

Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação

Bem-vindo à Jornada de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Eneva

Inovar faz parte da forma como a Eneva constrói o futuro da energia. Mais do que desenvolver novas tecnologias, a inovação está presente na busca contínua por soluções que aumentem a eficiência, fortaleçam a sustentabilidade, ampliem a segurança operacional e gerem valor para nossos negócios e para a sociedade.

Esta cartilha apresenta uma seleção de iniciativas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) que estão sendo conduzidas em diferentes áreas da companhia, reunindo projetos voltados à descarbonização, à excelência operacional e à transformação digital. Organizados nos pilares de Tecnologias de Baixo Carbono, Tecnologias de Suporte Operacional e Digitalização e Inteligência Artificial, esses projetos representam o compromisso da Eneva com a evolução constante do setor energético.

Mais do que apresentar projetos, este material tem o objetivo de inspirar. Afinal, a inovação nasce da curiosidade, da colaboração e da disposição para enxergar novas possibilidades. Cada colaborador pode contribuir para essa jornada, transformando desafios do dia a dia em oportunidades de melhoria e crescimento.

Inovar é conectar conhecimento, experiência e criatividade para construir soluções que façam a diferença. Boa leitura!

eneva

Sumário

Tecnologias de Baixo Carbono 04

BECCS 06

Biomassa em Jaguatirica 08

Diesel Verde 09

Hidrogênio Verde 10

Hidrogênio Turquesa 12

Metalurgia dos Poços 14

Metalurgia dos Poços – Fase 2 15

Tecnologias de Suporte Operacional 16

Aquecimento Híbrido 18

Danos por Fadiga 20

Gestão de Ativos 21

Hygnite 22

Imageamento sísmico 24

MALU 26

Resíduos do Hub Sergipe 28

Resíduos de Itaqui 29

Revestimento Anticorrosivo 30

Digitalização e Inteligência Artificial 32

Aline 4.0 34

IA para Otimização de Processos Industriais 36

Riser 37



TECNOLOGIAS DE BAIXO CARBONO

eneva

1 BECCS

Título do Projeto: Estudo e Implementação de Estratégias para Complexo Energético de Baixo Carbono Associado à Cadeia Produtiva da Cana-de-Açúcar Integrada a Soluções de Captura e Armazenamento Geológico de Carbono

Resumo: O projeto tem como propósito desenvolver alternativas para a geração de energia elétrica a partir da biomassa da cana-de-açúcar, com baixa pegada de carbono, associadas a processos de captura e armazenamento geológico do dióxido de carbono (CO_2) produzido na cogeração da usina. Essa tecnologia é conhecida como BECCS, sigla em inglês para *Bioenergy with Carbon Capture and Storage*.

A proposta combina métodos de captura do CO_2 tanto durante a fermentação do mosto da cana-de-açúcar quanto na queima do bagaço nas caldeiras de geração de vapor que movem as turbinas e geradores da usina, evitando sua emissão para a atmosfera e contribuindo para a redução dos gases de efeito estufa.

Quanto ao armazenamento, o projeto estudará reservatórios salinos adequados para o confinamento definitivo e seguro do CO_2. Todo o processo de injeção e monitoramento do carbono armazenado no subsolo será estruturado com parâmetros técnicos que subsidiarão um plano de medição, monitoramento e verificação dos volumes geológicos, além da criação de um banco de dados para acompanhar os resultados com segurança e transparência.

O objetivo é tornar o processo energético mais sustentável e eficiente, capacitando profissionais da área e promovendo inovações que fortaleçam a matriz energética brasileira. A iniciativa visa reduzir as emissões associadas ao consumo de eletricidade e ampliar a aceitação de tecnologias limpas, alinhando o país às metas ambientais e às oportunidades de desenvolvimento responsável.

Maturidade Tecnológica Prevista: 6

Executor:

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Patrocinadores:

Parnaíba Geração e Comercialização de Energia S.A

Parnaíba II Geração de Energia S.A.

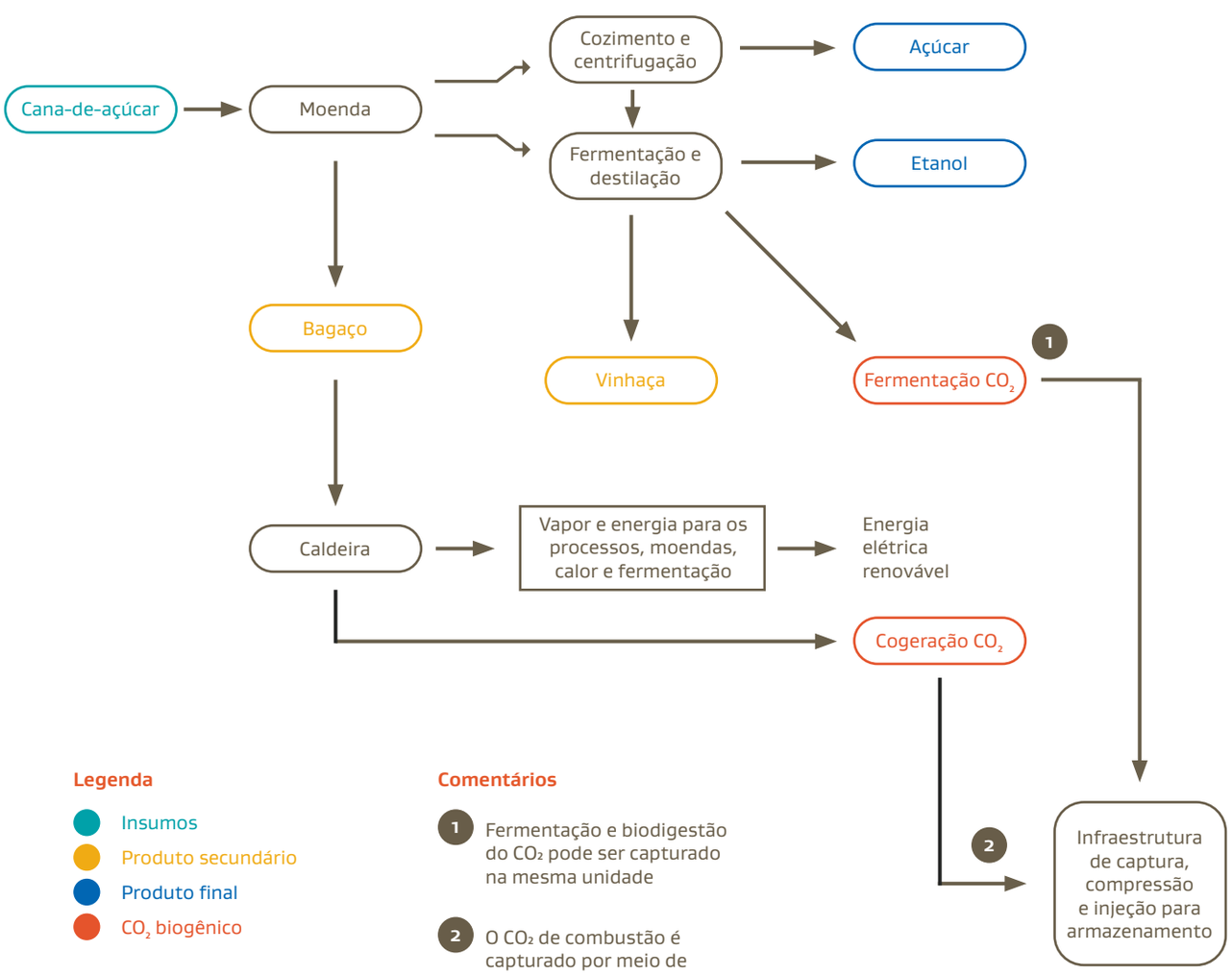
Prazo Previsto: 24 meses

Início: 18/06/2025

Fim Previsto: 18/06/2027

Valor do Investimento Previsto: R$ 6.422.118,93

Projeto BECCS



Legenda

- Insumos
- Produto secundário
- Produto final
- CO_2 biogênico

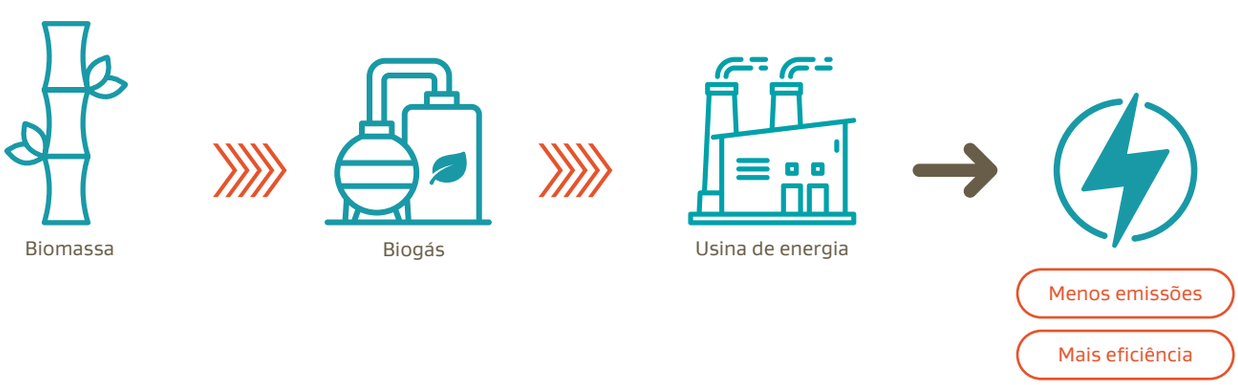
Comentários

1. Fermentação e biodigestão do CO_2 pode ser capturado na mesma unidade
2. O CO_2 de combustão é capturado por meio de absorção química usando aminas ou tecnologia alternativa

2 BIOMASSA EM JAGUATIRICA

Título do Projeto: Desenvolvimento e validação tecnológica da gaseificação de biomassa para aplicações energéticas na UTE Jaguatirica II

Resumo: O projeto propõe o desenvolvimento de uma análise técnica, econômica, ambiental e regulatória para o uso de biogás produzido a partir de biomassa na UTE Jaguatirica II, em Roraima. A iniciativa busca avaliar os impactos técnicos e econômicos da substituição parcial do gás natural por alternativas baseadas em biomassa, produzidas através de enriquecimento, metanação parcial ou metanação e medidas de eficientização da usina. Para isso, serão realizados estudos sobre disponibilidade e caracterização físico-química de biomassas, logística de suprimento, adaptações de infraestrutura, comportamento da gaseificação e da queima, impactos na eficiência, emissões, créditos de carbono e viabilidade econômico-financeira. Ao final, espera-se entregar um plano de ação para priorização das alternativas e uma especificação de projeto piloto, contribuindo para a diversificação tecnológica da UTE, a redução de emissões e a geração de valor para a Eneva.



Maturidade Tecnológica Prevista: 4

Executores:
Essenz Soluções
Universidade Federal de Roraima (UFRR)

Patrocinadores:
Azulão Geração de Energia S.A.
Eneva S.A. (Gera Maranhão)

Prazo Previsto: 18 meses
Início: 01/10/2026
Fim Previsto: 01/04/2028
Valor do Investimento Previsto: R$ 3.415.233,33

3 DIESEL VERDE

Título do Projeto: "Aproveitamento Energético de Plantas Oleaginosas na Região Amazônica: geração de valor e desenvolvimento regional"

Resumo: O projeto tem como objetivo desenvolver soluções técnicas e comerciais que aproveitem o potencial da biomassa oleaginosa na Região Amazônica para gerar energia renovável e estimular o desenvolvimento socioeconômico local. O foco é a produção de HVO (diesel verde), um combustível sustentável que pode substituir diretamente o diesel comum sem necessidade de novas infraestruturas. Para isso, será criado um processo inovador de hidrogenação de óleos vegetais usando sistemas microfluídicos modulares e escaláveis. Além de fornecer energia limpa para comunidades isoladas, embarcações e indústrias locais, o projeto busca contribuir para a descarbonização da matriz energética nacional e transformar a biodiversidade regional em um vetor de crescimento econômico. Ao estudar a aplicação de catalisadores e tintas catalíticas, a iniciativa propõe um modelo energético mais sustentável e adaptado às condições e necessidades da Amazônia.

Processo produção de HVO a partir da biomassa oleaginosa



Maturidade Tecnológica Prevista: 6

Executores:

- Universidade do Estado do Amazonas
- Senai Cetiqt
- Essenz Soluções

Patrocinadores:

- Azulão Geração de Energia S.A.
- Parnaíba II Geração e Comercialização de Energia S.A.
- Parnaíba Geração e Comercialização de Energia S.A.

Prazo Previsto: 30 meses

Início: 08/05/2025

Fim Previsto: 08/11/2027

Valor do Investimento Previsto: R$ 11.874.969,80

4 HIDROGÊNIO VERDE

Título do Projeto: H_2GREEN – Análise da Viabilidade da Produção de Hidrogênio Verde e sua Aplicação na Geração de Energia Limpa em Usinas Termoelétricas

Resumo: Este projeto tem como objetivo principal instalar e demonstrar a operação de um eletrolisador com tecnologia nacional, cuja principal inovação neste projeto será o desenvolvimento de sistema com capacidade de controlar automaticamente a demanda de potência instantânea do equipamento e operar segundo modos pré-definidos, garantindo assim a geração de hidrogênio verde. O hidrogênio verde gerado poderá ser utilizado em diversos processos, como por exemplo, na refrigeração da UTE Parnaíba II e, também, serão identificadas e apresentadas novas oportunidades de negócios na cadeia de valor do hidrogênio, quer seja em instalações já existentes do grupo Eneva quer seja em *site* específico para produção e comercialização de hidrogênio.

Maturidade Tecnológica Prevista: 9

Executores:

- Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
- Hytron Gases Industriais LTDA

Patrocinadores:

- Parnaíba Geração e Comercialização de Energia S.A. (PGC)
- Parnaíba II Geração de Energia S.A.
- Itaqui Geração de Energia S.A.

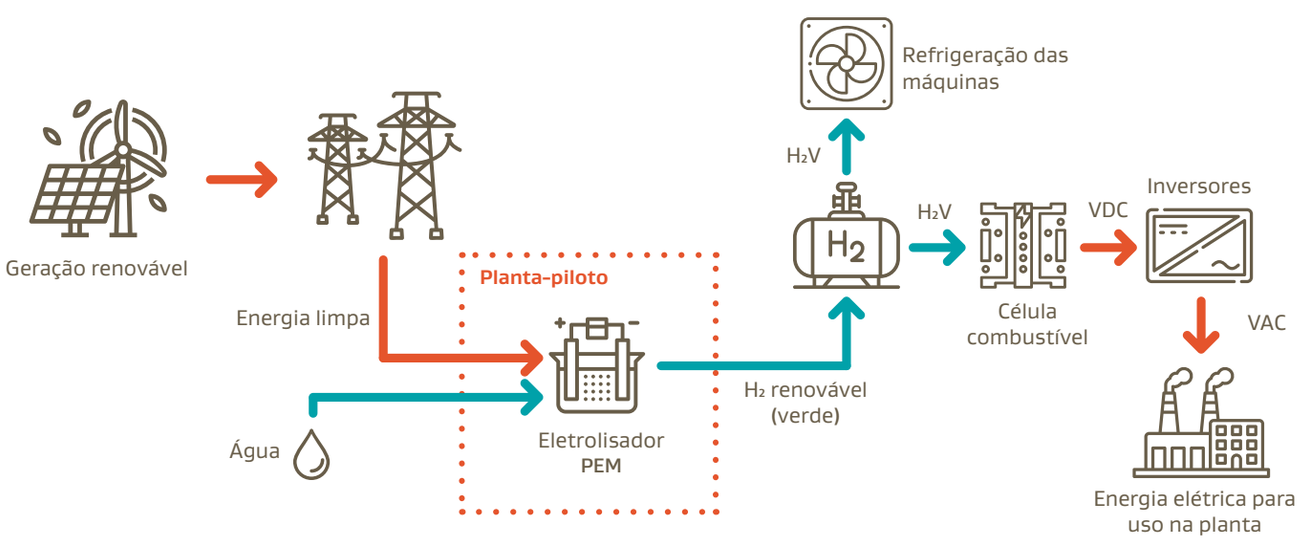
Prazo Previsto: 55 meses

Início: 16/12/2022

Fim Previsto: 16/07/2027

Valor do Investimento Previsto: R$ 30.969.120,53

Esquema da produção e uso do H_2 Verde



5 HIDROGÊNIO TURQUESA

Título do Projeto: Desenvolvimento, Fabricação e Testes de Protótipo de Sistema Baseado em Plasma Térmico para Produção de Hidrogênio Turquesa Visando a Descarbonização de Geração Termoelétrica Abastecida com Gás

Resumo: Neste projeto é proposto um estudo do emprego de plasmas termoelétricos para reforma do gás natural em hidrogênio turquesa, avaliando sua eficiência e viabilidade e em grande escala. Utilizando todo o conjunto dos dados obtidos devem ser desenvolvidos diagramas cinéticos comparativos a conversão do metano em hidrogênio e diversos gases, através da pirólise com a reforma a vapor de água, e a reforma a seco com CO_2.

Dessa forma, o presente projeto técnico-científico visa o desenvolvimento de sistema protótipo completo em laboratório para produção do conhecimento envolvido para o escalonamento de processos industriais, visando a produção de hidrogênio turquesa para mistura em gás natural, objetivando a redução de emissões de dióxido de carbono na geração termelétrica.

Os produtos do presente projeto são (i) protótipo de sistema de produção de hidrogênio turquesa em laboratório baseado em plasma térmico e (ii) projeto básico de planta-piloto de demonstração para produção de hidrogênio turquesa em ambiente real.

Maturidade Tecnológica Prevista: 5

Executores:

Instituto Tecnológico da Aeronáutica – ITA

Dux Technologies Inc.

Patrocinadores:

Parnaíba II Geração de Energia S.A.

Eneva S.A. (Hub Sergipe)

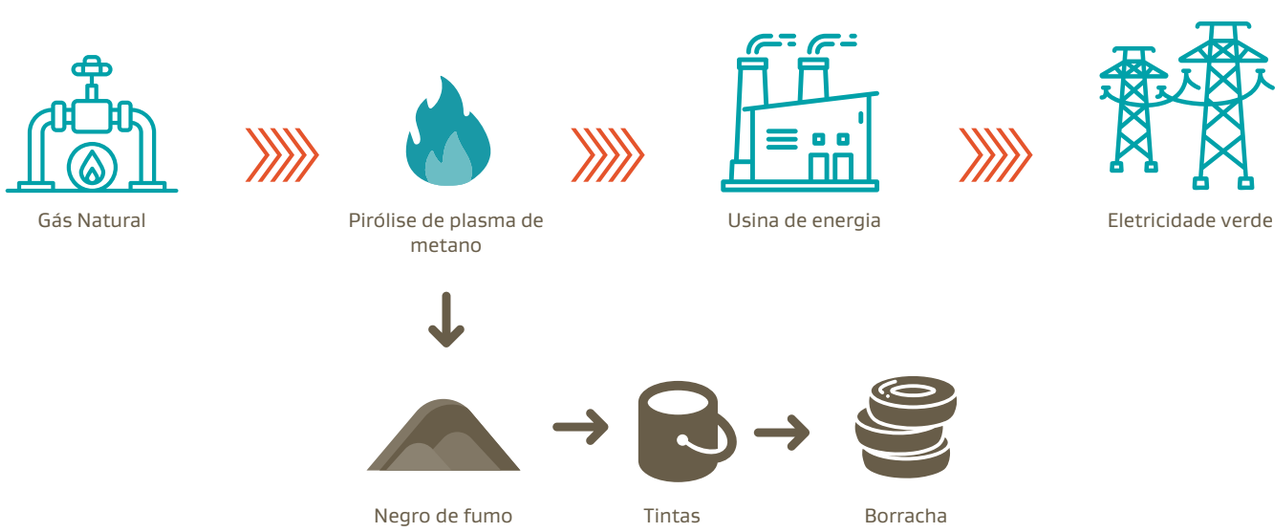
Prazo Previsto: 24 meses

Início: 29/11/2024

Fim Previsto: 29/11/2026

Valor do Investimento Previsto: R$ 5.671.415,80

Imagem Ilustrativa do Processo de Geração de H_2 Turquesa



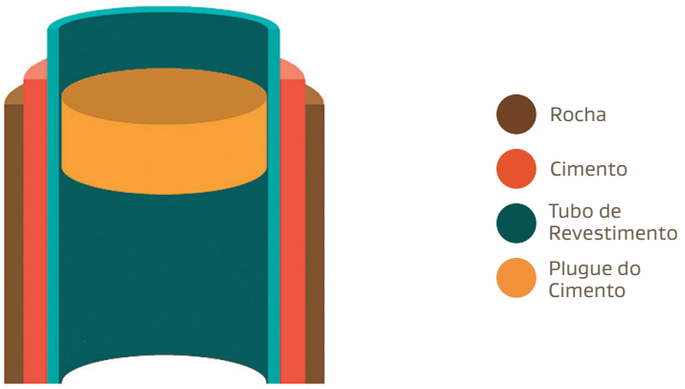
6 METALURGIA DOS POÇOS

Título do Projeto: Estudo de Materiais Resistentes à Corrosão e Desenvolvimento de Pastas Cimentícias Adequadas para Construção de Poços de Armazenamento e Captura de Carbono (CCS)

Resumo: Os processos de Captura e Armazenamento de CO_2 (CCS) apresentam-se como uma solução atrativa a fim de alcançar zero emissões de dióxido de carbono em processos industriais. Por outro lado, os poços de injeção do CO_2 necessitarão de materiais resistentes, desde a composição da metalurgia dos revestimentos, bem como o cimento Portland, estando no espaço anular ou no interior de um poço de injeção de CO_2, evitando a perda do selo hidráulico devido à corrosão causada por esse fluido, especialmente em condições de alta temperatura e alta pressão (HTHP).

O presente projeto de PD&I visa avaliar o desempenho e determinar os limites de aplicação de aços inoxidáveis empregados na construção dos equipamentos utilizados nos poços de armazenamento e captura de carbono (CCS), bem como desenvolver uma pasta cimentícia adequada à condição dos poços utilizados nesses sistemas de CCS.

Caminhos preferenciais para fuga de CO_2 em um poço de petróleo



Maturidade Tecnológica Prevista: 4

Executores:

- Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
- Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
- Jordão Consultoria e Projetos LTDA

Patrocinadores:

- Parnaíba II Geração de Energia S.A.
- Eneva S.A. (CGTF)
- Eneva S.A. (Hub Sergipe)
- Itaqui Geração de Energia S.A.

Prazo Previsto: 34 meses

Início: 22/12/2023

Fim Previsto: 22/10/2026

Valor do Investimento Previsto: R$ 6.587.206,94

7 METALURGIA DOS POÇOS – FASE 2

Título do Projeto: Desenvolvimento de Pasta Cimentícia, em escala piloto, para Aplicações em Poços de Captura e Armazenamento de Carbono

Resumo: A Captura, Utilização e Armazenamento Geológico de Carbono (CCUS) tem se consolidado como uma das principais alternativas para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Neste prisma, a integridade dos poços utilizados para armazenamento de CO_2 é um fator crítico, tornando indispensável o desenvolvimento de sistemas cimentícios, materiais utilizados para promover o isolamento e contribuir para a integridade do poço, capazes de manter suas propriedades e garantir o isolamento seguro ao longo do tempo.

A presente iniciativa consiste na Fase 2 de um projeto de PD&I anteriormente desenvolvido, no qual foram obtidos resultados promissores em escala laboratorial para formulações cimentícias resistentes à exposição ao CO_2, além do depósito de uma patente. Os avanços alcançados evidenciaram o potencial da tecnologia, mas também destacaram a necessidade de validação em condições operacionais representativas.

Sob este viés, esta nova etapa tem como objetivo otimizar a formulação desenvolvida antes de seu escalonamento e aplicação em campo e demonstrar seu desempenho por meio de uma operação de cimentação em poço real na Bacia do Amazonas, acompanhada por análises e monitoramento que permitam avaliar a qualidade da cimentação e estabelecer protocolos para futuras aplicações.

Com o projeto, espera-se validar a aplicação da tecnologia em condições reais de operação, elevando seu nível de maturidade tecnológica e reduzindo os riscos associados à sua futura utilização em projetos de armazenamento geológico de carbono. A iniciativa também permitirá a consolidação de procedimentos operacionais e conhecimentos técnicos essenciais para a adoção da solução em escala comercial, contribuindo para o avanço de tecnologias voltadas à descarbonização do setor de energia.

Maturidade Tecnológica Prevista: 6

Executor:
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Patrocinador:
Eneva S.A.

Prazo Previsto: 30 meses

Início previsto: 01/11/2026

Fim Previsto: 01/05/2029

Valor do Investimento Previsto: R$ 17.203.100,27



TECNOLOGIAS DE SUPORTE OPERACIONAL

eneva

8 AQUECIMENTO HÍBRIDO

Título do Projeto: Otimização de um sistema híbrido cabeça-de-série para aquecimento de motor de combustão e tanque de óleo combustível em usina termelétrica

Resumo: O projeto propõe uma solução nacional para otimizar o aquecimento contínuo de motogeradores em usinas termelétricas, visando maior redução de custos, eficiência energética, prontidão para operação, economia, segurança operacional e menor impacto ambiental. A iniciativa inclui geração de calor de forma híbrida: unidade termossolar (água quente) e implantação de aquecimento elétrico (vapor superaquecido), de forma integrada, visando atender às necessidades de pré-aquecimento contínuo de motogeradores e circuitos integrados dos processos. O sistema final permitirá o fornecimento de energia adicional de baixo custo para a usina, além da validação da operação híbrida (termossolar e caldeira elétrica) e da eficiência do processo, com a respectiva redução de custos operacionais.

Maturidade Tecnológica Prevista: 7

Executor:

Apolo Lab Energia Renovável

Patrocinadores:

Parnaíba Geração e Comercialização de Energia S.A. (PGC)

Eneva S.A. (Gera Maranhão)

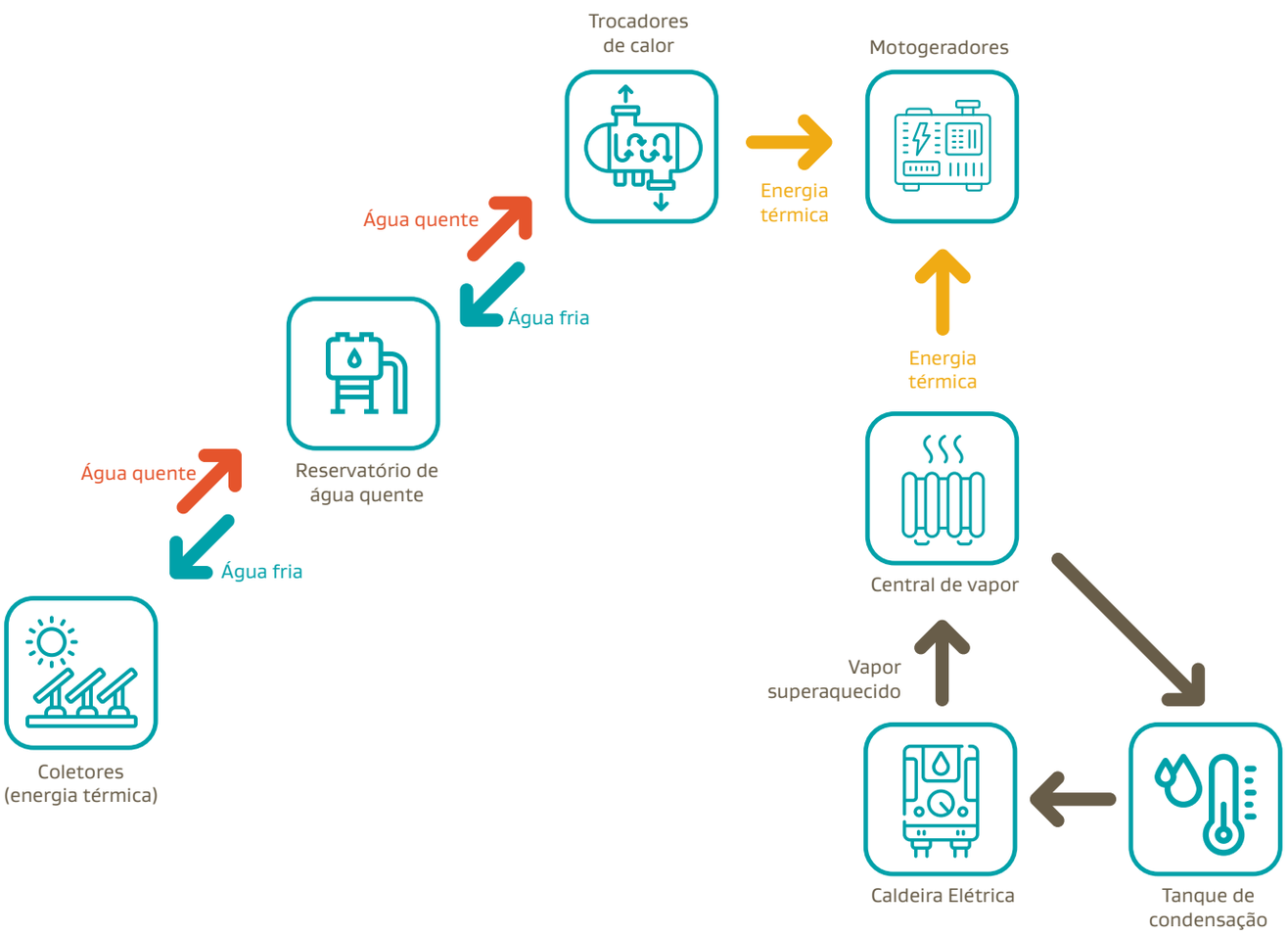
Prazo Previsto: 35 meses

Início: 26/12/2023

Fim Previsto: 26/11/2026

Valor do Investimento Previsto: R$ 5.281.965,40

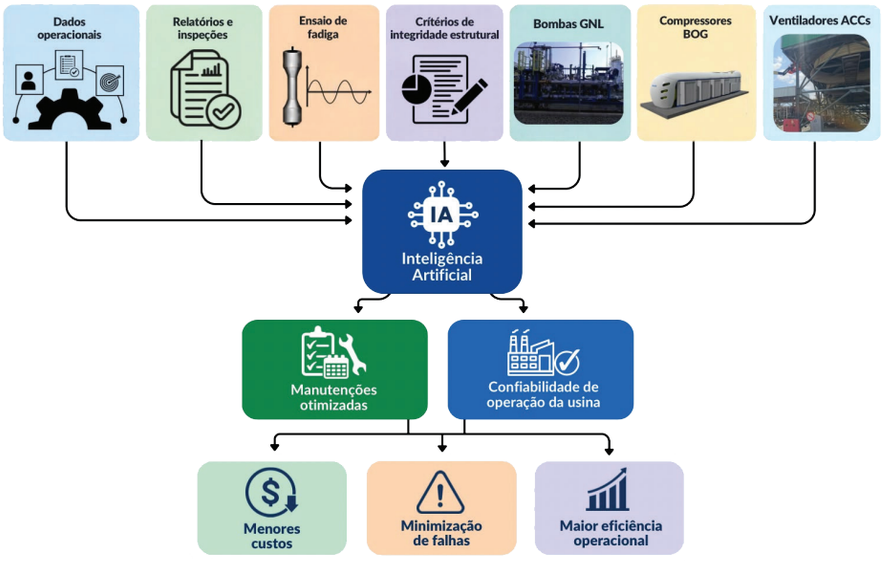
Esquema do processo de otimização do aquecimento contínuo de motogeradores em usinas termelétricas



9 DANOS POR FADIGA

Título do Projeto: Danos por fadiga e estimativa da vida útil de equipamentos de unidade geradora da UTE Jaguatirica II

Resumo: A fadiga é uma das principais causas de falhas na indústria, resultante de esforços cíclicos que promovem o surgimento e crescimento de trincas ao longo do tempo. Em usinas termoelétricas, onde os equipamentos operam continuamente e por longos períodos, esse fenômeno aumenta o risco de falhas, podendo gerar altos custos com manutenção, paradas não planejadas e perdas operacionais. Para mitigar esses riscos, será desenvolvido um *software* voltado à equipe técnica da planta de Jaguatirica II, capaz de avaliar a integridade estrutural de equipamentos como bombas de GNL, ventiladores do ACC e compressores de gás *boil off*. A ferramenta utilizará dados operacionais, propriedades dos materiais, resultados de inspeções e parâmetros de IA para identificar riscos de falha por fadiga, estimar a vida residual, indicar manutenções preventivas e apoiar ações de extensão da vida útil dos equipamentos.



Maturidade Tecnológica Prevista: 7

Executor:
Pontifícia Universidade Católica (PUC – Rio)

Patrocinadores:
Parnaíba Geração e Comercialização de Energia S.A. (PGC)
Eneva S.A. (Povoação)

Prazo Previsto: 24 meses
Início: 15/12/2025
Fim Previsto: 15/12/2027
Valor do Investimento Previsto:
R$ 7.323.225,71

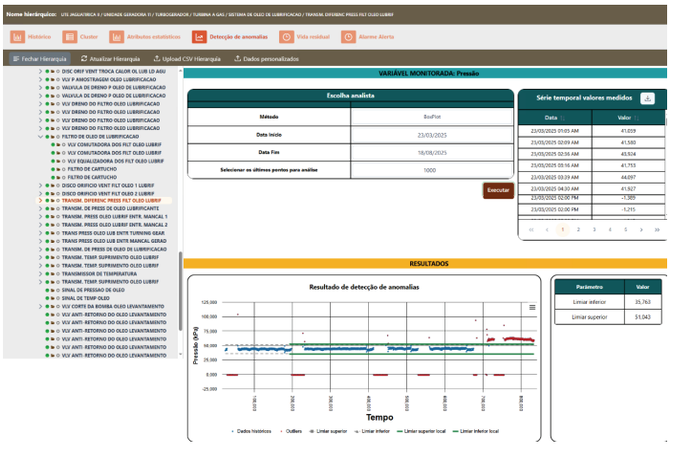
10 GESTÃO DE ATIVOS

Título do Projeto: Sistema Computacional Inteligente para Predição de Vida Residual, *Trips* e Suporte na Otimização de Manutenção de Ativos de Sistemas de Geração Termoelétrica

Resumo: As empresas de geração de energia têm demonstrado uma necessidade cada vez maior de aumentar a confiabilidade durante as operações e partidas das plantas, além de buscar otimização dos custos com peças sobressalentes e manutenção. A estimativa do tempo restante de vida útil dos ativos é crucial para essa análise de confiabilidade, porém, devido às diversas variações provocadas pelas complexidades dos sistemas, cargas de operação e atividades humanas, torna-se um desafio científico significativo. A utilização de modelos de apoio na tomada de decisão pelos operadores, permitindo a análise de todos os dados disponíveis, pode contribuir para o aumento da confiabilidade das unidades de geração e, consequentemente, do Sistema Interligado Nacional (SIN).

O produto deste projeto é o desenvolvimento de um *software* de predição e análise estatística de defeitos em ativos que compõem uma termelétrica, o qual permitirá utilizar os dados gerados por sensores para dar analisar: em quais ativos e quando realizar preventivas; em quais ativos e onde aplicar políticas corretivas; estimativa dos níveis críticos ótimos de alerta e alarme; previsão de *trips* e sua redução. Estes *outputs* permitirão na prática uma gestão ótima de ativos físicos para cumprimento das metas de disponibilidade da usina. E, guardadas as devidas especificidades, o produto poderá ser aplicado a outras termoelétricas desde que sejam semelhantes os equipamentos e suas condições operacionais.

Demonstração do Resultado do Software



Maturidade Tecnológica Prevista: 5

Executores:

Fundação para o Desenvolvimento de Bauru – FunDeB

Jordão Consultoria e Projetos Ltda.

Patrocinadores:

Azulão Geração de Energia S.A.

Parnaíba II Geração de Energia S.A.

Eneva S.A. (CGTF)

Eneva S.A. (Hub Sergipe)

Prazo Previsto: 41 meses

Início: 30/06/2023

Fim Previsto: 30/11/2026

Valor do Investimento Previsto: R$ 8.427.494,28

11 HYGNITE

Título do Projeto: Sistema de conversão de motogeradores de grande porte a óleo combustível pesado (HFO) para uso de metano e hidrogênio

Resumo: O objetivo deste projeto é viabilizar, com tecnologia nacional, a adaptação de motogeradores de grande porte originalmente movidos a óleo combustível, para conversão de forma a operar unicamente com gás natural, bem como de forma híbrida, com gás natural e óleo combustível.

O projeto ocorre de forma prática, com a conversão de um dos 20 cilindros de uma unidade geradora da Tevisa, com resultados práticos que visam validar os resultados teóricos dos simuladores. Os testes práticos (realizados na UG da Tevisa) preveem ainda a utilização de hidrogênio na pré-câmara, juntamente com gás natural, visando avaliar a eficiência e o rendimento proporcionados. O projeto contempla o desenvolvimento e a nacionalização de processos, componentes e sistemas que possibilitem a aquisição de conhecimento técnico, redução de custos e preservação da eficiência energética desses motores.

Além disso, busca-se incorporar o uso de hidrogênio na combustão como estratégia alinhada às metas de descarbonização e ao aprimoramento da eficiência no setor termelétrico brasileiro. Desta forma, este projeto de PD&I permitirá à Eneva avaliar possibilidades quanto ao combustível adequado (gás natural e/ou OCB1, e ainda a adição de H_2) a ser utilizado, com melhor resultado para o Grupo.

Maturidade Tecnológica Prevista: 6

Executores:

Instituto Mauá de Tecnologia - IMT

CAAR Engenharia

Patrocinadores:

Eneva S.A. (Tevisa)

Eneva S.A. (Linhares)

Eneva S.A. (Povoação)

Tropicália Transmissora de Energia S.A.

Prazo Previsto: 48 meses

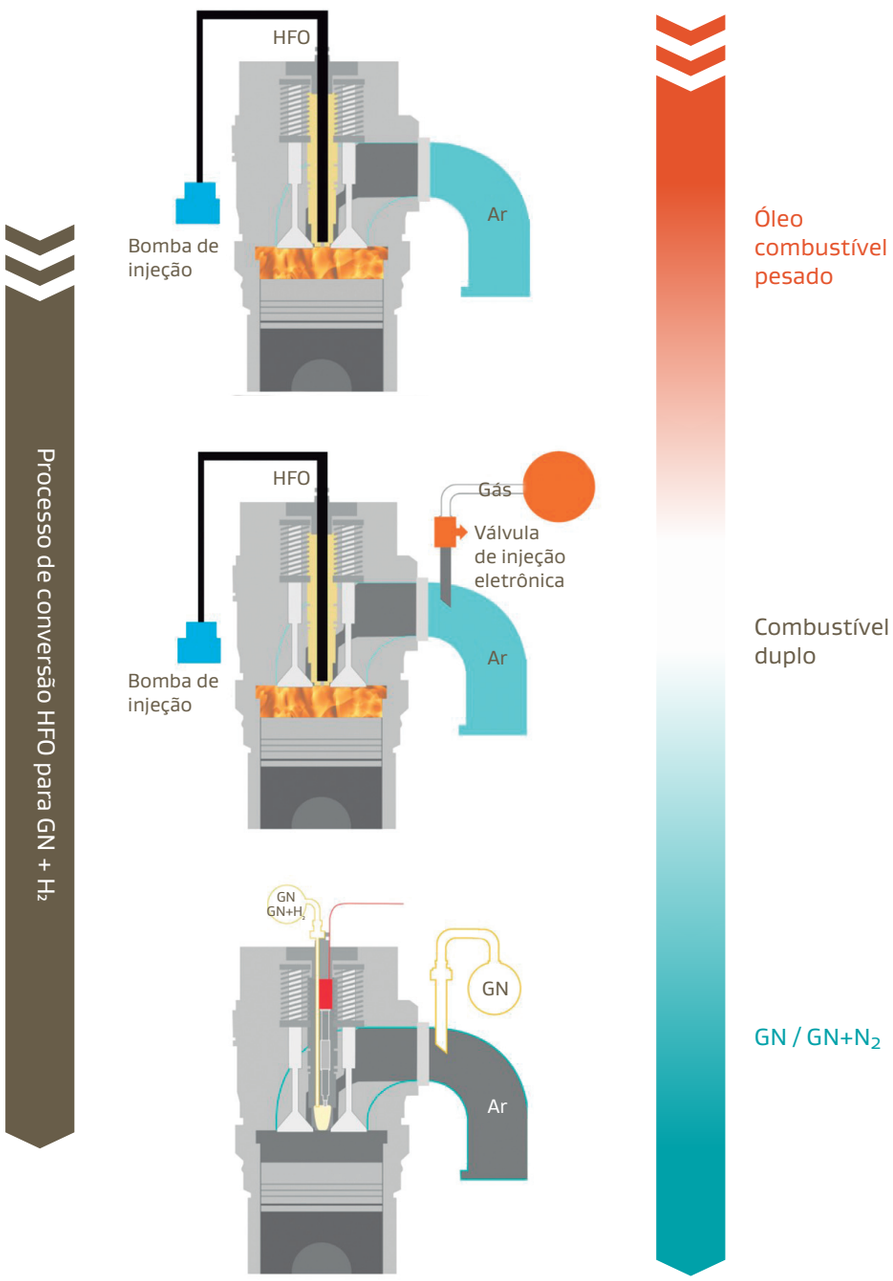
Início: 26/06/2023

Fim Previsto: 26/06/2027

Valor do Investimento Previsto:

R$ 9.629.749,73

Roadmap da descarbonização



Processo de conversão de HFO para GN + H_2

12 IMAGEAMENTO SÍSMICO

Título do Projeto: Imageamento em Profundidade de Dados Sísmicos Terrestres para a Exploração de Campos de Gás Natural e Geração de Energia Termelétrica

Resumo: O imageamento sísmico em profundidade produz imagens mais confiáveis e fidedignas das estruturas geológicas em subsuperfície, e por esta razão é imprescindível na exploração de hidrocarbonetos.

Dentro da indústria do petróleo, o nicho de aplicação dos produtos (algoritmos e *softwares*) a serem desenvolvidos no projeto é na exploração de hidrocarbonetos poderá utilizar os produtos na etapa de processamento sísmico, objetivando a geração de imagens mais representativas da geologia em subsuperfície e mapeamento das estruturas geológicas favoráveis para a acumulação de hidrocarbonetos.

Portanto, este projeto auxiliará na descoberta e caracterização de campos de gás natural, que serão explotados para uso na geração de energia elétrica em usinas termelétricas.

Os principais resultados/produtos deste projeto serão quatro (04) algoritmos e *softwares* de imageamento sísmico em profundidade para o processamento de dados sísmicos terrestres. Os produtos deste projeto (*softwares*) poderão ser utilizados em atividades de exploração, delimitação e caracterização de campos de gás natural em bacias terrestres brasileiras. Em outras palavras, os *softwares* desenvolvidos neste projeto produzirão imagens mais confiáveis das estruturas geológicas e dessa forma contribuirão de maneira mais eficiente para a descoberta de novos campos de gás natural para a geração de energia termelétrica.

Maturidade Tecnológica Prevista: 5

Executores:

- Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
- Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
- Jordão Consultoria e Projetos LTDA

Patrocinadores:

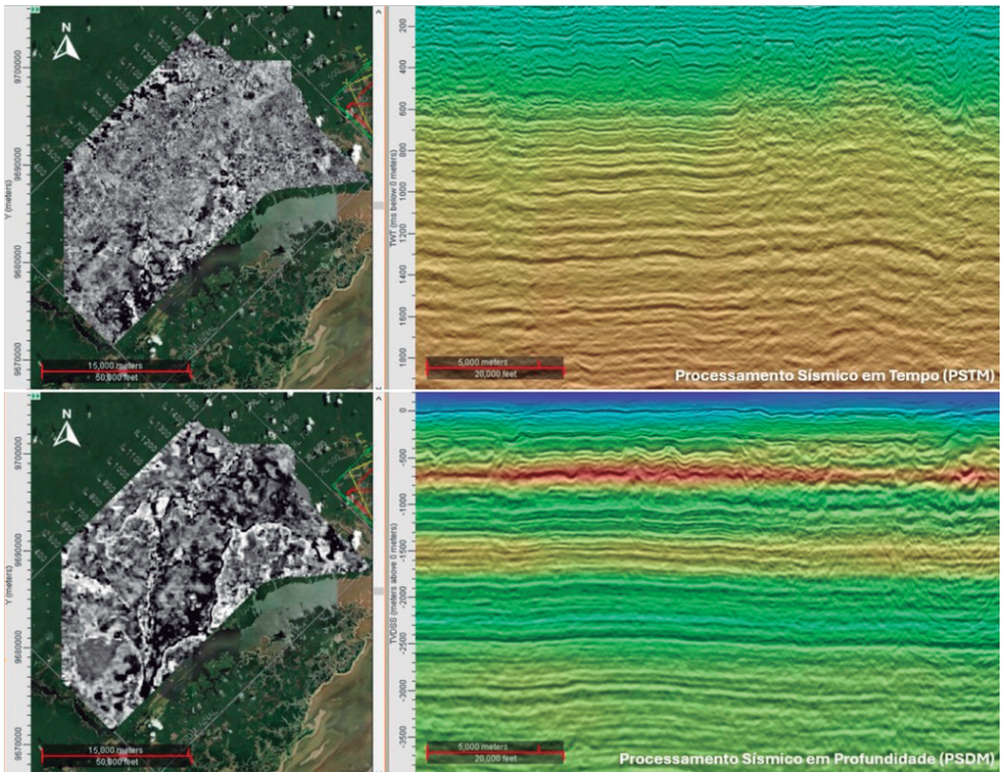
- Parnaíba II Geração de Energia S.A.
- Eneva S.A. (Hub Sergipe)
- Itaqui Geração de Energia S.A.

Prazo Previsto: 26 meses

Início: 05/11/2024

Fim Previsto: 05/01/2027

Valor do Investimento Previsto: R$ 2.487.657,00



A figura ilustra as principais diferenças entre o processamento sísmico em tempo (PSTM) e em profundidade (PSDM). O imageamento em profundidade proporciona maior focalização e detalhamento do campo de velocidades (representado pela escala de cores do vermelho ao azul), em comparação ao imageamento em tempo. Essa melhoria contribui significativamente para o entendimento de áreas com potencial de acumulação de hidrocarbonetos. O objetivo do projeto é desenvolver um algoritmo de migração sísmica em profundidade e de construção do modelo de velocidades, visando uma representação mais precisa da subsuperfície.

13 MALU

Título do Projeto: *Microscale Autonomous Liquefaction Unit (MALU) for Off-grid Well Deployment*

Resumo: A MALU (Unidade Móvel e Autônoma de Liquefação) é uma unidade de liquefação de gás natural projetada para operação em locais de poços fora da rede, permitindo a liquefação direta do gás na cabeça do poço e sua comercialização por meio de carretas de GNL. A solução foi concebida para operação autônoma, com características de modularidade e facilidade de realocação, possibilitando sua transferência entre diferentes locais de operação em períodos superiores a dois anos.

O projeto será conduzido em fases, visando consolidar os resultados até sua aplicação operacional. Na Fase 1 (atual), serão estabelecidas parcerias com tecnologistas de ponta em liquefação de gás natural e centros tecnológicos especializados em tratamento de gás. A Fase 2 contempla a execução de um projeto de PD&I para o desenvolvimento do projeto detalhado de uma unidade de liquefação em micro/nanoescala. Na Fase 3, será montado, testado e validado um piloto da unidade móvel de liquefação para comprovação de sua viabilidade operacional. Por fim, a Fase 4 envolverá os ajustes necessários, incluindo eventual tropicalização da tecnologia, e sua avaliação em campos maduros da Eneva.

Maturidade Tecnológica Prevista: 7

Executores:

- Eneva S.A.
- Furui

Patrocinadores:

- Parnaíba Geração e Comercialização de Energia S.A. (PGC)
- Azulão Geração de Energia S.A.
- Eneva S.A. (Hub Sergipe)
- Eneva S.A. (Povoação)
- Eneva S.A. (Tevisa)

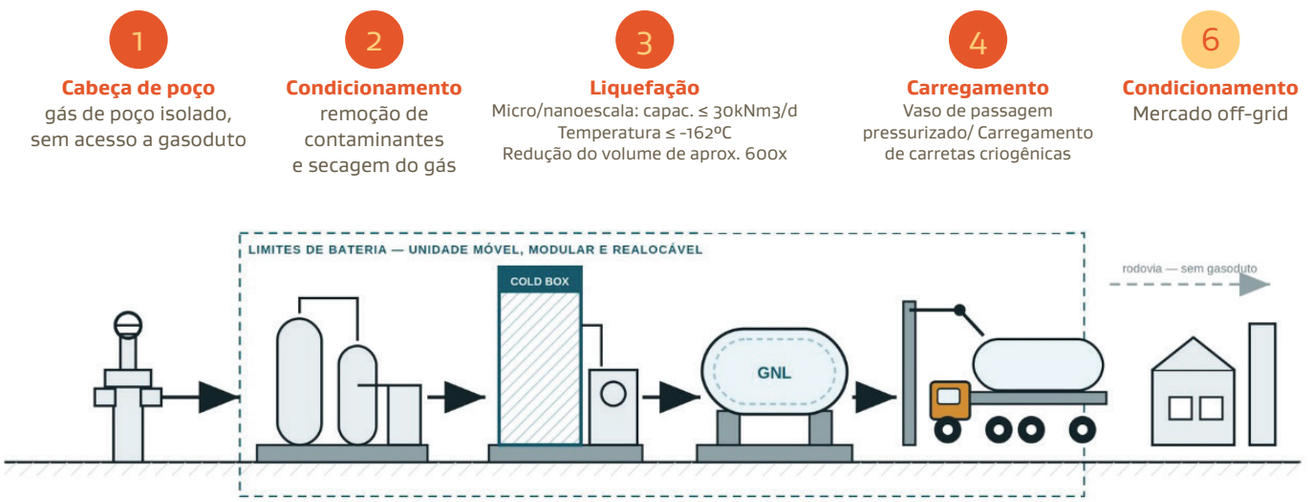
Prazo Previsto: 24 meses

Início Previsto: 01/12/2026

Fim Previsto: 01/12/2028

Valor do Investimento Previsto: R$ 22.897.000,00

Etapas do processo, da cabeça do poço à entrega do GNL



Fases do projeto

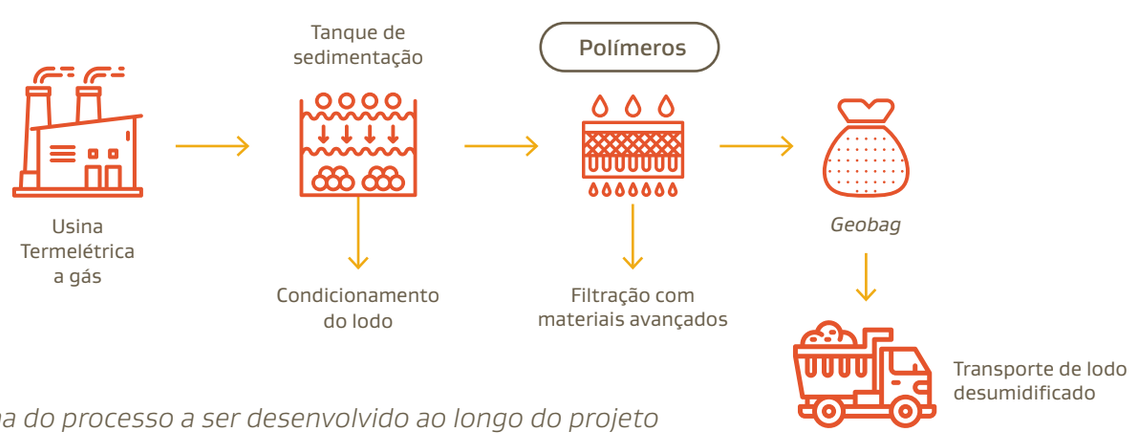


Etapas 2 a 4 dentro dos limites de bateria da unidade móvel. Arranjo de processo esquemático – parâmetros a serem confirmados na Fase 2.

14 RESÍDUOS DO HUB SERGIPE

Título do Projeto: Sistema para desumidificação do lodo oriundo de usinas termelétricas a gás com maximização econômica e benéfica através do uso de *geobags*

Resumo: A qualidade da água é essencial para o funcionamento seguro e eficiente de uma usina termelétrica a gás, já que altos níveis de sedimentos podem provocar danos em equipamentos e comprometer a geração de energia. No Brasil, o tratamento dessa água geralmente envolve processos físico-químicos, mas o lodo resultante ainda representa um desafio logístico e ambiental. Para enfrentar esse problema, foi proposto um projeto de pesquisa e desenvolvimento que busca soluções inovadoras para o ressecamento e descarte do lodo, com menor impacto ambiental e custos reduzidos. O projeto pretende usar materiais avançados, como geotêxteis e polímeros, para otimizar os processos de filtração, secagem e transporte dos resíduos. Além disso, serão testadas e validadas alternativas economicamente viáveis e ambientalmente corretas, tanto para o lodo gerado diariamente quanto para aquele já armazenado, visando aprimorar toda a cadeia de tratamento e descarte.



Esquema do processo a ser desenvolvido ao longo do projeto

Maturidade Tecnológica Prevista: 7

Executores:

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Fundação COPPETEC

Innovatec LTDA

Patrocinadores:

Eneva S.A. (Hub Sergipe)

Parnaíba Geração de Energia S.A.

Prazo Previsto: 24 meses

Início: 18/06/2025

Fim Previsto: 18/06/2027

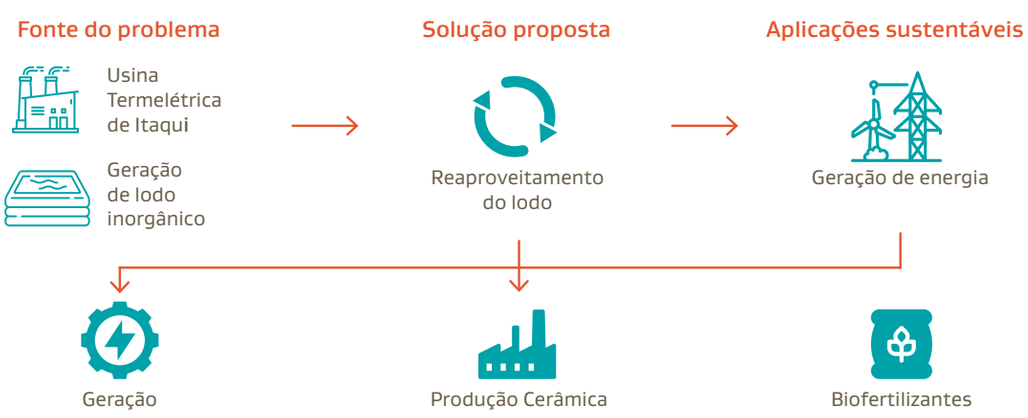
Valor do Investimento Previsto: R$ 1.546.960,00

15 RESÍDUOS DE ITAQUI

Título do Projeto: Avaliação da utilização do Lodo de Itaqui como fonte de energia e seu potencial para emprego como carga em materiais cerâmicos e biofertilizantes visando a ampliação da captura de carbono pela Eneva

Resumo: O projeto da usina de Itaqui busca solucionar o problema ambiental do acúmulo de lodo proveniente do tratamento dos mananciais utilizados pela termelétrica, transformando esse resíduo inorgânico em oportunidades sustentáveis. A pesquisa foca na análise técnica e econômica do reaproveitamento do lodo em três aplicações principais: geração de energia, produção cerâmica e uso como biofertilizante. Além de contribuir para a redução da pegada de carbono da Eneva, o estudo também visa benefícios ambientais e sociais, promovendo inovação, desenvolvimento e novas oportunidades para a comunidade com melhor resultado para o Grupo.

Esquema da solução proposta no projeto



Benefícios

Ambientais
Redução da pegada de carbono

Sociais
Desenvolvimento comunitário
Novas oportunidades

Inovação
Pesquisa e Tecnologia

Maturidade Tecnológica Prevista: 6

Executores:
- Fundação FECD
- Fundação FSADU
- Logs Sistemas Eletrônicos LTDA
- B&S Consultoria em Projetos

Patrocinadores:
- Itaqui Geração de Energia S.A.
- Parnaíba Geração e Comercialização de Energia S.A. (PGC)

Prazo Previsto: 21 meses

Início: 08/04/2025

Fim Previsto: 08/01/2027

Valor do Investimento Previsto: R$ 2.586.944,00

16 REVESTIMENTO ANTICORROSIVO

Título do Projeto: Desenvolvimento de revestimento anticorrosivo, adequado ao microclima da UTE Hub Sergipe (Eneva), objetivando a proteção de equipamentos elétricos

Resumo: Este PD&I tem como objetivo desenvolver um revestimento inovador para proteger os equipamentos elétricos de alta tensão da UTE Hub Sergipe contra a corrosão. A proposta surgiu da necessidade de reforçar a proteção desses equipamentos, que operam em um ambiente com alto índice de salinidade e condições favoráveis à corrosão, devido à proximidade do mar. O revestimento será baseado em tecnologias já estudadas em projetos anteriores, mas com uma adaptação importante: ele será formulado com polímeros à base de água, como epóxi, poliuretano ou silicatos, combinados com nanomateriais que aumentam a resistência à corrosão. A grande novidade está na aplicação dessa tecnologia em partes externas dos equipamentos, algo que antes era voltado apenas para componentes internos de turbinas a gás. A originalidade do projeto está justamente nessa mudança de foco e na proposta de criar uma barreira física que possa reagir com o metal da superfície protegida, oferecendo uma proteção mais duradoura e eficiente. Há também a possibilidade de desenvolver um "*primer*" especial, que vai ajudar o revestimento a se fixar melhor ao equipamento. Além disso, o uso de nanopartículas traz um diferencial importante, já que elas podem ser ajustadas para melhorar o desempenho do revestimento, dependendo da forma como são produzidas e modificadas. Em resumo, este projeto se destaca por trazer uma solução nova e promissora para um problema comum em ambientes industriais agressivos, com potencial para melhorar a durabilidade e a segurança dos equipamentos da usina.

Maturidade Tecnológica Prevista: 7

Executores:

Flowtest Engenharia e Pesquisa LTDA

Jordão Consultoria e Projetos

Patrocinadores:

Eneva S.A (Hub Sergipe)

Parnaíba Geração e Comercialização de Energia S.A. (PGC)

Prazo Previsto: 24 meses

Início: 17/04/2025

Fim Previsto: 17/04/2027

Valor do Investimento Previsto: R$ 3.503.927,53

Fluxo de Desenvolvimento da Solução Anticorrosiva





DIGITALIZAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

eneva

17 ALINE 4.0

Título do Projeto: *Automated Learning Intelligence for Exploration* – Potencializando a Detecção de Acumulações de Gás com *Generative AI* em Dados Sísmicos e Evolução de Usabilidade do Sistema

Resumo: O projeto ALINE (*Automated Learning Intelligence for Exploration*) entra em sua quarta fase como uma das iniciativas mais inovadoras na aplicação de Inteligência Artificial à indústria de óleo e gás. Desenvolvido para enfrentar um desafio crítico — identificar acumulações de gás utilizando dados sísmicos.

A IA vem auxiliando a forma como operamos e tomamos decisões em ambientes exploratórios complexos e, com isso, estamos aumentando o nosso sucesso exploratório, que hoje está em torno de 70% na Bacia do Parnaíba. O ALINE está inserido no processo exploratório da companhia, sendo utilizado em todas as nossas locações de poços.

Reconhecido como finalista do Prêmio ANP de Inovação Tecnológica 2024, o ALINE se destaca não apenas por sua robustez técnica, mas também pelo impacto direto em operações reais. Nesta nova etapa, o ALINE 4.0 incorpora modelos de última geração e aprendizado autossupervisionado, aumentando significativamente a sensibilidade e a precisão na detecção de hidrocarbonetos.

Além de evoluir tecnicamente, o projeto foca na usabilidade e adoção em escala pelo time de exploração. Uma das principais entregas desta fase é a nova versão do sistema, acessível via *web*, com arquitetura moderna e operações na nuvem — eliminando a necessidade de infraestrutura local e acelerando a integração da ferramenta ao fluxo de trabalho.

Mais do que uma solução tecnológica, o ALINE 4.0 representa a convergência entre ciência de dados, geofísica e *design* de produto, consolidando-se como uma plataforma estratégica que impulsiona a exploração de gás natural com inteligência artificial.

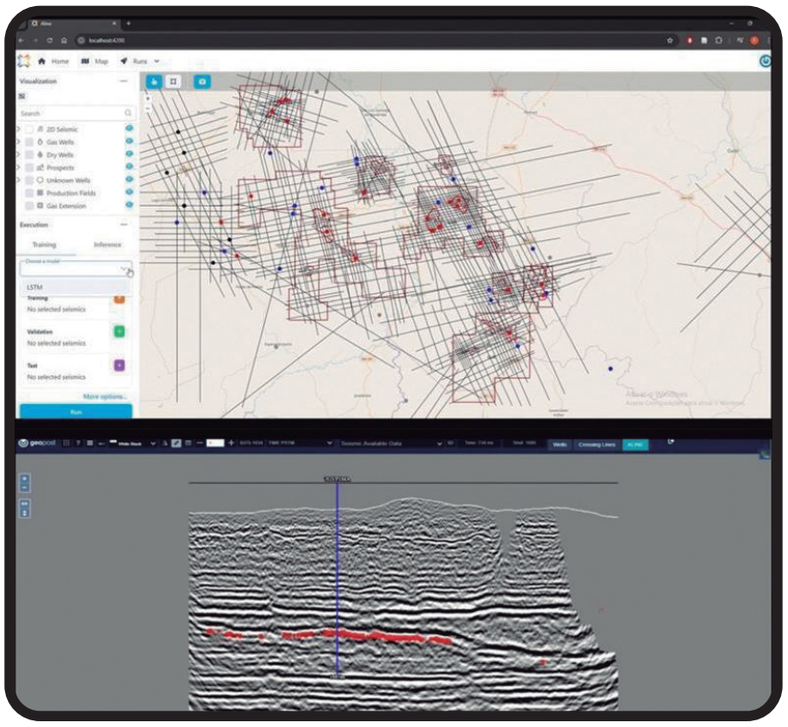
Maturidade Tecnológica Prevista: 7

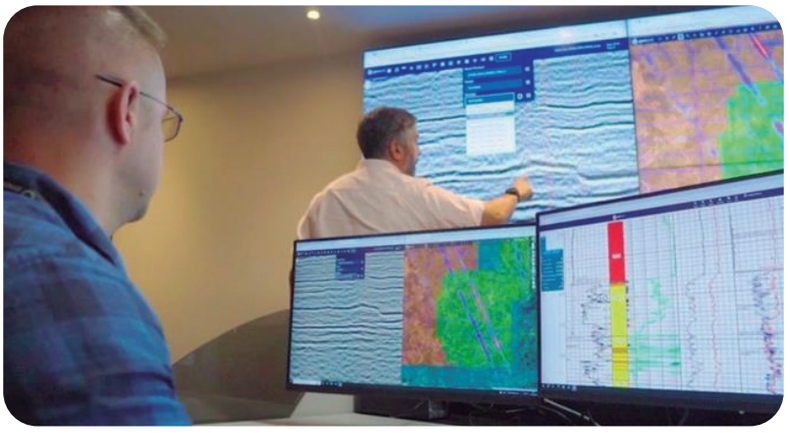
Executor:
Pontifícia Universidade Católica (PUC – Rio)

Patrocinadores:
Itaqui Geração de Energia S.A.
Parnaíba Geração e Comercialização de Energia S.A. (PGC)

Prazo Previsto: 24 meses
Início: 10/04/2025
Fim Previsto: 10/04/2027
Valor do Investimento Previsto:
R$ 4.945.326,02

ALINE contribuindo nas decisões exploratórias da Eneva



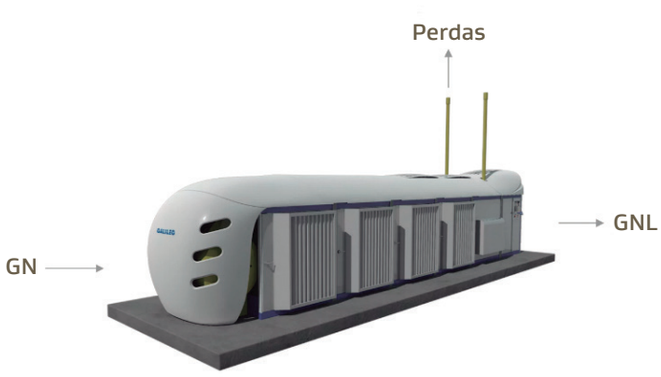


18 IA PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS

Título do Projeto: Operação Digital de uma Unidade de Produção de Gás Natural Liquefeito

Resumo: O projeto visa implementar uma solução de Inteligência Artificial para otimização e monitoramento em tempo real da unidade de GNL do campo de Azulão, operada pela Eneva. A ferramenta, com maturidade tecnológica TRL 7, terá um modelo matemático desenvolvido especificamente para modelar a unidade, utilizando informações coletadas em campo, assim como os dados históricos e atuais dos equipamentos. A solução permitirá identificar perdas de processo, como vazamentos de metano, melhorar a eficiência operacional e apoiar decisões via *dashboards* inteligentes. Também serão propostas melhorias na instrumentação da planta. Além dos ganhos operacionais, financeiros e ambientais, o projeto contribui para a digitalização do setor de óleo e gás, com potencial de aplicação em outras unidades industriais.

Digital Twin STGA



Representação da solução a ser desenvolvida

- Redução das perdas de GN no processo de liquefação
- Adequação do sensoriamento dos equipamentos
- Manutenção proativa
- Homogeneização do comportamento entre *cryoboxes*

Maturidade Tecnológica Prevista: 7

Executor:
Optimatech

Patrocinadores:
Eneva S.A. (Linhares)
Eneva S.A. (Tevisa)

Prazo Previsto: 30 meses
Início: 02/10/2025
Fim Previsto: 02/04/2028
Valor do Investimento Previsto: R$ 8.555.447,47

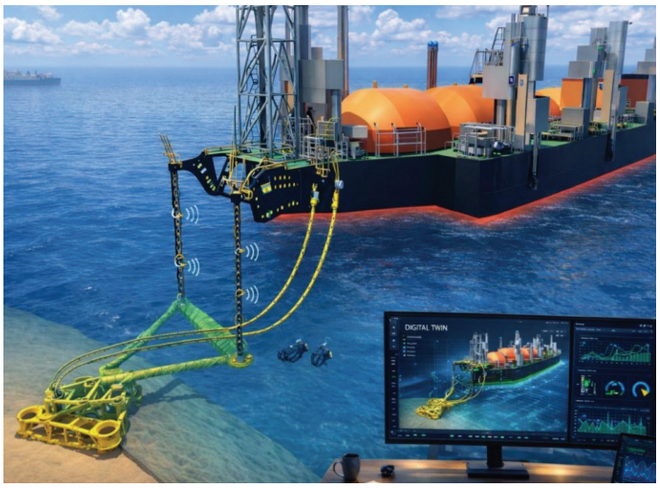
19 *RISER*

Título do Projeto: Plataforma Inteligente de *Digital Twin* com IA para Monitoramento Avançado da Integridade do *Riser* Flexível no Terminal GNL Eneva Hub Sergipe

Resumo: O Terminal GNL Hub Sergipe desempenha um papel estratégico no suprimento de gás natural ao Sistema Interligado Nacional (SIN), operando ativos críticos como FSRU, SSY, *risers* flexíveis e gasoduto submarino. Análises de integridade identificaram riscos associados a esforços combinados de flexão, compressão e torção nos *risers*, evidenciando a necessidade de ferramentas mais avançadas para monitoramento e gestão desses equipamentos.

Para atender a esse desafio, está sendo desenvolvida uma Plataforma *Inteligente* de *Digital Twin* com suporte de Inteligência Artificial, integrando inspeções não intrusivas, sensores, modelagem estrutural e análise de dados. A solução permitirá acompanhar a condição dos *risers* em tempo quase real, consolidando informações para apoiar a tomada de decisão e antecipar potenciais falhas.

A iniciativa tem potencial para reduzir paradas não programadas, otimizar custos de manutenção e aumentar a confiabilidade operacional do terminal. Além de fortalecer a segurança e a gestão da integridade dos ativos, o projeto contribui para a continuidade do fornecimento de gás natural e para a estratégia de inovação e transformação digital da Eneva.



Maturidade Tecnológica Prevista: 7

Executor:
Simeros Technologies

Patrocinadores:
Eneva S.A. (Hub Sergipe)
Eneva S.A. (Povoação)

Prazo Previsto: 24 meses
Início: 01/10/2026
Fim Previsto: 01/10/2028
Valor do Investimento Previsto: R$ 10.587.395,00

Tem uma ideia?
Compartilhe com a Eneva!

A inovação nasce da experiência e dos desafios do dia a dia.

Se você identificou uma oportunidade de melhoria, uma nova tecnologia ou uma iniciativa que possa gerar valor para a companhia, queremos conhecer sua ideia.

Toda grande inovação começa com uma ideia. A próxima pode ser a sua.

Participe. Compartilhe. Inove.



Escaneie o QR Code e envie sua contribuição.

eneva

Em caso de dúvidas,
entre em contato com
o time de PD&I.