternativa, majoritariamente obtida a partir de fontes renováveis, que poderão ser adicionadas às cargas obtidas pelo processo PACOL, podendo complementá-las ou trazê-las dentro da especificação máxima de 10% de cadeias ramificadas.

Objetivo Geral

- Desenvolvimento de tecnologia em escala de bancada para a produção de olefinas C10-C13 com elevado conteúdo de cadeias lineares, de interesse para a produção de surfactantes, a partir de componentes do biodiesel e de olefinas de cadeia curta, empregando a metátese de olefinas.

Objetivos Específicos

Mais especificamente, espera-se:

- Selecionar os melhores catalisadores disponíveis comercialmente, que estejam em domínio público ou que cairão em domínio público nos próximos 5 anos;
- Selecionar os melhores aditivos para estabilização dos catalisadores, os melhores solventes e as melhores condições de reação;
- Caracterizar os produtos, co-produtos e subprodutos relevantes, utilizando ésteres metílicos de ácidos graxos de cadeia insaturada (FAME-I), sobretudo o oleato de metila, obtidos comercialmente;
- Obter oleato de metila a partir da destilação de biodiesel;
- Desenvolver um processo de tratamento dos FAME-I ricos em oleato de metila para o abatimento das impurezas que reduzem a atividade do catalisador;
- Estabelecer o processo de separação dos produtos em escala de bancada.

Justificativas

O Brasil é um expoente mundial na produção de bioetanol e biodiesel para a utilização como combustíveis automotivos. Entretanto, de certas frações do biodiesel podem-se obter produtos de valor agregado muito maior que os combustíveis, tais como alfa-olefinas e ésteres ômega insaturados, que são insumos, por exemplo, para a indústria de polímeros. Com este projeto, pretende-se obter olefinas de cadeia linear na faixa de C10 a C13 pela reação de metátese de componentes do biodiesel, sobretudo o oleato de metila, com olefinas presentes em correntes C4 de craqueamento do petróleo.

A indústria de detergentes utiliza olefinas de cadeia linear na faixa de C10 a C13 como insumo para a produção de LAB (alquilbenzenos de cadeia linear), que são posteriormente sulfonados para formar os LABSA (alquilbenzenos de cadeia linear sulfonados). Os LABSA são surfactantes biodegradáveis amplamente utilizados na indústria de detergentes. Este processo é conhecido como PACOL, e suas 3 etapas são:

- 1ª ETAPA: Desidrogenação de corrente de n-parafinas C10-C13 às respectivas olefinas
- 2ª ETAPA: Alquilação de benzeno com olefinas n-C10-C13 (produção de Linear Alquil Benzeno - LAB)
- 3ª ETAPA: Sulfonação dos alquilbenzenos (produção de Linear Alquil Benzeno Sulfonado - LABSA)

A corrente olefínica utilizada na segunda etapa do processo PACOL provém da desidrogenação catalítica de n-parafinas. O conteúdo de iso-parafinas está limitado a 10%, pois apenas as de cadeia linear são biodegradáveis. Assim, a matéria-prima para a primeira etapa deve advir de um petróleo parafínico com alto conteúdo de parafinas de cadeia linear, como o petróleo balano. Entretanto, as reservas nacionais deste tipo de petróleo vêm escasseando e uma fonte de matéria-prima alternativa, ainda que para substituir parcialmente a carga, é altamente desejável. Assim o desenvolvimento do projeto proporcionará uma fonte de matéria-prima alternativa, majoritariamente obtida a partir de fontes renováveis.

Resultados Esperados

Descrição do Resultado	Tipo de Resultado
Seleção de catalisadores comerciais com o melhor desempenho para a metátese de componentes do biodiesel	Conhecimento Produzido
Método de purificação de cargas para prevenir a desativação do catalisador	Método
Método de separação dos produtos C10-C13	Método
Método para a análise dos insumos e dos produtos	Método
Utilização de aditivos para a estabilização do catalisador	Método
Processo para a transformação de componentes do bio-diesel em insumos para a indústria de surfactantes	Processo

Benefícios do Projeto/Aplicação na Indústria

Com o projeto pretende-se alcançar o domínio tecnológico necessário para a produção de frações olefinicas altamente lineares na faixa de C10 a C13. A produção destas olefinas se baseará em insumos de origem renovável e sub-produtos da indústria do refino e petroquímica, empregando uma metodologia catalítica e condições brandas de reação.

As frações C10 a C13 altamente lineares são preferencialmente desejáveis na indústria de surfactantes e poderão ser utilizadas para reduzir custos e suprir a deficiência de matéria prima de origem petroquímica, bem como para trazer dentro da especificação de no máximo 10% de olefinas ramificadas cargas fora de especificação obtidas pelo processo PACOL tradicional

Metodologia

A rota principal para a produção de biodiesel é a transesterificação de triglicerídeos de origem animal ou vegetal com o metanol, resultando em ésteres metílicos de ácidos graxos conhecidos como FAME (da abreviação do Inglês Fatty Acid Methyl Ester). Desses triglicerídeos, vários apresentam cadeias insaturadas com 18 átomos de carbono, tais como a oleica, a linoleica e a linolênica, que, após transesterificação com metanol, dão origem aos FAME oleato de metila (1), linoleato de metila (2) e linolenato de metila (3). O teor médio dessas cadeias para os triglicerídeos obtidos de certas plantas cultivadas no Brasil são variáveis. A cultura da palma (dendê) tem ganhado espaço no Brasil, especialmente no Estado do Ceará, que tem latitudes similares às da Indonésia, líder mundial na produção de óleo de palma. A produtividade da palma e seu conteúdo de cadeias oleicas são elevados, e tem relativamente baixos teores de cadeias poli-insaturadas, o que o torna particularmente interessante no contexto deste projeto. Entretanto a soja e o pinhão-mansão são também alternativas viáveis. A transformação desses triglicerídeos nos respectivos ésteres metílicos é uma etapa com tecnologia muito bem estabelecida. Os ésteres 1-3 serão transformados em olefinas lineares e ésteres insaturados de cadeia mais curta pela reação com olefinas de origem petroquímica através de uma reação conhecida como metátese de olefinas. A metátese de olefinas é uma reação catalisada por metais de transição contendo carbonos como ligantes e é amplamente utilizada na indústria petroquímica. Um desenvolvimento notável foi recentemente realizado pela Mitsui Chemicals na transformação do eteno em propeno para atender a demanda asiática desta olefina. Parte do eteno é dimerizado a 1-buteno com catalisadores de níquel. O 1-buteno é isomerizado a 2-buteno e este é combinado com o eteno para produzir o propeno. No processo, um catalisador heterogêneo de molibdênio é empregado.

Entretanto, os catalisadores contendo metais do início da série de transição não são adequados para cargas contendo produtos oxigenados e impurezas como os FAME. Para este tipo de carga devem ser empregados os catalisadores menos oxofílicos, que são os complexos de rutênio contendo um ligante ilideno (carbeno de Schrock), como catalisadores de Grubbs e análogos.

A tecnologia de metátese aplicada a biorrefinarias utilizando este tipo de catalisadores foi demonstrada em escala industrial: uma biorrefinaria de classe mundial, localizada em Gresik, Indonésia, entrou em operação em julho de 2013, com capacidade de 180.000 kta. A empreitada foi realizada através de uma associação entre as empresas Wilmar International, produtora de óleo de palma, e a Elevance Renewable Sciences, que aportou a tecnologia em metátese. Um ponto de destaque é que o investimento inicial foi relativamente baixo para o porte da empreitada, sendo da ordem de quarenta milhões de dólares. Isto se deve às condições suaves que a tecnologia baseada em metátese requer: as pressões são ligeiramente superiores à atmosférica e as temperaturas na faixa de 60-70°C. Na metátese do oleato de metila com uma corrente petroquímica C4, composta principalmente de 1-buteno, 2-buteno e butano são formadas olefinas C10-C12 com elevado conteúdo de cadeias lineares. Esta fração, que é facilmente separada dos ésteres coproduzidos, pode ser adicionada diretamente (drop-in) na carga da segunda etapa do processo PACOL, com as seguintes vantagens:

- *São oriundas de matéria-prima renovável produzidas em grande escala no Brasil;
- *O teor de cadeias lineares é maior que as oriundas do petróleo e podem ser utilizadas para ajustar a especificação das últimas;
- *As condições para sua produção envolvem temperaturas bastante inferiores à desidrogenação de parafinas (60-70°C vs 400-500°C) e a pressão de operação é inferior a 7 bar.

Da fração olefinica, o 1-deceno é particularmente valioso, por ser um insumo na produção de lubrificantes sintéticos através da trimerização. Tendo a menor temperatura de ebulição do conjunto, sua separação é relativamente simples. Por outro lado, as olefinas de cadeia C11-C12 são mais desejáveis para o processo PACOL.

Os outros coprodutos desta reação, ésteres metílicos de cadeia C10-C12, podem simplesmente ser reincorporados na cadeia de biodiesel ou serem utilizados em aplicações de maior valor agregado. Há várias menções na literatura de sua utilização para a produção de monômeros de poliamidas, precursores de defensivos agrícolas e outras aplicações.

O produto objeto do projeto é patenteável?

Sim

Mecanismo de Acompanhamento da Execução

O acompanhamento deverá ser realizado através de relatórios técnicos semestrais detalhando os resultados preliminares e um relatório final. Haverá encontros presenciais ou por teleconferência com a equipe do CENPES a cada seis meses.

Principais Segmentos da Economia Beneficiados pelo Projeto

Seção	Divisão
Indústrias de Transformação	Fabricação de Produtos Químicos

Informações Adicionais/Específicas

O coordenador do projeto, Prof. Eduardo Nicolau dos Santos, tem considerável experiência na metátese de olefinas: passou seu ano sabático na University of Ottawa-Canadá, no grupo da Professora Deryn Fogg, uma especialista de reputação mundial na área, orientou duas teses de doutorado e uma dissertação de mestrado envolvendo o tema, é autor de dois capítulos de livro e recentemente publicou um trabalho no prestigiado Journal of the American Chemical Society. Este trabalho foi escolhido pela assessoria de imprensa da American Chemical Society para a divulgação de nota à imprensa em janeiro de 2013.

Projeto - Etapas/Atividades

Etapas

Ordem	Nome
1	Preparação
2	Estabelecimento de metodologias
3	Otimização de metodologias
4	Quantificação do processo em condições otimizadas
5	Controle
6	Encerramento

Atividades

Etapas	Atividades	Mês de início	Mês Final	Duração
1	Análise de resultados	1	24	24
1	Levantamento bibliográfico	1	24	24
1	Prescrição inicial de compras e contratação da equipe	1	1	1
1	Treinamento da equipe	1	3	3
2	Hidrogenação seletiva de ésteres insaturados 1	4	12	9
2	Melhoramento de oleato de metila de grau técnico	4	5	2
2	Metátese de ésteres metílicos de grau analítico	4	5	2

PLANO DE TRABALHO

06/02/2017 12:15

Atividades

Etapas	Atividades	Mês de início	Mês Final	Duração
2	Perfil de ácidos graxos	4	6	3
2	Transesterificação de óleos vegetais	6	12	7
2	Varredura de catalisadores	6	8	3
2	Caracterização qualitativa dos produtos	7	8	2
2	Análise semi-quantitativa dos produtos	9	12	4
2	Otimização das condições de reação	9	12	4
3	Hidrogenação seletiva de ésteres insaturados 2	13	18	6
3	Metátese de frações de biodiesel	13	18	6
3	Obtenção de padrões	13	18	6
3	Separação de frações do biodiesel	13	15	3
3	Abatimento de impurezas relevantes	16	18	3
4	Hidrogenação seletiva de ésteres insaturados 3	19	24	6
4	Métodos de separação dos produtos C10-C13	19	20	2
4	Métodos quantitativos de análise	19	21	3
4	Produção de de olefinas C10-C13	19	20	2
4	Metátese com butenos petroquímicos	20	24	5
4	Separação e quantificação dos produtos C10-C13	21	24	4
4	Consolidação das metodologias de análise	22	24	3
5	Relatório técnico 1	7	7	1
5	Relatório técnico 2	13	13	1
5	Relatório técnico 3	19	19	1
6	Relatório técnico final	24	24	1

Detalhamento das Atividades

Atividades	Detalhamento
Análise de resultados	Análise de resultados, acompanhamento do estado da arte e da técnica prescrição de novos experimentos, elaboração de relatórios
Levantamento bibliográfico	O estado da arte e o estado da técnica serão inicialmente levantados pelo coordenador. Posteriormente se juntarão a esta tarefa os demais membros da equipe

PLANO DE TRABALHO

06/02/2017 12:15

Detalhamento das Atividades

Atividades	Detalhamento
Prescrição inicial de compras e contratação da equipe	Prescrição inicial de compras e contratação da equipe
Treinamento da equipe	Treinamento inicial da equipe
Hidrogenação seletiva de ésteres Insaturados 1	Hidrogenação seletiva de frações contendo ésteres metílicos diinsaturados e triinsaturados a ésteres monoinsaturados 4-a 12 Screening de Catalisadores
Melhoramento de oleato de metila de grau técnico	Melhoramento de oleato de metila de grau técnico obtido comercialmente por processos físicos e químicos
Metátese de ésteres metílicos de grau analítico	Metátese de ésteres metílicos de grau analítico com buteno-1 ou buteno-2 de grau analítico para a determinação de produtos
Perfil de ácidos graxos	Estabelecimento de perfil de ácidos graxos dos óleos a serem transesterificados
Transesterificação de óleos vegetais	Transesterificação de óleos vegetais para a produção de biodiesel em condições controladas
Varredura de catalisadores	Metátese de oleato de metila técnico purificado com butenos de grau analítico: varredura de catalisadores com escolha de 3-5 líderes.
Caracterização qualitativa dos produtos	Caracterização dos produtos por cromatografia e espectrometria de massas
Análise semi-quantitativa dos produtos	Estabelecimento de métodos semi-quantitativos de análise cromatográfica dos produtos
Otimização das condições de reação	Otimização das condições de reação com catalisadores líderes
Hidrogenação seletiva de ésteres Insaturados 2	Hidrogenação seletiva de frações contendo ésteres metílicos diinsaturados e triinsaturados a ésteres monoinsaturados 13-a 18 Otimização de condições para catalisadores líderes
Metátese de frações de biodiesel	Metátese de frações de biodiesel com diferentes composições e tratamentos com butenos de grau analítico
Obtenção de padrões	Obtenção de produtos relevantes em grau analítico para curvas analíticas. Análise por ressonância magnética nuclear
Separação de frações do biodiesel	Separação de frações do biodiesel com diferentes teores de ésteres metílicos por métodos físicos
Abatimento de impurezas relevantes	Tratamentos físicos e químicos de frações de biodiesel para abatimento de impurezas relevantes
Hidrogenação seletiva de ésteres insaturados 3	Hidrogenação seletiva de frações contendo ésteres metílicos diinsaturados e triinsaturados a ésteres monoinsaturados 19-a 24 Estudo de variações de composição da carga

Detalhamento das Atividades

Atividades	Detalhamento
Métodos de separação dos produtos C10-C13	Estudos preliminar da Separação dos produtos C10-C13 por métodos físicos
Métodos quantitativos de análise	Estabelecimento de métodos quantitativos de análise cromatográfica
Produção de de olefinas C10-C13	Preparo de olefinas C10-C13 em escala de 50-100g usando a melhor técnica de metátese
Metátese com butenos petroquímicos	Metátese de frações de biodiesel em condições ótimas com butenos de petroquímica
Separação e quantificação dos produtos C10-C13	Separação e quantificação dos produtos C10-C13 por métodos físicos em escala de 50-100g
Consolidação das metodologias de análise	Consolidação das metodologias de análise qualitativa e quantitativa dos produtos
Relatório técnico 1	descrição técnica parcial dos resultados obtidos nos primeiros 6 meses
Relatório técnico 2	descrição técnica parcial dos resultados obtidos nos meses 7 a 12
Relatório técnico 3	descrição técnica parcial dos resultados obtidos nos meses 13-18
Relatório técnico final	Relatório consolidado de todos os resultados técnicos obtidos ao longo do projeto

Projeto - Equipe Executora

Equipe Executora						
Nome	Função	Titulação (nível)	Formação	Instituição Executora	Período (meses)	Carga Horária Semanal
Eduardo Nicolau dos Santos	Coordenador	Doutor II	Doutor em Ciências - Química	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	4
Membro de Equipe não Definido 2	Bolsista - Pós-doutorando	Recém-Doutor	química ou áreas afins	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	40
Membro de Equipe não Definido 3	Bolsista - Graduando	Técnico Nível Médio I	química ou áreas afins	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	20
Membro de Equipe não Definido 4	Bolsista - Graduando	Técnico Nível Médio I	química ou áreas afins	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	20
Membro de Equipe não Definido 5	Bolsista - Mestrando	Profissional Júnior	química ou áreas afins	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	20
Membro de Equipe não Definido 6	Bolsista - Graduando	Técnico Nível Médio I	Química ou áreas afins	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	20
Membro de Equipe não Definido 7	Bolsista - Mestrando	Profissional Júnior	Química ou Engenharia Química	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	20

PLANO DE TRABALHO

06/02/2017 12:15

Coordenador	Nome	Eduardo Nicolau dos Santos
	E-mail	nicolaufmg@gmail.com
	CPF	10210721847
	Nível	Doutor II
	Formação	Doutor em Ciências - Química
	Vínculo Principal	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS/UFMG
Área(s) de Especialização		

Projeto - Equipe Executora x Etapas/Atividades

Nome	Etapas / Atividades
Eduardo Nicolau dos Santos	<p>Etapa: Preparação Atividades: Análise de resultados ; Levantamento bibliográfico ; Prescrição inicial de compras e contratação da equipe ; Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Controle Atividades: Relatório técnico 1 ; Relatório técnico 2 ; Relatório técnico 3</p> <p>Etapa: Encerramento Atividades: Relatório técnico final</p>
Membro de Equipe não Definido 2	<p>Etapa: Preparação Atividades: Análise de resultados ; Levantamento bibliográfico</p> <p>Etapa: Estabelecimento de metodologias Atividades: Melhoramento de oleato de metila de grau técnico ; Metátese de ésteres metílicos de grau analítico ; Perfil de ácidos graxos ; Transesterificação de óleos vegetais ; Varredura de catalisadores ; Caracterização qualitativa dos produtos ; Análise semi-quantitativa dos produtos ; Otimização das condições de reação</p> <p>Etapa: Otimização de metodologias Atividades: Metátese de frações de biodiesel ; Obtenção de padrões ; Separação de frações do biodiesel ; Abatimento de impurezas relevantes</p> <p>Etapa: Quantificação do processo em condições otimizadas Atividades: Métodos de separação dos produtos C10-C13 ; Métodos quantitativos de análise ; Produção de de olefinas C10-C13 ; Metátese com butenos petroquímicos ; Separação e quantificação dos produtos C10-C13 ; Consolidação das metodologias de análise</p> <p>Etapa: Controle Atividades: Relatório técnico 1 ; Relatório técnico 2 ; Relatório técnico 3</p> <p>Etapa: Encerramento Atividades: Relatório técnico final</p>

<p>Membro de Equipe não Definido 3</p>	<p>Etapa: Preparação Atividades: Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Estabelecimento de metodologias Atividades: Melhoramento de oleato de metila de grau técnico ; Transesterificação de óleos vegetais</p> <p>Etapa: Otimização de metodologias Atividades: Separação de frações do biodiesel ; Abatimento de impurezas relevantes</p> <p>Etapa: Quantificação do processo em condições otimizadas Atividades: Métodos de separação dos produtos C10-C13 ; Separação e quantificação dos produtos C10-C13</p>
<p>Membro de Equipe não Definido 4</p>	<p>Etapa: Preparação Atividades: Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Estabelecimento de metodologias Atividades: Melhoramento de oleato de metila de grau técnico ; Transesterificação de óleos vegetais</p> <p>Etapa: Otimização de metodologias Atividades: Separação de frações do biodiesel ; Abatimento de Impurezas relevantes</p> <p>Etapa: Quantificação do processo em condições otimizadas Atividades: Métodos de separação dos produtos C10-C13 ; Separação e quantificação dos produtos C10-C13</p>
<p>Membro de Equipe não Definido 5</p>	<p>Etapa: Preparação Atividades: Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Estabelecimento de metodologias Atividades: Metátese de ésteres metílicos de grau analítico ; Varredura de catalisadores ; Otimização das condições de reação</p> <p>Etapa: Otimização de metodologias Atividades: Metátese de frações de biodiesel</p> <p>Etapa: Quantificação do processo em condições otimizadas Atividades: Produção de olefinas C10-C13 ; Metátese com butenos petroquímicos</p>

PLANO DE TRABALHO

06/02/2017 12:15

<p>Membro de Equipe não Definido 6</p>	<p>Etapa: Preparação Atividades: Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Estabelecimento de metodologias Atividades: Perfil de ácidos graxos ; Caracterização qualitativa dos produtos ; Análise semi-quantitativa dos produtos</p> <p>Etapa: Otimização de metodologias Atividades: Obtenção de padrões</p> <p>Etapa: Quantificação do processo em condições otimizadas Atividades: Métodos quantitativos de análise ; Consolidação das metodologias de análise</p>
<p>Membro de Equipe não Definido 7</p>	<p>Etapa: Preparação Atividades: Treinamento da equipe</p> <p>Etapa: Estabelecimento de metodologias Atividades: Hidrogenação seletiva de ésteres insaturados 1</p> <p>Etapa: Otimização de metodologias Atividades: Hidrogenação seletiva de ésteres Insaturados 2</p> <p>Etapa: Quantificação do processo em condições otimizadas Atividades: Hidrogenação seletiva de ésteres Insaturados 3</p>

Projeto - Viagens

Tipo	Destino	Evento	Número de Participantes	Duração do Evento	Justificativa
Nenhuma viagem encontrada.					

Projeto - Relatórios Previstos

Relatório	Mês
Relatório Técnico 1	7
Relatório de Acompanhamento Gerencial 1	7
Relatório Técnico 2	13

PLANO DE TRABALHO

06/02/2017 12:15

Relatório	Mês
Relatório de Acompanhamento Gerencial 2	13
Relatório de Acompanhamento Gerencial 3	19
Relatório Técnico 3	19
Relatório Técnico 4	24

Orçamento - Parcela Planejada

Quantidade de Parcelas Planejadas - 4		
Mês	Valor da Parcela (R\$)	Percentual (%)
1	359.000,00	46,93%
7	235.000,00	30,72%
13	121.403,20	15,87%
18	49.504,00	6,48%
TOTAL	764.907,20	100,00%

Orçamento - Detalhamento

Despesas	Valor Total (R\$)	Percentual (%)
Despesas de Capital		
Equipamento e Material Permanente	84.000,00	10,98%
Obras e Instalações	20.000,00	2,61%
Total	104.000,00	13,59%
Despesas Correntes		
Equipe Executora	336.403,20	43,98%
Material de Consumo	198.000,00	25,89%
Serviços de Terceiros	56.366,00	7,37%
Outras Despesas	70.138,00	9,17%
Total	660.907,20	86,41%
TOTAL GERAL	764.907,20	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	cilindros para gases especiais	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DO/UFGM	3	2.000,00	6.000,00
Justificativa:						
a carga dos gases especiais do projeto só são vendidas mediante a compra do cilindro acondicionador						
VALOR TOTAL						6.000,00

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	cromatógrafo a líquido	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DO/UFGM	1	78.000,00	78.000,00
Justificativa:						
Análise de óleos vegetais e FAMES. Preparação de padrões analíticos. Não há similares nacionais com desempenho compatível.						
VALOR TOTAL						78.000,00

Relação dos Itens - Obras e Instalações

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Valor (R\$)
1	Reforma de Edificação	edículas para cilindros de gases	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DO/UFGM	7.000,00

Justificativa:

serão necessárias edículas para acomodação de cilindros de gases anexas aos laboratórios utilizados no projeto

2	Reforma de Edificação	coifas e capelas de exaustão	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	13.000,00
---	-----------------------	------------------------------	--	-----------

Justificativa:

coifas e capelas de exaustão para a operação de reatores, incluindo elétrica, tubulações e motor de exaustão.

VALOR TOTAL				20.000,00
--------------------	--	--	--	-----------

Despesas Correntes

Relação dos Itens - Equipe Executora - Concessão de Bolsas

Nº	Membro da Equipe	Tipo da remuneração	Modalidade	Destinação	Período (meses)	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Eduardo Nicolau dos Santos	Bolsa - Docente ou Pesquisador da Instituição	BOLISTA - COORDENADOR	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	2.800,00	67.200,00

Justificativa:

Coordenação geral do projeto, análise de resultados, análise técnico-científica, análise estratégica, elaboração de relatórios

2	Membro de Equipe não Definido 2	Bolsa - Aluno de Graduação ou Pós-graduação	BOLISTA - PESQUISADOR VISITANTE	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	6.136,00	147.264,00
---	---------------------------------	---	---------------------------------	--	----	----------	------------

Justificativa:

Coordenação operacional da equipe, auxílio na análise de resultados e proposição de experimentos, responsável por manipulações mais sofisticadas, estabelecimento de metodologias analíticas, análise de produtos por...

RMN, auxílio na elaboração dos relatórios e na análise bibliográfica							
3	Membro de Equipe não Definido 3	Bolsa - Aluno de Graduação ou Pós-graduação	BOLISTA - GRADUANDO	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTÍVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	600,00	14.400,00
Justificativa: preparação e purificação de biodiesel e seus componentes a partir de óleos vegetais representativos							
4	Membro de Equipe não Definido 4	Bolsa - Aluno de Graduação ou Pós-graduação	BOLISTA - GRADUANDO	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTÍVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	600,00	14.400,00
Justificativa: abatimento de impurezas relevantes das cargas, separação dos produtos por métodos físicos							
5	Membro de Equipe não Definido 5	Bolsa - Aluno de Graduação ou Pós-graduação	BOLISTA - MESTRANDO	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTÍVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	1.640,40	39.369,60
Justificativa: manipulações em atmosfera inerte, manipulações de catalisadores, testes catalíticos, testes de estabilizantes de catalisadores							
6	Membro de Equipe não Definido 6	Bolsa - Docente ou Pesquisador da Instituição	BOLISTA - GRADUANDO	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTÍVEIS/LEC-DQ/UFMG	24	600,00	14.400,00
Justificativa: parte operacional da análise de reagentes e produtos por cromatografia gasosa, por cromatografia líquida, separação de produtos em grau analítico							

7	Membro de Equipe não Definido 7	Bolsa - Aluno de Graduação ou Pós-graduação	BOLISTA - MESTRANDO	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DO/UFMG	24	1.640,40	39.369,60
---	---------------------------------	---	---------------------	--	----	----------	-----------

Justificativa:

Estudo da hidrogenação de ésteres graxos di e tri insaturados aos correspondentes monoinsaturados

VALOR TOTAL							336.403,20
--------------------	--	--	--	--	--	--	------------

Relação dos Itens - Material de Consumo - Nacional

Nº	Descrição	Destinação	Quant.	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Material de consumo para laboratório	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DO/UFMG	1	99.000,00	99.000,00

Justificativa:

reagentes químicos, solventes, adsorventes, vidrarias, gases, materiais de consumo de uso laboratorial, válvulas e válvulas controladoras, manômetros, conexões, tubulações, materiais para cromatografia, ferramentas, ferragem, sensores, componentes elétricos e eletrônicos

VALOR TOTAL						99.000,00
--------------------	--	--	--	--	--	-----------

Relação dos Itens - Material de Consumo - Importado

Nº	Descrição	Destinação	Quant.	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Material de consumo para laboratório	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/LEC-DO/UFMG	1	99.000,00	99.000,00

PLANO DE TRABALHO

06/02/2017 12:15

Justificativa:

Reagentes químicos, solventes, adsorventes, vidrarias, gases, materiais de consumo de uso laboratorial, válvulas, manômetros, conexões, tubulações, materiais para cromatografia, sensores. Os similares nacionais não atendem as especificações de qualidade.

VALOR TOTAL

99.000,00

Relação dos Itens - Serviços de Terceiros

Nº	Tipo	Descrição	Destinação	Quant	Valor unitário	Valor (R\$)
1	Serviço Técnico Especializado	Manutenção, reparo e adaptação de equipamentos e materiais	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/EC-DQ/U/FGM	1	56.366,00	56.366,00

Justificativa:

Serviço de manutenção de equipamentos e periféricos (exemplos: bombas, compressores, exaustores). Confeção de vidraria, serviços de tornearia, eletrônica, análises fora da unidade de pesquisa

VALOR TOTAL

56.366,00

Relação dos Itens - Outras Despesas

Nº	Descrição	Destinação	Valor (R\$)
1	Despesas Acessórias de Importação	LABORATÓRIO DE ENSAIOS DE COMBUSTIVEIS/EC-DQ/U/FGM	35.400,00

Justificativa:

despesas acessórias de importação com consumíveis (R\$19.800,00) e equipamentos (R\$15.600,00)

2	Despesas Operacionais e Administrativas	FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA/FUNDEP	34.738,00
---	---	--	-----------

Justificativa:

Despesas operacionais da Fundação (FUNDEP)

VALOR TOTAL

70.138,00

PLANO DE TRABALHO

06/02/2017 12:15

Outras Fontes

Nenhuma outra fonte encontrada.

Documentos**Documentos Anexados**

Nenhum documento associado.

Outros Documentos Anexados

Arquivo	Data de Anexação
DV 00015 - HPLC - FUNDEP.pdf	04/01/2017

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 18				TOTAL			
Despesas de Capital	Equipamento e Material Permanente				0,00				0,00				0,00				84.000,00			
	Obras e Instalações				0,00				0,00				0,00				20.000,00			
TOTAL DE DESPESAS DE CAPITAL																				
				104.000,00				0,00				0,00				104.000,00				
Despesas Correntes																				
Equipe Executora				150.000,00				150.000,00				36.403,20				0,00				336.403,20
Material de Consumo				70.000,00				50.000,00				50.000,00				28.000,00				198.000,00
Serviços de Terceiros				15.000,00				15.000,00				15.000,00				11.366,00				56.366,00
Outras Despesas				20.000,00				20.000,00				20.000,00				10.138,00				70.138,00
TOTAL DE DESPESAS CORRENTES																				
				255.000,00				235.000,00				121.403,20				49.504,00				660.907,20
TOTAL GERAL																				
				359.000,00				235.000,00				121.403,20				49.504,00				764.907,20