

**IDENTIFICAÇÃO****PROponente**

NOME: Djalma Ribeiro da Silva
CPF: 138.937.344-49 **DOC. IDENTIFICAÇÃO:** 294190 **PAIS:** Brasil **EMISSOR:** SSP
FORMAÇÃO/TITULAÇÃO:
Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2002-2006
INSTITUIÇÃO Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Brasil
VÍNCULO:

CHAMADA

NOME:
Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2022 - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Apoio ao Programa Combustível do Futuro e à Iniciativa Brasileira do Hidrogênio (IBH2 MCTI)
SIGLA: CH PETRO ENERG

COMITÊ/ÁREA

COMITÊ: EN - Energia Nuclear, Energia Renovável e Planejamento Energético
ÁREA: Fontes Renováveis de Energia

PROJETO

INÍCIO: 01/12/2022 **DURAÇÃO:** 48 meses
TÍTULO (em português): Pirolise rápida (bio-óleo) para utilização como combustível marítimo sustentável
TÍTULO (em inglês): Fast pyrolysis (bio-oil) for use as sustainable marine fuel
PALAVRAS CHAVE (em português): hidrotreatamento; Pirólise; diesel ; bio-óleo; qualidade
PALAVRAS CHAVE (em inglês): hydrotreatment; quality; bio-oil; Pyrolysis; diesel

EQUIPE**Colaborador**

NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Aecia Seleide Dantas dos Anjos	Doutorado	-	Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Química-UFRN-RN-Brasil-	Química
URL DO CURRÍCULO	TEMPO DEDIC. PROJ.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO		
	6 horas/semana	Caracterização do bio-óleos; Caracterização do bio-óleos (antes e após tratamento); Estudo da estabilidade térmica e oxidativa (estocagem).		
URL DO CURRÍCULO	http://lattes.cnpq.br/9566824880378134			
NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Aruzza Mabel de Moraes Araújo	Doutorado	-	Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Química-UFRN-RN-Brasil-	Biocombustíveis, Físico-Química, Química Orgânica, CATÁLISE PETROQUÍMICA
URL DO CURRÍCULO	TEMPO DEDIC. PROJ.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO		
	10 horas/semana	Busca por anterioridade e dados da literatura; Estudo das condições de pirólise para obtenção de bio-óleo; Seleção e caracterização de catalisador para o processo de hidrotreatamento do bio-óleo; Otimização do processo hidrotreatamento.		
URL DO CURRÍCULO	http://lattes.cnpq.br/4924374746045892			
NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Breno Gustavo Porfirio Bezerra	Doutorado	-	Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Química-UFRN-RN-Brasil-	Química, Análise de Traços e Química Ambiental, Instrumentação Analítica
URL DO CURRÍCULO	TEMPO DEDIC. PROJ.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO		

	4 horas/semana		Caracterização do bio-óleos; Caracterização do bio-óleos (antes e após tratamento);	
URL DO CURRÍCULO	http://lattes.cnpq.br/1187996246301757			
NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Emily Cintia Tossi de Araújo Costa	Doutorado	-	Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Química-UFRN-RN-Brasil-	Instrumentação Analítica, Análise de Traços e Química Ambiental, Separação
	TEMPO DEDIC. PROJ.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO		
	10 horas/semana	Caracterização do bio-óleos (antes e após tratamento); Estudo da estabilidade térmica e oxidativa (estocagem)		
URL DO CURRÍCULO	http://lattes.cnpq.br/5051808662192151			
NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Fabiola Correia de Carvalho	Doutorado	-	Instituto SENAI de Inovação em Energias Renováveis-ISI-ER-RN-Brasil-	-
	TEMPO DEDIC. PROJ.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO		
	4 horas/semana	Estudo de viabilidade técnica e econômica		
URL DO CURRÍCULO	http://lattes.cnpq.br/4759287276606267			
NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
João Paulo da Costa Evangelista	Doutorado	-	Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Química-UFRN-RN-Brasil-	Química Orgânica, Físico-Química, Cinética Química e Catálise
	TEMPO DEDIC. PROJ.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO		
	6 horas/semana	Busca por anterioridade e dados da literatura; Definição e coleta dos resíduos agrícolas; Estudo da mistura dos bio-óleos com óleo diesel e óleo combustível; Publicação de artigos, patentes e capítulos		
URL DO CURRÍCULO	http://lattes.cnpq.br/0231026741887937			
NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Pedro Nothaft Romano	Doutorado	-	Universidade Federal do Rio de Janeiro / Instituto de Química-UFRJ-RJ-Brasil-	Cinética Química e Catálise, Engenharia Química, Análise de Investimentos na Indústria Química
	TEMPO DEDIC. PROJ.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO		
	4 horas/semana	Ministrar cursos e palestras; Publicação de artigos, patentes e capítulos.		
URL DO CURRÍCULO	http://lattes.cnpq.br/6945150217701538			

Pesquisador Brasileiro

NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Amanda Duarte Gondim	Doutorado	-	Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Química-UFRN-RN-Brasil-	Biocombustíveis, Petróleo e Petroquímica, Cinética Química e Catálise, Termodinâmica Química, Físico Química Inorgânica, Síntese Orgânica
	TEMPO DEDIC. PROJ.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO		
	4 horas/semana	Coordenar ações de divulgação científica através da promoção ações educacionais para a comunidade interna das instituições parceiras e da sociedade mediante a realização de seminários, cursos e eventos científicos nas modalidades virtual e presencial.		
URL DO CURRÍCULO	http://lattes.cnpq.br/6738828245487480			
NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Carlos Alberto Martinez Huitle	Doutorado	PQ 1C	Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Química-UFRN-RN-Brasil-	Electroquímica, Físico-Química, Química Analítica, Engenharia Ambiental, Ciências Ambientais, Química
	TEMPO DEDIC. PROJ.	RESPONSABILIDADE NO PROJETO		
	4 horas/semana	Promover a divulgação e publicação científica mediante a elaboração de relatórios, orientar trabalhos de conclusão de curso, revisar artigos científicos e livros eletrônicos.		
URL DO CURRÍCULO				
NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	BOLSA	INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Elisama Vieira dos Santos	Doutorado	-	Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Engenharia Química-UFRN-RN-Brasil-	Eletroanalítica, Análise de Traços e Química Ambiental, Eletroquímica, Petróleo e Petroquímica, Técnicas Avançadas de Tratamento de Águas

TEMPO DEDIC. RESPONSABILIDADE NO PROJETO**PROJ.**

4 horas/semana

Promover a divulgação e publicação científica mediante a elaboração de relatórios, orientar trabalhos de conclusão de curso, revisar artigos científicos e livros eletrônicos.

URL DO CURRÍCULO<http://lattes.cnpq.br/8117747568545202>**Aluno de Doutorado****NOME**

Francisco Alexis Dantas Maia

FORMAÇÃO/TITULAÇÃO

Mestrado

BOLSA

-

INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO

Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Química-UFRN-RN-Brasil-

ÁREAS DE ATUAÇÃO

Ensino, Química, Ciências Ambientais, Compostos Organo-Metálicos

TEMPO DEDIC. PROJ.

20 horas/semana

RESPONSABILIDADE NO PROJETO

Busca por anterioridade e dados da literatura; Estudo das condições de pirólise para obtenção de bio-óleo; Seleção e caracterização de catalisador para o processo de hidrotratamento do bio-óleo; Otimização do processo hidrotratamento.

URL DO CURRÍCULO<http://lattes.cnpq.br/3742894658997511>**NOME**

Marcio Cleivo de Moraes Souza

FORMAÇÃO/TITULAÇÃO

Mestrado

BOLSA

-

INSTITUIÇÃO/ DEPARTAMENTO

Universidade Federal do Rio Grande do Norte / Departamento de Química-UFRN-RN-Brasil-

ÁREAS DE ATUAÇÃO

Química, Biocombustíveis

TEMPO DEDIC. PROJ.

20 horas/semana

RESPONSABILIDADE NO PROJETO

Busca por anterioridade e dados da literatura; Estudo das condições de pirólise para obtenção de bio-óleo; Seleção e caracterização de catalisador para o processo de hidrotratamento do bio-óleo; Otimização do processo hidrotratamento.

URL DO CURRÍCULO<http://lattes.cnpq.br/5217796990900286>**Quadro Geral****CATEGORIA****NÚMERO DE PARTICIPANTES**

Colaborador

7

Pesquisador Brasileiro

3

Aluno de Doutorado

2

RESUMO

A demanda por combustíveis de alto potencial energético é crescente, como também as pressões por uma matriz diversificada e limpa, e no setor marítimo não é diferente. A Organização Marítima Internacional (IMO) prevê que ao continuar utilizando as mesmas infra estruturas, pode-se aumentar as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) em até 50 % até 2050 devido ao crescimento do comércio marítimo. Nesse sentido a IMO estimou medidas de curto prazo destinadas a reduzir a intensidade de carbono de todos os navios. Portanto, a corrida pela descarbonização do setor marítimo já está em andamento. Mas para o setor marítimo, o objetivo de redução dos impactos climáticos requer várias ações, como melhoria da eficiência do motor, diminuição da resistência do casco da embarcação, entre outras. No entanto, a descarbonização dos combustíveis marítimos é essencial para o alcance das metas impostas pela IMO. Nesse sentido, substituir parcialmente ou totalmente o combustível fóssil por renovável e/ou sustentável é uma alternativa a ser estudada. Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo estudar a pirólise de biomassa (resíduos agrícolas) e o processo de hidroxigenação (HDO) de bio-óleos e a adição de combustíveis alternativos (bio-óleo tratado) ao óleo diesel marítimo (DMA) e ao óleo combustível marítimo (OCM, óleo bunker) por meio de testes laboratoriais, com o objetivo de obter um combustível com uma menor pegada de carbono, com qualidade e que atenda a todas as regulamentações técnicas vigentes. Também está dentro do escopo deste projeto a avaliação das misturas em função do tempo de estocagem (armazenagem), incluindo variações das propriedades físico-químicas. No Brasil, nenhum tipo de combustível renovável é adicionado a combustíveis marítimos, portanto os dados do projeto são de suma importância para o país definir políticas públicas.

ETAPAS / ATIVIDADES

DESCRIÇÃO	INÍCIO	PRAZO PREVISTO	CONCLUSÃO
Busca por anterioridade e dados da literatura	1º Mês	36 meses	36º Mês
Definição e coleta dos resíduos agrícolas	1º Mês	6 meses	6º Mês
Estudo das condições de pirólise para obtenção de bio-óleo	4º Mês	24 meses	27º Mês
Caracterização do bio-óleos	4º Mês	24 meses	27º Mês
Seleção e caracterização de catalisador para o processo de hidrotratamento do bio-óleo	6º Mês	30 meses	35º Mês
Otimização do processo hidrotratamento	6º Mês	24 meses	29º Mês
Caracterização do bio-óleos (antes e após tratamento)	12º Mês	30 meses	41º Mês
Estudo da estabilidade térmica e oxidativa (estocagem)	18º Mês	31 meses	48º Mês
Estudo da mistura dos bio-óleos com óleo diesel e óleo combustível	18º Mês	31 meses	48º Mês
Estudo de viabilidade técnica e econômica	15º Mês	34 meses	48º Mês
Ministrar cursos e palestras	1º Mês	36 meses	36º Mês
Participação em eventos científicos	1º Mês	36 meses	36º Mês
Participar de evento de avaliação final	1º Mês	36 meses	36º Mês

SOBRE O PROJETO**MOTIVAÇÃO E PROBLEMÁTICA/QUESTÃO CENTRAL
(INDICAR A PROBLEMÁTICA/QUESTÃO CENTRAL DA PESQUISA, PESQUISA OU HIPÓTESE PRINCIPAL QUE SERÁ INVESTIGADA NO PROJETO INDICANDO DIÁLOGO COM A LITERATURA ESPECÍFICA)**

O transporte marítimo é vital para a economia mundial, cresce juntamente com o seu comércio. Embora ele seja considerado um dos modos de transporte de massa com maior eficiência energética, estima-se uma contribuição na emissão de 2-4% de CO₂ para um consumo de 300 milhões de toneladas de combustíveis. Onde, os coeficientes de emissão de CO₂ são diferentes para cada combustível, óleo diesel marítimo e óleo bunker são 3,206 e 3,112 (kg CO₂/kg de combustíveis), respectivamente. No entanto, as pressões para melhorar a eficiência energética e o controle de emissões do setor marítimo vêm sendo uma constante. De acordo com estudos das emissões de gases de efeito estufa, as emissões de GEE do transporte marítimo total aumentaram 9,6%, partindo de 977 milhões de toneladas em 2012 para 1.076 milhões de toneladas em 2018. Em 2018, ante comparação com 2008, a IMO pediu um corte de 40% na intensidade de carbono e redução de 50% nas emissões absolutas de GEE até 2030, seguindo corte de 70% na intensidade de carbono até 2050. Além disso, a partir de 2020, a IMO, determinou que o teor de enxofre máximo dos combustíveis marítimos em áreas globais reduziria de 3,5% para 0,5% m/m. No entanto, essas metas não são suficientes, e a IMO planeja revisar sua estratégia de gases de efeito estufa até 2023. A diminuição das emissões de GEE é possível por meio de diversas operações, como: melhoria da eficiência do motor, diminuição da resistência do casco da embarcação, vapor lento dentro de certos limites, melhor planejamento das viagens da embarcação, entre outras. No entanto, sem a substituição dos combustíveis fósseis por sustentáveis é impossível o cumprimento das metas pelo setor marítimo. No Brasil, a Resolução ANP Nº 52 de 29/10/2010, estabelece as especificações dos combustíveis aquaviários comercializados em todo o território nacional. A RANP 52/2010 define os combustíveis aquaviários como "combustíveis destinados ao uso em motores de embarcações, tanto na propulsão, como em motores auxiliares". Sendo classificados em destilados médio, óleo diesel/residual marítimo e óleo combustível marítimo, podendo ser: óleo diesel marítimo A (DMA), óleo diesel marítimo B (DMB) e óleo combustível marítimo (OCM). O óleo combustível marítimo, objeto deste projeto, é definido como "composto de óleo combustível e diluente na quantidade suficiente para ajuste da viscosidade?". O bio-óleo obtido através da pirólise é composto por uma mistura de hidrocarbonetos (HC) e ácidos graxos, não podendo ser utilizado diretamente, devido ao alto teor de oxigênio e nitrogênio, alta corrosividade e instabilidade. Por isso, vem sendo estudado o processo de pirólise termocatalítica do bio-óleo, no qual a presença do catalisador associado a temperatura tem apresentado resultados bastante satisfatórios. A ação desoxigenante e a adsorção seletiva do catalisador, juntamente com o hidrotreatamento, obtêm um produto líquido com frações de HC semelhantes ao diesel e gasolina. Como alternativa para melhoramento das propriedades físico-químicas, o processo upgrading catalítico (Hidrodesoxigenação - HDO) do bio-óleo é uma das opções mais promissoras. O processo de HDO tem como objetivo remover compostos oxigenados, reduzindo o peso molecular e modificando estruturas químicas por craqueamento, descarboxilação, descarboxilação, hidrodesoxigenação e hidrogenação. Diante dos desafios citados, o projeto tem como objetivo estudar a hidrodesoxigenação (HDO) de bio-óleos, com finalidade de avaliar a melhoria das suas propriedades físico-químicas. Aferir estabilidade térmica e oxidativa destes produtos com foco na estocagem. Além disso, os produtos obtidos devem ser adicionados ao OCM e DMA, obtendo dados de suma importância para o avanço das pesquisas na redução da pegada de carbono de combustíveis marítimos, bem como para tomada de decisão de políticas públicas, principalmente no âmbito do Programa Combustível do Futuro.

**OBJETIVO
(APRESENTAR OS OBJETIVOS DESTA PROJETO)**

Objetivo geral. Desenvolver alternativas tecnológicas para adição de combustíveis sustentáveis, bio-óleo hidrotratado em combustíveis marítimos (DMA e OCM, óleo bunker) a fim de reduzir a pegada de carbono dos óleos combustíveis marítimos. Objetivos específicos. (1) Buscar a anterioridade, definição de resíduos agrícolas e catalisadores comerciais; (2) Estudar as condições reacionais da pirólise da biomassa residual; (3) Estudar o processo de hidrotratamento do bio-óleo para melhoria da qualidade físico-química; (4) Avaliar a estabilidade térmica e oxidativa (estocagem); (5) Avaliar as misturas dos bio-óleos tratados com óleo diesel e óleo combustível marítimo; (6) Fortalecer a base tecnológica para a introdução deste combustível sustentável na matriz energética nacional e (7) Formar recursos humanos e divulgar cientificamente a temática.

**RELEVÂNCIA
(RELEVÂNCIA DO PROJETO PARA EXPANDIR A FRONTEIRA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO OU CARÁTER INOVADOR)**

O projeto "Pirólise rápida (bio-óleo) para utilização como combustível marítimo sustentável" tem grande relevância científica, tecnológica e política no momento atual do país, pois vem sendo discutidas as opções de combustíveis sustentáveis a serem utilizados no transporte marítimo, através do Programa Combustíveis do Futuro (Ministério de Minas e Energia - MME), visando uma redução nas emissões dos gases de efeito estufa, processo abordado na descarbonização do setor de transporte. Diante disso, os dados produzidos pelo projeto terão grande relevância para decisão de políticas públicas. A pirólise rápida para obtenção de biocombustíveis vem sendo estudada e amplamente divulgada, inclusive pelo grupo de colaboradores que compõem este projeto, entretanto a inovação tem destaque com o processo de hidrotratamento (HDO), visando a melhoria das propriedades físico-químicas do bio-óleo que será utilizado como combustível. A fundamentação se dá a partir da utilização de resíduos para fins energéticos, implementando assim, o conceito de sustentabilidade. Onde, resíduos agropecuários e agroindustriais, que possuem baixo valor agregado podem ser convertidos em bioprodutos com especificações e composição semelhantes aos combustíveis de origem fóssil. Com a finalidade de obter biocombustíveis que possuam estabilidade oxidativa, compatibilidade com os demais combustíveis de origem não renovável e ademais propriedades regulamentadas de acordo com a RANP 52/2010 para combustíveis aquaviários, se faz necessário um melhoramento do bio-óleo obtido através do processo de pirólise. Esse upgrading pode ser realizado por intermédio da ação de temperatura de reação, catalisadores seletivos e desoxigenantes sob a presença de gás H₂, como também, a possibilidade de utilização de um doador de hidrogênio em reações in situ. A obtenção de combustíveis sustentáveis aliados à compatibilidade com os combustíveis marítimos, sendo eles o óleo combustível marítimo e diesel marítimo, pode-se ressaltar a importância do estudo para fins de redução das emissões dos gases de efeito estufa e atenuação na manipulação dos combustíveis derivados do petróleo.

**POTENCIAL DE INOVAÇÃO
(INFORMAR SE OS RESULTADOS SERÃO IMEDIATAMENTE USADOS PARA RESOLVER PROBLEMAS PRÁTICOS OU SE CONTRIBUIRÃO PARA O DESENVOLVIMENTO TÉCNICO OU DO ARCAPOÇO TEÓRICO DA ÁREA OU SUBÁREAS)**

O projeto "Pirólise rápida (bio-óleo) para utilização como combustível marítimo sustentável" propõe estudar a pirólise de biomassa residual, o tratamento de bio-óleos para melhorar as propriedades físico-químicas para utilização como combustível marítimo. A caracterização de um processo de transferência de tecnologia (pedidos de patente, transferência de conhecimento e estabelecimento de convênios entre universidades e empresas) é um importante avanço tecnológico caracterizado pela inovação científica advinda da utilização de recursos em redes de colaboração, posicionando as instituições de ensino participantes, não só como agentes de desenvolvimento científico, mas também como agentes de desenvolvimento econômico, junto às empresas parceiras que formam os stakeholders do setor marítimo. Assim, também se entende por transferência através das publicações, participações em

eventos científicos e formação de recursos humanos qualificados. Por fim, além das razões científicas, vale ressaltar, vários outros motivos pelos quais essa proposta de projeto de pesquisa, por um período de 36 (trinta e seis) meses, deve ser aprovada, tais como: i) o presente estudo é inovador e pode fornecer dados para utilização de combustíveis sustentáveis para o setor marítimo. ii) o projeto tem significativo mérito científico, originalidade e relevância para o desenvolvimento científico, e aplicação tecnológica e de inovação com alto potencial de aplicabilidade. iii) o pesquisador responsável e colaboradores do presente projeto tem relevante experiência na realização de estudos em processos catalíticos (ver curriculum lattes dos participantes); vi) Este projeto será executado por bolsistas de iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doutorado, que terão a oportunidade de desenvolver pesquisa científica de alta qualidade, o que contribui essencialmente para a formação especializada destes estudantes. A inserção destes acadêmicos na equipe proporcionará o desenvolvimento do senso crítico e da capacidade de análise e interpretação da literatura científica por parte deles. Assim, acima de tudo, este projeto visa o desenvolvimento de pesquisa aplicada de alta qualidade no Nordeste brasileiro em colaboração científica com outras universidades, o que contribui essencialmente para a formação qualificada de recursos humanos e formação de redes de pesquisa dentro do Brasil

CARÁTER MULTI OU INTERDISCIPLINAR (INTERAÇÃO DO PROJETO COM OUTRAS ÁREAS OU SUBÁREAS DO CONHECIMENTO E SEU CARÁTER MULTI OU INTERDISCIPLINAR PARA A EXPANSÃO DA FRONTEIRA DO CONHECIMENTO)

O projeto "Pirólise rápida (bio-óleo) para utilização como combustível marítimo sustentável" abrange diferentes áreas de conhecimento, sendo elas: tipos de biomassa (ecologia); processo de pirólise (química orgânica); qualidade do bio-óleo (composição química do bio-óleo); desenvolvimento de materiais catalíticos (química inorgânica); caracterização físico-química (física de matéria condensada); upgrading catalítico (engenharia); otimização de parâmetros reacionais (engenharia de processos); qualidade do biocombustível após HDO (regulamentação); estudos das blendas visando redução dos GEE (ambiental); estudos de compatibilidade e estocagem (química e engenharia dos materiais) e abordagem do tema através de mídias sociais. Onde pode-se avaliar a disponibilidade e viabilidade de matérias-primas encontradas em escala apropriada para o desenvolvimento da pesquisa, ressaltando o objetivo da sustentabilidade na utilização de resíduos agrícolas ou agroindustriais. Analisar o processo de pirólise e seus parâmetros em busca de melhores rendimentos, bem como estimar a composição do bio-óleo obtido a fim de aplicá-lo no upgrading catalítico. Desenvolvimento e caracterização dos catalisadores visando seletividade e desoxigenação, ressaltando a busca por custos mínimos em sua produção. Executar o upgrading catalítico, através do processo Hidrodesoxigenação - HDO, otimizando parâmetros reacionais como temperatura, pressão e fluxo de H₂, percentual de catalisadores, entre outras. Caracterizar os HC sustentáveis obtidos, a fim de melhor classificá-los na implementação de misturas com o óleo combustível marítimo e diesel marítimo. Aquilatar estudos em termos de compatibilidade e redução dos GEE com a utilização das blendas com o biocombustível sustentável produzido, bem como em termos de estabilidade oxidativa e estocagem.

METODOLOGIA (DESCREVER A METODOLOGIA A SER EMPREGADA NA EXECUÇÃO DO PROJETO PARA O ALCANCE DOS RESULTADOS, PRODUTOS E IMPACTOS ESPERADOS NO PRAZO E ORÇAMENTO PREVISTOS)

Busca de anterioridade. A busca de anterioridade será realizada pelo método sistemático, realizando uma revisão exploratória através da busca de palavras-chaves em plataformas de pesquisas como, Periódicos Capes e Science Direct. Caracterização da biomassa residual. Os óleos e/ou gorduras serão selecionados e avaliados quanto à viabilidade econômica e disponibilidade com o objetivo na produção de combustíveis marítimos. Posteriormente, caracterizados por análise elementar (CHNSO), espectrometria de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), teor de metais (ICP-OES), termogravimetria (TGA/DTG) e cromatografia a gás acoplada a um espectrômetro de massa (CG-MS). Pirólise. Na pirólise rápida, a temperatura será utilizada em torno de 577-977 °C com o tempo de permanência de 0,5-10 s, podendo alcançar cerca de 60-75% de bio-óleo. E por último, a pirólise flash, correrá a temperatura de 777-1026 °C com um tempo de permanência de 0,5 s, obtendo uma média de 75-80% de bio-óleo. O processo será realizado em forno de batelada e micro reator de alimentação em batelada acoplado a um cromatógrafo a gás e em seguida um espectrômetro de massa. Caracterização do bio-óleo. Os gases não condensáveis serão coletados através de uma bolsa de gás, e em seguida, serão caracterizados via cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massa. Após coletado, o bio-óleo, será avaliado via destilação simulada por cromatografia a gás (SIMDIS), conforme a norma ASTM D-2887, cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massa, índice de acidez, densidade, viscosidade cinemática e espectroscopia de absorção na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR). Seleção e caracterização dos catalisadores. Será realizada a caracterização dos materiais obtidos através da difração de raios-X (DRX), TGA/DTG, FTIR, microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia de energia dispersiva (EDS), e adsorção Nitrogênio. Hidrodesoxigenação. O hidroprocessamento catalítico será realizado utilizando um reator PVT, em batelada, onde será adicionado o bio-óleo e em seguida um percentual de catalisador (1-20%) para cada reação. Em seguida, será adicionada uma pressão de hidrogênio (50 - 120 bar). Aquecimento a temperatura reacional (250 - 350 °C) e se manterá constante por (0,5 - 3 h). Estudo Cinético. Serão realizados os estudos térmico e cinético, utilizando os dados termogravimétricos da conversão termocatalítica do óleo vegetal pelos métodos, Ozawa-Flynn-Wall (OFW) e Kissinger-Akahira-Sunose (KAS). Caracterização dos bio-óleos tratados. Os produtos obtidos (hidrocarbonetos) serão caracterizados por: índice de acidez, densidade, viscosidade cinemática, FTIR, CHN, (CG-MS) e por destilação simulada (SIMDIS). Estudo da estabilidade e miscibilidade das misturas. Serão adicionadas de 10% a 30% de combustíveis sustentáveis/renováveis.

PRODUTOS E RESULTADOS ESPERADOS (DESCREVER QAIS OS RESULTADOS EFETIVOS ESPERADOS NESTE PROJETO)

Com a realização do projeto é esperado a ampliação do conhecimento, aumento da infraestrutura de pesquisa instalada e consolidação dos grupos de pesquisa relacionados com a descarbonização do setor marítimo na UFRN e nas universidades parceiras. O projeto pretende apresentar os seguintes resultados: Resultados Intermediários: Identificação e caracterização de resíduos agrícolas para produção de bio-óleo; Seleção e desenvolvimento de catalisadores apontados para o processo de hidrotreatamento do bio-óleo; Otimização das condições reacionais do processo de hidrotreatamento; Metodologias de caracterização do bio-óleo; Estudo da compatibilidade e estabilidade das misturas com óleo diesel e óleo combustível marítimo; Auxílio na formação de recursos humanos, através do convívio e intercâmbio de conhecimentos com os discentes e pesquisadores envolvidos neste projeto. Potenciais aplicações: Otimização da produção de biocombustível líquido de alta densidade energética, óleo diesel e combustível marítimo, obtido a partir de biomassa residual; Desenvolvimento de nova metodologia para produção e caracterização dos bio-óleos e metodologias para controle de qualidade dos combustíveis marítimos. Metas Acadêmicas: Publicação de 12 artigos científicos, em revistas que apresentem alto fator de impacto; Publicação de 03 capítulos de livros; Participação em eventos científicos de âmbito nacional e internacional (06); Gerar 02 dissertações de mestrado; Gerar 01 tese de doutorado; Desenvolvimento de material de mídia para divulgação da tecnologia (12); Promover 02 cursos na área da pesquisa; Contribuir com o plano de inovação tecnológica do País com a possibilidade de depósito de 1 patente.

IMPACTOS ESPERADOS (DESCREVER QAIS OS IMPACTOS RESULTANTES DESTES PROJETO)

O projeto abrange todos os pilares fundamentais como: promoção da pesquisa científica básica e tecnológica; modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I; ampliação do financiamento para o desenvolvimento da CT&I;

formação, atração e fixação de recursos humanos, e promoção da inovação tecnológica nas empresas, nas áreas de ENERGIA, BIOMASSA, BIOECONOMIA e CLIMA. Além disso, tem alinhamento com os programas do PPA 2020/2023 em mudanças climáticas e Tecnologias Aplicadas, Inovação e Desenvolvimento Sustentável. A proposta do projeto contribui para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial aqueles mais diretamente relacionados com a energia acessível e limpa (ODS 07) e a Ação contra a mudança global do clima (ODS 13). Está alinhado com o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para Energias Renováveis e Biocombustíveis 2018-2022 que é um documento de orientação estratégica do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para atuação nas áreas de energias renováveis e biocombustíveis, sendo parte integrante da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016-2022), que possui como objetivo estratégico fomentar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação nas cadeias produtivas de energia, visando fortalecer a competitividade e aumentar a diversificação da matriz energética. Cabe destacar que essa seleção de projetos também visa atender a recém-lançada Estratégia Nacional de Inovação (Resolução CI Nº 1, de 23 DE Julho de 2021), com destaque para o incentivo do uso de biocombustíveis e de combustíveis renováveis no setor de transportes, a partir do desenvolvimento tecnológico, inovação e empreendedorismo; contribuição para a elevação da eficiência dos processos de conversão de biomassa, focados principalmente nos resíduos gerados nas cadeias de valor agroindustriais e Capacitação de recursos humanos, apoiando laboratórios e empresas na implantação de projetos demonstrativos em Energia do Hidrogênio.

PLANO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (DESCREVER AS FORMAS UTILIZADAS PARA DIVULGAÇÃO DO TRABALHO PARA O PÚBLICO NÃO ESPECIALIZADO)

O projeto "Pirolise rápida (bio-óleo) para utilização como combustível marítimo sustentável" tem um plano de divulgação científica bem diversificado. O LABPROBIO - NUPPRAR já faz divulgação dos resultados de projeto nas redes sociais. As redes sociais do LABPROBIO são LinkedIn (NUPPRAR_LABPROBIO.UFRN), Instagram (@nupprar_labprobio.ufrn) e Facebook (Nupprar.labprobio). Também será trabalhada a divulgação de conteúdo no youtube. O cronograma planejado será dividido nas seguintes etapas: Meta 1- Desenvolver a identidade visual forte e atraente do projeto é fundamental para garantir melhor visibilidade. IDENTIDADE VISUAL (01) Meta 2 ? Desenvolvimento de flyer e apresentação geral do projeto para divulgação em nível interno e externo em eventos. O flyer terá uma atrativa aparência e conterá detalhes sobre os objetivos do projeto, escopo, metas e resultados. O flyer será disponibilizado no site e todos os membros da equipe são incentivados a compartilhar o flyer do projeto através da página da organização, mídia social e por e-mail para sua rede de contatos. Os membros da equipe poderão imprimir o flyer e distribuí-lo ao participar de conferências e eventos. MATERIAL DE DIVULGAÇÃO (01) Meta 3 ? Para atingir um público mais amplo, uma sinergia de vários canais de comunicação será implementada: Instagram (@nupprar_labprobio.ufrn), Facebook, LinkedIn, Blogs e Sites dos laboratórios envolvidos do grupo de pesquisa. O site do projeto como principal meio de divulgação e exploração dos resultados, incluindo a possibilidade de continuar o site além do período do projeto. CANAIS DE COMUNICAÇÃO (03) Meta 4 ? Escrever artigos de divulgação científica para dar publicidade aos avanços. PUBLICAÇÕES (12) Meta 5 ? Promover ações educacionais para a comunidade interna das instituições parceiras e da sociedade mediante a realização de seminários, cursos e eventos científicos nas modalidades virtual e presencial. CURSOS (03) Meta 6 ? Publicações de trabalhos científicos e artigos em revistas nacionais e internacionais para informar a comunidade científica ? PUBLICAÇÕES (10) Meta 7 ? Participar e organizar eventos, conferências locais, regionais, nacionais, europeias e internacionais. PALESTRAS (6) Meta 8 ? Criar sinergias com clusters e atividades de projeto em andamento para facilitar transferência de tecnologia e garantir a sustentabilidade dos resultados do projeto. INTERAÇÕES COM EMPRESA (4)

REFERÊNCIAS (CONJUNTO PADRONIZADO DE ELEMENTOS DESCRITIVOS, RETIRADOS DE UM DOCUMENTO, QUE PERMITE SUA IDENTIFICAÇÃO INDIVIDUAL - NBR 6023:2002)

Araújo, Aruzza M.M.; Queiroz, Gabriella S.; Maia, Danielle O.; Gondim, Amanda D.; Souza, Luiz D.; Fernandes Júnior, Valter J.; Araujo, Antonio S. Fast Pyrolysis of Sunflower Oil in the Presence of Microporous and Mesoporous Materials for Production of Bio-Oil. *Catalysts*, v. 8, p. 261, 2018. ASTM D7566 19b ASTM International. Standard specification for aviation turbine fuel containing synthesized hydrocarbons (Standard ASTM D7566). West Conshohocken. 2011. Castro, Karoline S.; Costa, Luís F.M.; Fernandes Júnior, Valter. J.; Lima, Regineide O.; Araújo, Aruzza M.M.; Sant'anna, Mikele C.S.; Santos, Nataly A.; Gondim, Amanda D. Catalytic pyrolysis (Ni/Al-MCM-41) of palm (*Elaeis guineensis*) oil to obtain renewable hydrocarbons. *RSC Advances*, v. 11, p. 555-564, 2021. Chen, Fang; Jiang, Xunzhu; Zhang, Leilei; Lang, Rui; Qiao, Botao. Single-atom catalysis: Bridging the homo and heterogeneous catalysis. *Chinese Journal of Catalysis*, v. 39, p. 893-898, 2018. Chu, Pei L.; Vanderghem, Caroline; MacLean, Heather L.; Saville, Bradley A. Process Modeling of Hydrodeoxygenation to Produce Renewable Jet Fuel and Other Hydrocarbon Fuels. *Fuel (Guildford)* v. 196, p. 298-305, 2017. Fan, Liangliang; Zhang, Yaning; Liu, Shiyu; Zhou, Nan; Chen, Paul; Cheng, Yanling; Addy, Min; Lu, Qian; Omar, Muhammad M.; Liu, Yuhuan; Wang, Yunpu; Dai, Leilei; Anderson, Erik; Peng, Peng; Lei, Hanwu; Ruan, Roger. Bio-oil from fast pyrolysis of lignin: Effects of process and upgrading parameters. *Bioresour Technol*. v. 241, p. 1118-1126, 2017. Ishizaki, H.; Hasumi, K. Ethanol production from biomass. In: TOJO, S., HIRASAWA, T. *Research Approaches to Sustainable Biomass Systems*. Ed. Waltham: Academic Press, p.243-258, 2014. Li, Fanghua; Srivatsa, Srikanth C.; Bhattacharya, Sankar. A review on catalytic pyrolysis of microalgae to high-quality bio-oil with low oxygenous and nitrogenous compounds. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, v. 108, p.481-497, 2019. Martins, A.F.; Paniz, J.N.G.; Cardoso, A.L.; Diniz, J. Conversão térmica de casca de arroz e serragem de eucalipto: Produção de bióleo e resíduo carbonoso. In: *Anais 12 Encontro Nacional de Química Analítica*, 2003. Nur Azreena, I.; Lau, H.L.N.; Asikin-Mijan, N.; Hassan, M.A.; Mohd Izham, S.; Safa Gamal, M.; Khalit, W.N.A.W.; Arumugam, M.; Kennedy, E.; Stockenhuber, M.; Taufiq-Yap, Y.H. Hydrodeoxygenation of Fatty Acid over La-modified HZSM5 for Premium Quality Renewable Diesel Production. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, v. 161, p. 105406, 2022. Oliveira, João L.F.; Batista, Luana M.B.; Santos, Nataly. A.; Araujo, Aruzza M.M.; Fernandes Júnior, Valter J.; Araújo, Antonio S.; Guedes, Ana P.M.A.; Gondim, Amanda D. Clay-supported zinc oxide as catalyst in pyrolysis and deoxygenation of licuri (*Syagrus coronata*) oil. *Renewable Energy*, v. 166, p. 1377-1387, 2021. Pan, Hu; Changwei; Yang, Wenyan; Li, Yuesong; Dong, Linlin; Zhu, Liangfang; Tong, Dongmei; Qing, Renwei; Fan, Yong. The direct pyrolysis and catalytic pyrolysis of Nannochloropsis sp. residue for renewable bio-oils. *Bioresour Technol*, v. 101, n. 12, p.4593-4599, 2010. Qian, E.W. Pretreatment and Saccharification of Lignocellulosic Biomass. In: TOJO, S., HIRASAWA, T. *Research Approaches to Sustainable Biomass Systems*. Ed. Waltham: Academic Press, p. 181-204, 2014. Speight, J.G. *The chemistry and technology of petroleum*. 4th ed, Boca Raton, FL, USA: CRS Press, 2006. Why, Elaine S.K.; Ong, Hwai C.; Lee, Hwei V.; Gan, Yong Y.; Chen, Wei-Hsin; Chong, Cheng T. Renewable aviation fuel by advanced hydroprocessing of biomass: Challenges and perspective. *Energy Conversion and Management*. v. 199, p. 112015, 2019. Zhao, Chen; Bruck, Thomas; Lercher, Johannes A. Catalytic deoxygenation of microalgae oil to green hydrocarbons. *Green Chemistry*, v. 15, p. 1720-1739, 2013.

CAPACITAÇÃO DA EQUIPE (DESCREVER AS COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E ATITUDES DA EQUIPE PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO. CITAR PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA, TÉCNICA E/OU ARTÍSTICA/CULTURAL (MÁXIMO DE CINCO ITENS), QUE DEMONSTREM A QUALIFICAÇÃO PRÉVIA NO TEMA)

A equipe é coordenada por Djalma Ribeiro da Silva é Professor Titular de Química da UFRN. Atualmente, Pró-Reitor Adjunto de Planejamento (UFRN), Perito do Ministério Público do Rio Grande do Norte - MPURN, na área ambiental, e Presidente do CRQ-RN. A Professora Amanda Duarte Gondim já possui experiência em pesquisa de biomassa para produção de biocombustíveis há mais de 10 anos. Além disso, vem trabalhando com processos de produção e controle de qualidade de combustíveis de bioquerosene de aviação e diesel verde, desenvolvimento de catalisadores aplicados a processo de desoxigenação catalítica e desenvolvimento de novos métodos de obtenção de combustíveis avançados desde 2016. Professor Felipe A Ferrari possui doutorado em Bioenergia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP - BR) e Delft University of Technology (TUDelft - NL). Tem formação profissional multidisciplinar com sólida expertise em

design de processos e extensiva vivência comercial. Tem como foco profissional a transição energética e renovação industrial. Atualmente é pesquisador e líder de P&D na empresa GoodNRG/GoodFuels com sede em Amsterdã, Países Baixos. Professor Carlos Alberto Martinez é professor do Instituto de Química da UFRN e pesquisador visitante no Instituto EPFL, Suíça. Sua expertise é em processos eletroquímicos de oxidação avançada para tratamento de água, materiais eletrocatalíticos, eletrocatalise, fotoeletrocatalise, síntese eletroorgânica, eletroanálise, bem como construção de sensores eletroquímicos e valorização de resíduos. A Dra. Fabíola Correia de Carvalho é pesquisadora da Rede Brasileira de Biocombustíveis (RBQAV), com atuação na área de obtenção do Hidrogênio renovável e/ou gás de síntese (H₂/CO) e Síntese de Hidrocarbonetos Renováveis (Diesel verde e QAV sintético) pela tecnologia de Fischer-Tropsch. A Dra. Emily Cintia, é pós-doutoranda pelo PRH/ANP 37.1, tem experiência em desenvolvimento de métodos analíticos auxiliando com a caracterização dos produtos.

**INFRAESTRUTURA INSTITUCIONAL PARA EXECUÇÃO DO PROJETO
(DESCREVER A INFRAESTRUTURA DA INSTITUIÇÃO EXECUTORA E INSTITUIÇÕES COLABORADORAS PARA O DESENVOLVIMENTO DESTA PROJETO - EQUIPAMENTOS COM VALOR IGUAL OU SUPERIOR A R\$ 50.000,00, DEVERÃO SER CADASTRADOS NA PLATAFORMA NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE PESQUISA - PNIPE MCTI
[HTTPS://PNIPE.MCTIC.GOV.BR/](https://pnipe.mctic.gov.br/))**

O Laboratório de Análises de Ambientais, Processamento Primário e Biocombustíveis do NUPPRAR (LABPROBIO) tem como pesquisadores responsáveis Djalma Ribeiro da Silva e Amanda Duarte Gondim. O projeto contará com apoio de toda infraestrutura disponível nos Laboratórios que compõem o LABPROBIO. A LABPROBIO do NUPPRAR está localizado na UFRN, mais especificamente no Núcleo de Processamento Primário e Reuso de Água Produzida e Resíduos - NUPPRAR e conta com uma área construída de 600 m², distribuída em 15 laboratórios, bem estruturados e equipados com instrumentos de última geração, capazes de atender quaisquer quantidades de serviços de análises de petróleo e derivados, biocombustíveis, metais ou compostos orgânicos em águas, solos ou sedimentos. Segue alguns relatórios que faz parte Laboratório de Recebimento de Amostras, Laboratório de abertura de amostras e análise Físico-Químicas, Laboratório de preparo para análise de compostos inorgânicos, Laboratório de preparo de amostras para análise de compostos orgânicos, Laboratório de Espectrometria de Absorção Atômica, Laboratório de Espectrometria de Plasma Induzido - ICP-MS, Laboratório de Espectrometria de Emissão óptica com Plasma - ICP-OES, Laboratórios de Análise Térmica, Laboratório de Caracterização de Resíduos e Materiais Laboratório de Cromatografia Iônica (IC) Laboratório de LC-MS/MS. Laboratório Cromatografia - CG-MS, Laboratório Cromatografia-Py-CG-MS (em aquisição). Laboratório Cromatografia - CG-FID e PID/FID. Laboratório de Análise Elementar e TOC. Além dos equipamentos acima descritos, o LABPROBIO ainda dispõe de carro próprio, do tipo camionete, com cabine dupla, adequada a realização de coletas por ser capaz de transportar equipe de até 5 membros, além de material de coleta. O laboratório dispõe também de geladeiras, freezers caixas térmicas, e dispositivos de coletas de amostras de água como balde de aço inoxidável, garrafa de van dorn, equipamento de análises multiparamétrico para utilização in situ (pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, sólidos totais dissolvidos e salinidade). A estrutura do laboratório vem sendo reforçada pela aprovação de diferentes projetos na área com equipamento para estudar processos, controle de qualidade e estabilidade térmica e oxidativa do bioquerosene de aviação. Diante do exposto, pode-se inferir a capacidade técnica e expertise da equipe em atender demandas do projeto proposto, possuindo infraestrutura adequada e pessoal capacitado.

**COLABORAÇÕES E PARCERIAS NACIONAIS
(DESCREVER AS PARCERIAS E PRINCIPAIS ATUAÇÕES DA EQUIPE NO ÂMBITO NACIONAL, COM DESTAQUE AQUELAS ESTABELECIDAS ESPECIFICAMENTE PARA A EXECUÇÃO DESTA PROJETO)**

A professor Djalma Ribeiro da Silva tem colaboração com várias empresas do país participando de projetos e orientação de alunos, como por exemplo, Sinochem Petróleo Brasil LTDA através do projeto "Processos de biorrefinarias para obtenção de biocombustíveis e bioprodutos" e a Petróleo Brasileiro SA através do projeto "Desenvolvimento e Caracterização de Sistemas Nano e Microemulsionados para Aplicação como Método de Recuperação Avançada em Campos Maduros de Óleos Pesados da Bacia Potiguar". Na UFRJ, tem parceria com o Prof. Donato Aranda, tendo colaborado nos "OBTENÇÃO DE QUEROSENE SINTÉTICO DE AVIAÇÃO PELA ROTA FISCHER-TROPSCH, UTILIZANDO GÁS DE SÍNTESE A PARTIR DA GLICERINA". Na UFPB, com a Profa. Nataly Albuquerque dos Santos a colaboração é através dos projetos da o projeto de doutorado da aluna Raimunda Adlany Dias da Silva "CÁRTAMO E SUA POTENCIALIDADE PARA PRODUÇÃO DE BIOQUEROSENE NO SEMIÁRIDO". Forte parceria com diversos órgãos governamentais, tais como a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, o Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente - IDEMA e o Ministério Público do Rio Grande do Norte em diversos projetos de monitoramento da qualidade da água junto ao Núcleo de Processamento Primário e Reuso de Água Produzida e Resíduos da UFRN.

**COLABORAÇÕES E PARCERIAS INTERNACIONAIS
(DESCREVER AS PARCERIAS E PRINCIPAIS ATUAÇÕES DA EQUIPE NO ÂMBITO INTERNACIONAL, COM DESTAQUE AQUELAS ESTABELECIDAS ESPECIFICAMENTE PARA A EXECUÇÃO DESTA PROJETO)**

O Professor Djalma Ribeiro da Silva possui interação com a University of Genoa- Genoa (Italy), com o professor Prof. Marco Panizza, tendo publicado alguns trabalhos como SANTOS, JOSÉ EUDES L. ; DE MOURA, DAYANNE CHIANCA ; da Silva, Djalma Ribeiro ; PANIZZA, MARCO ; Martínez-Huitle, Carlos A. . Application of TiO₂-nanotubes/PbO₂ as an anode for the electrochemical elimination of Acid Red 1 dye. JOURNAL OF SOLID STATE ELECTROCHEMISTRY, v. 23, p. 351-360, 2019. Além deste, também possui parceria com pesquisas de geração de hidrogênio verde através de processos eletroquímicos juntamente com o Professor Marco Antonio Quiroz Alfaro da Universidad de las Américas Puebla (México), tendo publicado diversos artigos em parceria, destacando-se os seguintes, com produção em H₂: SANTOS, JOSÉ EUDES L.; DA SILVA, DJALMA R.; Martínez-Huitle, Carlos A.; DOS SANTOS, ELISAMA VIEIRA; QUIROZ, Marco A. Cathodic hydrogen production by simultaneous oxidation of methyl red and 2,4-dichlorophenoxyacetate aqueous solutions using Pb/PbO₂, Ti/Sb-doped SnO₂ and Si/BDD anodes. Part 1: electrochemical oxidation. RSC Advances, v. 10, p. 37695-37706, 2020. SANTOS, JOSÉ EUDES L.; DA SILVA, DJALMA R. ; Martínez-Huitle, Carlos A.; DOS SANTOS, ELISAMA VIEIRA; QUIROZ, Marco A. . Cathodic hydrogen production by simultaneous oxidation of methyl red and 2,4-dichlorophenoxyacetate in aqueous solutions using PbO₂, Sb-doped SnO₂ and Si/BDD anodes. Part 2: hydrogen production. RSC Advances, v. 10, p. 37947-37955, 2020. A professora Amanda Duarte Gondim realiza cooperação técnica com Alemanha através do PROJETO ProQR - Combustíveis Alternativos sem Impactos Climáticos executado pelo Deutsche Gesellschaft Fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) em Parceria com o Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI). Também tem interação com várias empresas estrangeiras como BYOGY (Americana), Honeywell (Americana), Good Fuel (Holandesa), Axen (Francesa), Topsoe (Dinamarquesa) entre outras.

**RECURSOS DE OUTRAS FONTES PARA EXECUÇÃO DO PROJETO
(OUTRAS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA A EXECUÇÃO DESTA PROJETO OU PROJETOS DIRETAMENTE RELACIONADOS, DESCREVER O VALOR DOS RECURSOS E A NATUREZA DA DESPESA)**

A proponente do projeto Professor Djalma Ribeiro da Silva aprovou outras fontes de recurso que tem aprovado capital, custeio e bolsas e vem a dar suporte ao projeto aprovado , dentre eles: 2022 - Projeto de encomenda "PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE BIOQUEROSENE DE AVIAÇÃO POR HIDROPROCESSAMENTO DE ÓLEOS VEGETAIS E RESIDUAIS (HEFA)" financiamento FNDCT-MCTI. Custeio: R\$ 577.787,00 Capital: R\$ 1.613.100,00. 2022 - O projeto "OBTENÇÃO DE QUEROSENE SINTÉTICO DE AVIAÇÃO PELA ROTA FISCHER-TROPSCH, UTILIZANDO GÁS DE SÍNTESE A PARTIR DA GLICERINA" financiado pela Cooperação Técnica Alemã para o desenvolvimento sustentável (na sigla alemã GIZ ? Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) através do SENAI-ER . Custeio e Capital total para UFRN de ?

465.833,70, dentro de um valor global de ? 700.000,00. 2022 - Teste de adição de biodiesel em óleo combustível marítimo no Brasil. Bunker One LTDA. Custeio: 146.233,68 2021 - O projeto "PROCESSOS DE BIORREFINARIAS PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E BIOPRODUTOS" coordenado pelo Prof. Djalma Ribeiro da Silva e Vice-coordenado pela Profa. Amanda Duarte Gondim e financiado pela SINOCEM LTDA no valor total de R\$ 2.284.937,08 (custeio e capital). 2020 - Aprovado o projeto de "APOIO AS AÇÕES DA REDE BRASILEIRA DE BIOQUEROSENE E HIDROCARBONETOS RENOVÁVEIS PARA A AVIAÇÃO (RBQAV)". O projeto é coordenado pela Profa. Amanda Duarte Gondim e financiado pelo MCTI no valor de R\$ 250.000,00. 2019 - Foi aprovado o PROGRAMA DE RECURSOS HUMANOS EM BIOCOMBUSTÍVEIS E ENERGIAS RENOVÁVEIS (PRH37) e iniciado execução em 2020, Esse projeto é coordenado por Amanda Duarte Gondim e tem financiamento ANP-FINEP no valor de R\$ 3.822.242,58 de custeio. 2017 - 2022 O projeto "GESTÃO DA REDE BRASILEIRA DE BIOQUEROSENE E HIDROCARBONETOS RENOVÁVEIS PARA AVIAÇÃO" Financiado pelo MCTI no valor total de R\$ 487.000,00.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA

MEMBRO	TIPO DE PRODUÇÃO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
--------	------------------	--------------------------

ÁREAS DO CONHECIMENTO RELACIONADAS

PRINCIPAL

- Fontes Renováveis de Energia

CORRELATAS

- Energia de Biomassa

TEMA

- Linha 1 - Combustíveis sustentáveis para motores de ignição por compressão

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Executora/Sede

- Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, RN, Brasil

Colaboradora

- Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, RJ, Brasil
- Instituto SENAI de Inovação em Energias Renováveis - ISI-ER, RN, Brasil

RECURSOS

CUSTEIO

ITEM	DETALHAMENTO	JUSTIFICATIVA	VALOR
Terceiros (Pessoa jurídica)	manutenção de equipamentos, instalação de gases e equipamentos, inscrições em congresso e pagamento de taxas.	Manutenção dos equipamentos e pagamento de inscrições, softwares.	R\$ 127.840,00
Material de consumo	Materiais para laboratório, como reagentes, gases, vidrarias, catalisadores, padrões entre outros; materiais de consumo como peças de reposição para equipamentos. Diárias nacionais e internacionais para participação em eventos e missões. Passagens nacionais e internacionais para participação em eventos. Serviços de Pessoa Jurídica - Despesas Acessórias com Importações de Equipamentos e/ou Material de Consumo, manutenção de equipamentos, instalação de gases e equipamentos, inscrições em congresso e pagamento de publicação, pagamento de taxa administrativa da Fundação, entre outros.	Materiais para realização dos ensaios e desenvolvimento de metodologia.	R\$ 75.900,00
Diárias	Diárias nacionais e internacionais para participação em eventos e missões.	Participação de eventos ,cursos e reuniões.	R\$ 16.730,00
Terceiros (Pessoa física)	-	-	R\$ 0,00
Despesas acessórias com importação	Despesas acessórias do equipamento	Despesas acessórias do equipamento	R\$ 36.902,00
Passagens	Passagens nacionais e internacionais para participação em eventos.	Participação de eventos ,cursos e reuniões.	R\$ 28.100,00
TOTAL CUSTEIO			R\$ 285.472,00

CAPITAL

ITEM	DETALHAMENTO	JUSTIFICATIVA	VALOR
Equipamentos e Material permanente	Equipamentos - Forno de pirólise, viscodensímetro e titulado automático.	Equipamentos para realização dos processos de pirólise e caracterização dos bio-óleos	R\$ 210.000,00
Material Bibliográfico	-	-	R\$ 0,00
TOTAL CAPITAL			R\$ 210.000,00

RECURSOS BOLSA

MODALIDADE	QTD	DURAÇÃO	BENEFÍCIO	VALOR	QTD	TOTAL
ITI A	3	24 meses	ITEM			
			Mensalidade	R\$ 400,00	24	R\$ 9.600,00
			SUBTOTAL		R\$ 28.800,00	
DTI-A	2	24 meses	ITEM			
			Mensalidade	R\$ 4.000,00	24	R\$ 96.000,00
			SUBTOTAL		R\$ 192.000,00	
DTI-C	2	24 meses	ITEM			
			Mensalidade	R\$ 1.100,00	24	R\$ 26.400,00
			SUBTOTAL		R\$ 52.800,00	
EV-1	1	24 meses	ITEM			
			Auxílio		R\$ 1	R\$ 12.000,00
			Deslocamento	12.000,00		
			Mensalidade	R\$ 5.000,00	24	R\$ 120.000,00
			SUBTOTAL		R\$ 132.000,00	
			TOTAL BOLSA		R\$ 405.600,00	

QUADRO GERAL DE ORÇAMENTO**CUSTEIO**

ITEM	VALOR	
Terceiros (Pessoa jurídica)	R\$ 127.840,00	
Material de consumo	R\$ 75.900,00	
Diárias	R\$ 16.730,00	
Terceiros (Pessoa física)	R\$ 0,00	
Despesas acessórias com importação	R\$ 36.902,00	
Passagens	R\$ 28.100,00	
TOTAL CUSTEIO		R\$ 285.472,00

CAPITAL

ITEM	VALOR	
Equipamentos e Material permanente	R\$ 210.000,00	
Material Bibliográfico	R\$ 0,00	
TOTAL CAPITAL		R\$ 210.000,00

BOLSA

ITEM	VALOR	
ITI A	R\$ 28.800,00	
DTI-A	R\$ 192.000,00	
DTI-C	R\$ 52.800,00	
EV-1	R\$ 132.000,00	
TOTAL BOLSA		R\$ 405.600,00

TOTAL GERAL R\$
901.072,00

DOCUMENTOS ANEXOS

ARQUIVO	TAMANHO	URL
• Anexo	-	http://anexosform.cnpq.br/doc/CH_PETRO_ENERG/1/1385655683745547_01.pdf

DECLARAÇÃO

O solicitante declara formalmente que:

- tem pleno conhecimento do Edital em que eventualmente se baseia esta solicitação bem como das regras e normas do CNPq relacionadas à modalidade de auxílio pleiteada (<https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/bolsas-e-auxilios>);
- tem garantias da instituição sede do projeto de que disporá de condições básicas operacionais para a execução do objeto da solicitação;
- tem conhecimento de que deverá prestar contas dos recursos obtidos dentro dos prazos e normas do CNPq;
- declara que, sendo o caso, deu conhecimento a todos os membros listados nesta solicitação dos termos da presente declaração e que dispõe da concordância formal deles;
- que seu currículo Lattes está atualizado;
- responde pela veracidade de todas as informações contidas na presente solicitação e no seu currículo Lattes.

(Declaração feita em observância aos artigos 297-299 do Código Penal Brasileiro).

Li e estou de acordo com a declaração acima

NOME

Djalma Ribeiro da Silva

CPF

138.937.344-49

Declaração registrada eletronicamente através da internet junto ao CNPq, mediante uso de senha pessoal do solicitante em 05/09/2022 às 17:41:07, sob o número de protocolo 1385655683745547