



## Identificação da Proposta

<b>Grupo de Financiamento</b>	Auxílio à Pesquisa
<b>Linha de Fomento</b>	Programas de Inovação Tecnológica / PIPE - Programa FAPESP Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas / PIPE - Fase 2 Direta / Fluxo Contínuo
<b>Beneficiário</b>	José Soares Sobrinho
<b>Responsável</b>	José Soares Sobrinho
<b>Data Início</b>	17/12/2025
<b>Duração</b>	20 mês(es)
<b>Nome da Instituição</b>	José Soares Sobrinho 10153059893/EMEGBRASIL
<b>Processo Vinculado</b>	Nenhum processo encontrado.

## Dados Gerais do Projeto - Identificação

### Título em Português

Desenvolvimento de um sistema de controle para turbinas a gás flex (etanol/biodiesel) em ciclo de termotrigeração para computação e data cloud nvidia server liquid cooling de alto desempenho.

### Título em Inglês

Development of a control system for flex-fuel gas turbines (ethanol/biodiesel) in a trigeneration cycle server liquid cooling nvidia for high-performance computing.

### Classificação

<b>Grande Área</b>	Engenharias
<b>Área</b>	Engenharia Mecânica
<b>Sub-Área</b>	Engenharia Térmica
<b>Especialidade</b>	engenharia

**Palavras-chave** Biocombustíveis, Data Cloud, Eficiência Energética, Sistemas de Controle, Termotrigeração

<b>Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)</b>	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda
	Geração de energia elétrica

Dados Gerais do Projeto - Instituições

Instituição de Pesquisa/Empresa Principal

Nome	José Soares Sobrinho 10153059893/EMEGBRASIL		
CNPJ	12.036.302/0001-07		
Faturamento/Ano (R\$)	0,00		
No. de Empregados	Mão de Obra Direta	0	
	Mão de Obra Indireta	0	
	Total		
	Própria	0	
Área Empresarial (m²)	Alugada	0	
	Terreno	0	
	Construída	0	
Capital Social	R\$	0,00	
Integralizado	Em		
Participação Estrangeira	Não		
Primeiro Apoio?	Não		
Justificativa de Interesse da Empresa Parceira (não se aplica a PIPE)			

Dados Gerais do Projeto - Pessoas Envolvidas

Equipe

Nome	Função	Horas Semanais Dedicadas ao Projeto	Vigência	Vínculo Principal
José Soares Sobrinho	Pesquisador Responsável *	24	17/12/2025 a 16/08/2027	José Soares Sobrinho 10153059893/MH

\* Com Benefício Complementar

Dados Gerais do Projeto - Resumo / Descrição

Resumo em Português

Este projeto PIPE Fase 2 propõe o desenvolvimento e a validação de um sistema de controle inovador para turbinas a gás (Siemens SGT-800) operando em modo flex-fuel (etanol/biodiesel) dentro de um ciclo de termotrigeração. O objetivo é criar uma solução de energia e refrigeração de alta eficiência para data centers de computação de alto desempenho (HPC) em climas tropicais, um desafio crítico para a expansão da infraestrutura de IA no Brasil. A pesquisa focará na modelagem dinâmica do sistema, no desenvolvimento de algoritmos de controle preditivo para otimizar a combustão e a troca térmica, e na integração com um sistema de refrigeração líquida por absorção. O projeto visa resolver o gargalo do alto custo energético e da baixa sustentabilidade de data centers convencionais, validando um modelo com PUE (Power Usage Effectiveness) projetado em 1.15, significativamente inferior à média de mercado. A MEx Energia, proponente, possui a equipe técnica e as parcerias estratégicas (NVIDIA, Siemens) para levar esta pesquisa a um protótipo funcional em 24 meses.

### Resumo em Inglês

This PIPE Phase 2 project proposes the development and validation of an innovative control system for gas turbines (Siemens SGT-800) operating in flex-fuel mode (ethanol/biodiesel) within a trigeneration cycle. The objective is to create a high-efficiency energy and cooling solution for high-performance computing (HPC) data centers in tropical climates, a critical challenge for the expansion of AI infrastructure in Brazil. The research will focus on the dynamic modeling of the system, the development of predictive control algorithms to optimize combustion and thermal exchange, and integration with a liquid absorption cooling system. The project aims to solve the bottleneck of high energy costs and low sustainability in conventional data centers, validating a model with a projected PUE (Power Usage Effectiveness) of 1.15, significantly below the market average. The proponent, MEx Energia, has the technical team and strategic partnerships (NVIDIA, Siemens) to bring this research to a functional prototype within 24 months.

### Objetivos

O objetivo geral deste projeto é desenvolver um protótipo funcional e validado de um sistema de controle para turbinas a gás flex-fuel em um ciclo de termotrigeração, otimizado para a alimentação de data centers de IA. Modelagem e Simulação: Desenvolver um modelo computacional completo do ciclo termodinâmico, simulando a operação com etanol e biodiesel para identificar os parâmetros ótimos de combustão e eficiência. Desenvolvimento do Sistema de Controle: Projetar e implementar os algoritmos de controle preditivo que ajustam em tempo real a mistura de combustível e o fluxo de massa para maximizar a geração de energia elétrica e a recuperação de calor residual, mantendo a estabilidade do sistema. Integração do Sistema de Refrigeração: Integrar o sistema de controle com os chillers de absorção, garantindo um fornecimento estável de líquido refrigerado para os racks do data center e mantendo as condições ISO (15°C/60% de umidade). Construção do Protótipo em Bancada: Montar e testar um protótipo em escala reduzida para validar os algoritmos de controle e a performance do sistema antes da implementação em larga escala. Validação de Performance: Medir e validar a eficiência do ciclo completo, com o objetivo de comprovar um PUE (Power Usage Effectiveness) igual ou inferior a 1.15 em condições operacionais simuladas de um clima tropical.

### Resultados Previstos

Protótipo Funcional: Um sistema de controle (hardware + software) validado em bancada, capaz de gerenciar uma turbina a gás em modo flex-fuel e otimizar um ciclo de termotrigeração. Algoritmos de Controle Validados: Um conjunto de algoritmos preditivos de controle, representando a principal propriedade intelectual do projeto, comprovadamente capazes de manter a estabilidade e a alta eficiência do sistema. Relatório Técnico de Performance: Um dossiê completo contendo os dados de simulação e dos testes em bancada, validando o atingimento da meta de PUE de 1.15 e detalhando a economia de energia em comparação com sistemas convencionais de refrigeração a ar. Plano de Escalonamento Industrial: Um projeto de engenharia detalhado (FEL III) para a implementação do sistema em escala real no Bio Data Cloud do ecossistema MAUAX. Publicações e Propriedade Intelectual: A submissão de pelo menos dois (2) artigos científicos em conferências internacionais de energia ou sistemas de controle, e a documentação completa para uma potencial solicitação de patente sobre o algoritmo de controle.

### Aplicações Comerciais da Pesquisa

Os resultados desta pesquisa têm aplicações comerciais diretas e de alto valor agregado, posicionando a MEx Energia como líder em soluções de infraestrutura sustentável para a economia digital. Produto Principal (Bio Data

Cloud): O sistema de controle desenvolvido será a tecnologia central do MAUAX Bio Data Cloud, um data center de 3 GW. A eficiência energética obtida será o principal diferencial competitivo, permitindo oferecer serviços de HPC e IA a um custo até 60% menor que o mercado, com uma pegada de carbono negativa. Licenciamento de Tecnologia: O sistema de controle poderá ser licenciado como um produto independente para outras empresas de energia ou operadores de data centers que buscam modernizar suas operações e reduzir custos com energia, especialmente em regiões de clima quente. Projetos de Eficiência Energética: A MEx Energia poderá oferecer consultoria e projetos "turn-key" para indústrias com alta demanda térmica (química, alimentos, etc.), adaptando a tecnologia de termotrigeração para otimizar seus processos e reduzir sua pegada de carbono. Geração Distribuída: A tecnologia pode ser adaptada para usinas de menor porte, criando soluções de geração de energia e frio para campi universitários, hospitais, e grandes centros comerciais.

O projeto poderá obter resultados que justifiquem a solicitação de patente?

Sim

R\$ / US\$ - Orçamento

Orçamento

Benefícios	Valor (R\$)	Valor (US\$)
Capital		
Material Permanente	350.000,00	0,00
Custeio		
Despesas de Transporte	40.000,00	120.000,00
Diárias	0,00	0,00
Material de Consumo	180.000,00	0,00
Serviços de Terceiros	525.000,00	0,00
Reserva Técnica - Benefícios Complementares	26.666,66	0,00
Reserva Técnica - Custo de Infraestrutura Direta do Projeto	263.250,00	0,00
Provisão para Importação	0,00	0,00
TOTAL	1.384.916,66	120.000,00

Quotas de Bolsa

Modalidade / Nível	Carga Horária	Duração (Meses)	Quantidade
TT-4	40	20	4

Bolsas como Item Orçamentário	361.600,00
Reserva Técnica Institucional	0,00
Custo Total da Proposta (em R\$) *	2.406.516,66

\* - Calculado com a cotação do Dólar FAPESP da data da submissão da proposta.

R\$ / US\$ - Orçamento - Detalhamento

Material Permanente - Nacional

Origem	Brasil
Quantidade	1
Descrição	Bancada de Testes para Sistema de Controle
Fabricado no Brasil	Sim
Valor Unitário	150.000,00
Valor Total	150.000,00
Justificativa	Essencial para a montagem e validação do protótipo do sistema de controle em um ambiente seguro antes da integração com a turbina. Inclui osciloscópios, fontes de alimentação, PLCs e sensores.

Material Permanente - Nacional

Origem	Brasil
Quantidade	1
Descrição	Sensores e Atuadores para Protótipo
Fabricado no Brasil	Sim
Valor Unitário	120.000,00
Valor Total	120.000,00
Justificativa	Aquisição dos sensores de temperatura, pressão, fluxo de massa e atuadores (válvulas) que serão integrados ao protótipo da turbina em escala reduzida.

Material Permanente - Nacional

Origem	Brasil
Quantidade	1
Descrição	Workstation de Alta Performance para Simulação
Fabricado no Brasil	Sim
Valor Unitário	80.000,00
Valor Total	80.000,00
Justificativa	Necessária para rodar as simulações computacionais do ciclo termodinâmico e dos algoritmos de controle preditivo. Requer alta capacidade de processamento (GPU NVIDIA) e memória.

Despesas de Transporte - Importado

Origem	Exterior
Quantidade	4
Descrição	Participação em Congresso Internacional
Moeda de Origem	US\$
Valor Unitário	30.000,00
Taxa de Câmbio (US\$)	1,0000000
Valor Total	120.000,00

**Justificativa** Apresentação dos resultados parciais da pesquisa no principal congresso da área de energia ou sistemas de controle (ex: IEEE PES General Meeting), fundamental para a disseminação do conhecimento e networking.

**Despesas de Transporte - Nacional**

**Origem** Brasil  
**Quantidade** 10  
**Descrição** Viagens Técnicas Nacionais  
**Valor Unitário** 4.000,00  
**Valor Total** 40.000,00  
**Justificativa** Deslocamento da equipe de pesquisa para reuniões técnicas com a Siemens em sua planta no Brasil e para visitas a laboratórios parceiros.

**Material de Consumo - Nacional**

**Origem** Brasil  
**Descrição** Componentes Eletrônicos  
**Valor** 100.000,00  
**Justificativa** Aquisição de microcontroladores, placas de circuito impresso (PCBs), cabos, conectores e outros componentes para a montagem dos protótipos do sistema de controle.

**Material de Consumo - Nacional**

**Origem** Brasil  
**Descrição** Licenças de Software de Simulação  
**Valor** 80.000,00  
**Justificativa** Aquisição de licenças anuais para softwares de simulação termodinâmica (ex: Ansys) e de desenvolvimento de sistemas de controle (ex: MATLAB/Simulink).

**Serviços de Terceiros - Nacional**

**Origem** Brasil  
**Quantidade** 300  
**Descrição** Consultoria Especializada em Turbinas a Gás  
**Valor Unitário** 750,00  
**Valor Total** 225.000,00  
**Justificativa** Contratação de um consultor sênior (pessoa jurídica) com notória especialização em turbinas Siemens SGT-800 para validar a modelagem e a estratégia de controle.

**Serviços de Terceiros - Nacional**

**Origem** Brasil  
**Quantidade** 1  
**Descrição** Usinagem e Montagem da Bancada  
**Valor Unitário** 200.000,00  
**Valor Total** 200.000,00

Justificativa	Contratação de empresa especializada para a construção mecânica e montagem da bancada de testes, seguindo o projeto de engenharia.
Serviços de Terceiros - Nacional	
Origem	Brasil
Quantidade	1
Descrição	Análises Laboratoriais de Biocombustíveis
Valor Unitário	100.000,00
Valor Total	100.000,00
Justificativa	Contratação de laboratório certificado para analisar diferentes amostras de etanol e biodiesel, fornecendo os dados de poder calorífico e composição química que alimentarão o modelo de simulação.

Reserva Técnica - Benefícios Complementares

	Nome	Papel	Valor	Vigência
Beneficiados	José Soares Sobrinho	Pesquisador Responsável	26.666,66	17/12/2025 a 16/08/2027
Moeda	R\$			
Valor Unitário (anual)	16.000,00			
Data de Referência	07/10/2025			
Valor do Benefício Complementar	26.666,66			

Reserva Técnica - Custo de Infraestrutura Direta do Projeto

Percentual para Reserva Técnica (País)	15,00 %
Percentual para Reserva Técnica (Exterior)	15,00 %
Dólar FAPESP	5,50
Valor da Reserva Técnica (R\$)	263.250,00
Valor da Reserva Técnica (US\$)	0,00

R\$ / US\$ - Outras Fontes

Outras Fontes			
Agência Financiadora	Valor Solicitado (R\$)	Valor Aprovado (R\$)	Financiamento
Outros	15.000.000,00		Solicitado

Documentos

**Documentos**

Tipo de Documento	Etapa Exigida	Arquivo	Data de Anexação	Arquivo Convertido
Currículo de consultores a subcontratar - PIPE	Análise			
Descrição das atividades desenvolvidas pela equipe	Análise			
Descrição das responsabilidades da equipe	Análise			
Justificativa para a Fase 2 Direta	Análise			
Planejamento de negócios (PIPE)	Análise			
Planos de atividades individuais para cada bolsa de treinamento técnico e/ou participação em curso	Análise			
Projeto de pesquisa (PIPE)	Análise			
Qualificação de empresas e instituições de pesquisa a subcontratar - PIPE	Análise			
Súmula curricular de cada um dos pesquisadores associados	Análise			
Súmula curricular de cada um dos pesquisadores principais	Análise			
Súmula curricular do beneficiário	Análise			
Anexo II: Informação aprovada pela Instituição Sede sobre a infraestrutura institucional - PIPE - Complementação de Proposta	Análise			
Balanço Patrimonial e Demonstrativo de Resultados do Exercício - DRE, dos dois últimos exercícios - Complementação de Proposta	Análise			
Comprovante de vínculo do Pesquisador Responsável com a pequena empresa - Complementação de Proposta	Análise			
Contrato social da empresa - PIPE - Complementação de Proposta	Análise			
Manifestação do Representante Legal da Empresa Sede - Complementação de Proposta	Análise			
Orçamentos dos fornecedores/representantes autorizados - Complementação de Proposta	Análise			
Parque de equipamentos - Complementação de Proposta	Análise			
Cartões de CNPJ da empresa - PIPE	Contratação			



Certidão negativa de débitos relativos aos tributos federais e à dívida ativa da União - PIPE	Contratação
Certidão negativa de débitos tributários da dívida ativa do Estado de São Paulo - PIPE	Contratação
Certificado de regularidade do FGTS (CRF) - PIPE	Contratação
Comprovante de residência do Pesquisador Responsável no estado de São Paulo	Contratação
Termo de compromisso sobre ética em gestão e boa governança - PIPE	Contratação
Termo de Aceitação de Transferência de Domínio de Materiais por Cessão de Uso e/ou Doação - Concessão Inicial	Contratação

**Outros Documentos**

Nenhum documento associado.

**Observações / Manifestações****Observações****Campos Adicionais****Campos Adicionais****Bancos utilizados pela Empresa Principal****Questões avulsas****Informe os nomes dos Bancos utilizados pela Empresa Principal****1 Bancos**