



Caderno

**Setor Energético e Ação Climática:
Iniciativas Inspiradas pelo
Acordo de Paris**

Novembro | 2025



Da Energia ao Conhecimento

O caminho para a descarbonização

O Brasil reúne condições únicas para liderar a transição rumo a uma economia de baixo carbono. Com uma matriz energética diversificada e uma longa trajetória de conhecimento técnico, o país se destaca pelo potencial de integrar diferentes fontes energéticas e avançar com protagonismo no processo de evolução energética global.

O setor de petróleo e gás natural, responsável por cerca de 80% da oferta de energia mundial, tem diante de si o desafio — e a responsabilidade — de continuar contribuindo para o desenvolvimento social e econômico de forma cada vez mais sustentável. Essa jornada passa, necessariamente, pela inovação e pela adoção de novas tecnologias voltadas à redução e mitigação das emissões de carbono, ampliando a eficiência e a competitividade do setor.

A descarbonização da economia envolve tanto a busca por novas formas de geração de energia de baixo carbono quanto o aprimoramento de processos existentes. Nos segmentos conhecidos como hard to abate, em que a redução de emissões é mais complexa, a tecnologia e a inovação assumem papel decisivo.

As empresas estão mobilizadas e a transformação já está acontecendo. Este caderno especial do IBP reúne exemplos concretos dessa evolução — projetos, metodologias e soluções tecnológicas desenvolvidas pelos nossos Associados para impulsionar a descarbonização e a eficiência energética no país.

Produzir e compartilhar conhecimento técnico faz parte do DNA do Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP). Como representante da indústria de petróleo, gás natural e biocombustíveis no Brasil, temos o compromisso de promover o avanço do setor, contribuindo para uma evolução energética segura, responsável e justa.

Boa leitura!



Roberto Ardenghy

PRESIDENTE/CEO

Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis - IBP

Descarbonização

e Segurança Energética

O processo de evolução energética precisa ser gradual, equitativo e justo, de modo que seja garantida a segurança do suprimento, a acessibilidade da energia para a sociedade e a garantia do uso eficiente dos recursos energéticos existentes.

Desse modo, a indústria de petróleo, gás e biocombustíveis faz parte dessa trajetória de descarbonização da economia, ampliando o fornecimento de energia mais sustentável, aumentando os investimentos em fontes de baixo carbono e proporcionando o aproveitamento de tecnologias em diferentes segmentos.

Dentro desse contexto, a cadeia de petróleo e gás tem como um de seus objetivos reduzir as emissões de CO₂ e aumentar o nível de sustentabilidade das suas atividades. Nota-se que existe um processo constante de inovação em busca de novas tecnologias capazes de expandir a descarbonização da indústria.

Dentre as tecnologias para a descarbonização das atividades estão a eletrificação de plataformas de produção de petróleo e gás, o desenvolvimento de plantas de Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS – *Carbon Capture, Utilization and Storage*), o aprimoramento de tecnologias digitais para o aumento da eficiência produtiva ao longo da cadeia e redução de custos e emissões de CO₂, e o desenvolvimento de biocombustíveis potencializados.

No Brasil, vale destacar que a indústria de petróleo, gás e biocombustíveis financia diversos projetos de inovação em tecnologias de descarbonização, transição energética e fontes de energia de baixo carbono, por meio da Cláusula de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) da ANP. Em 2024, cerca de 45% dos recursos financeiros desse programa foram aplicados em projetos relacionadas à eficiência, transição energética e sustentabilidade, indicando a contribuição da indústria de O&G na evolução do setor de energia.

Diante desse cenário, a indústria de petróleo, gás e biocombustíveis tem contribuído para a diversificação do setor energético, sustentação do fornecimento e promoção da inovação em busca de novas tecnologias aplicadas à descarbonização, garantindo um desenvolvimento amplificado do setor de energia.

Sumário

PETROBRAS	
ProFloresta+ Compra de Créditos de Reflorestamento	06
SLB	
Primeiro projeto BECCS no Brasil Soluções de CCS	08
PETROBRAS	
Projeto Piloto de CCS São Tomé	10
SLB	
CCS – Northern Endurance Partnership Reino Unido	12
EQUINOR, SHELL & TOTAL ENERGIES	
Northern Lights	14
SLB	
Captura e Armazenamento de Carbono (CCS) - Projeto Longship Noruega	16
PETROBRAS	
Plano Integrado de Adaptação Climática da Petrobras: Conectando Estratégias Corporativas à Resiliência Territorial	18
BRASKEM	
Vesta: Melhorando a Eficiência Energética em um Complexo Petroquímico por meio de uma Abordagem Pioneira	20
SLB	
REDA Agile™ Redução de Emissões e Aumento da Eficiência na Elevação Artificial <i>Onshore</i>	22
PETROBRAS	
Programa RefTOP	24
SLB	
Estratégia Nacional para Avaliar o Potencial dos Recursos Geotérmicos Omã	26
PETROBRAS	
ACV Digital do Refino	28
SLB	
Prova de Conceito: Micro-Adição de Hidrogênio na Descarbonização do Transporte Rodoviário Pesado com o Uso do Ecotorque: Otimizador de Combustão	30
ICONIC LUBRIFICANTES	
Biometano: Uma Iniciativa de Transição Energética e Descarbonização	32
PETROBRAS	
Cocriando e Cogerenciando Valor e Mercados via <i>Blockchain</i> , Tokenização e WEB3: O Caso SAF (<i>Sustainable Aviation Fuel</i>) em P&D&I Petrobras	34
BP ENERGY	
Agricultura Regenerativa na BP Bioenergy	36
PETROBRAS	
Programa Carbono Neutro da Amazônia PCN Amazônia	38
EQUINOR BRASIL ENERGIA LTD	
SAFE – AgroFlorestas Sustentáveis para Energia (<i>Sustainable AgroForestry for Energy</i>): Otimizando Produção de BioEnergia, Restauração de Ecossistemas & Sequestro de Carbono	40

OCEANPACT	
MangueLab	42
REPSOL SINOPEC BRASIL	
DAC to SEA	44
PETROBRAS	
Produtos de Baixo Carbono: Diesel R5, SAF, VLS B24 e CAP Pro W 30/45	46
WILSON SONS	
Uso Inédito de Diesel Verde no Setor Marítimo Brasileiro	48
LWART	
Projeto H+	50
SLB	
<i>Digital Sustainability Platform</i>	52
OCEANPACT	
Implantação de Vela Containerizada para Redução de Emissões em Embarcação de Apoio Marítimo	54
PETROBRAS	
Otimização de Turbogeneradores	56
SLB	
Uso de Bombas Centrífugas Submersas (BCS) para Eficiência Hidrica e Redução de Emissões	58
SLB	
ECOSHIELD Sistema de Geopolímero Livre de Cimento	60
EQUINOR BRASIL ENERGIA LTD	
Desenvolvimento de Manufatura Aditiva com Arame e Arco para Aplicação em Ligas Resistentes à Corrosão	62
SLB	
Localização como Pilar	64
TRANSPETRO	
Implantação de Usina Fotovoltaica <i>On-Grid</i>	66
FLUXYS	
Conectando os Principais Centros de Energia: Primeiros Gasodutos de Transporte de H ₂ e CO ₂ na Bélgica e Redução de Emissões	67
FRAMO	
Turbina Submersa para Recuperação de Energia	68
ONESUBSEA	
Árvore de Natal " <i>All Electric</i> "	69
PETROBRAS	
Sistemas de Recuperação de Gás de Flare (FGRS)	70
SCHNEIDER ELECTRIC	
E-Heater Europe	71

PETROBRAS

PROFLORESTA+ | COMPRA DE CRÉDITOS DE REFLORESTAMENTO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: Edital em 2025 | Início da compra dos créditos em 2033

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Mitigação; Soluções Baseadas na Natureza; Mercado de Carbono

Resumo do Projeto:

O ProFloresta+ é uma iniciativa conjunta da Petrobras com o BNDES que visa à estruturação de projetos de restauração ecológica para a geração de créditos de carbono de alta qualidade e integridade. O programa atende aos compromissos de redução de emissões da Petrobras e contribui para o aumento da cobertura vegetal com espécies nativas, além do fortalecimento da estrutura técnica e de gestão da cadeia produtiva do setor de restauração florestal e do mercado de créditos de carbono no Brasil. O objetivo é restaurar até 50 mil hectares de áreas degradadas na Amazônia, gerando cerca de 15 milhões de créditos de carbono (cada crédito equivale a 1 ton de CO₂e). Serão selecionados projetos com espécies nativas que gerarão créditos de carbono, com compra garantida pela Petrobras em contratos de longo prazo (*offtake*). O BNDES participa oferecendo financiamento subsidiado via linhas especiais, como o Fundo Clima.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

O desenvolvimento do ProFloresta+ utilizou metodologias que integraram colaboração multidisciplinar, inovação e validação prática. O *Design Thinking*, aplicado por especialistas técnicos, jurídicos, ambientais e financeiros, permitiu compreender as demandas do mercado de créditos de carbono e criar soluções centradas no usuário. Em paralelo, o uso de *Request for Proposal* (RFP) viabilizou a coleta de propostas e *feedbacks* do mercado, ajustando cláusulas, condições e aspectos técnicos do contrato. Essa combinação assegurou rigor técnico, clareza e aderência às melhores práticas, consolidando o ProFloresta+ como uma iniciativa inovadora e robusta.

Resultados | Indicadores Alcançados

O ProFloresta+ pretende restaurar até 50 mil hectares na Amazônia, gerando cerca de 15 milhões de créditos de carbono. Com três contratações *offtake* previstas, o projeto busca consolidar uma cadeia de restauração escalável, fortalecendo viveiros, coletores de sementes e capacitação local. Além de garantir créditos de alta qualidade à Petrobras, propõe um contrato-modelo que serve de referência ao mercado e reforça o compromisso da companhia com a descarbonização de longo prazo.

Parcerias

O ProFloresta+, parceria entre Petrobras e BNDES, visa estruturar projetos de restauração ecológica para gerar créditos de carbono de alta integridade. A Petrobras atuará como *offtaker*, garantindo a compra a preço fixo, enquanto o BNDES poderá atuar como provedor de capital, financiando os projetos com taxas reduzidas, por meio de estrutura de Project Finance e recursos provenientes de fundos específicos. Trata-se do primeiro contrato de longo prazo de créditos de reflorestamento da Petrobras. A iniciativa conta com apoio técnico do Instituto Clima e Sociedade (ICS), em parceria com Imaflora, Agroicone e Mattos Filho, responsáveis pela estruturação do edital e do modelo contratual.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



SLB

PRIMEIRO PROJETO BECCS NO BRASIL | SOLUÇÕES DE CCS

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2021

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de emissões de GEE; Biocombustíveis; Mercado de carbono; MRV; CCS

Resumo do Projeto:

A SLB, empresa líder em tecnologia no setor de energia, firmou parceria com a FS, produtora brasileira inovadora e líder em etanol de milho, em seu projeto BECCS em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, com o objetivo de produzir etanol carbono negativo. A SLB apoiou a iniciativa desde o início, desde a interpretação de dados sísmicos e a perfuração de um poço estratigráfico até o mapeamento de formações geológicas adequadas para o armazenamento seguro de CO₂. O projeto, o primeiro BECCS do Brasil e parte da visão de sustentabilidade da FS, irá capturar CO₂ da fermentação, comprimi-lo e desidratá-lo e, em seguida, injetá-lo no subsolo, removendo potencialmente mais de 400 mil TPA de CO₂ anualmente. A FS planeja investir mais para expandir a planta assim que a aprovação regulatória for concedida, criando empregos e permitindo a monetização de créditos de carbono.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Todo o portfólio de estudos de subsuperfície, incluindo desde o processamento e interpretação sísmica, passando pelo projeto de poços, perfuração, perfilagem (*logging*) e completção, até o suporte nas certificações necessárias para o mercado de carbono.

Resultados | Indicadores Alcançados

Uma vez implementado, o projeto teria cerca de 400 mil toneladas anuais (TPA) de emissões de CO₂ negativas.

Parcerias

SLB, FS, ANP, MME e muitas outras.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



PETROBRAS

PROJETO PILOTO DE CCS SÃO TOMÉ

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2028

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: CCS

Resumo do Projeto:

O Projeto Piloto de CCS São Tomé, da Petrobras, é a primeira iniciativa de captura e armazenamento de carbono em reservatório salino no Brasil. Localizado em Macaé (RJ), visa capturar até 100 mil toneladas de CO₂ por ano, entre 2028 e 2031, e armazená-las em profundidade na região de Barra do Furado. Com apoio da ANP e INEA, o projeto busca validar tecnologias e normas para futuros *hubs* de CCS, promovendo avanços regulatórios e tecnológicos. É uma plataforma estratégica de PD&I que posiciona o Brasil na vanguarda da descarbonização industrial e da transição energética.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Captura de CO₂, Armazenamento Geológico e Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I).

Resultados | Indicadores Alcançados

O objetivo do CCS São Tomé é de capturar até 100 mil toneladas de CO₂ por ano, ao longo de três anos a partir de 2028, e injetá-las em um reservatório salino profundo, na região de Barra do Furado, em Quissamã (RJ). Por ser o primeiro projeto do tipo em reservatório salino no país, o CCS São Tomé permitirá que órgãos como ANP e INEA testem, ajustem e validem procedimentos e normas aplicáveis à cadeia de valor do CCS, um avanço regulatório sobre o armazenamento geológico de carbono em futuros projetos comerciais. O Projeto Piloto de CCS São Tomé é uma iniciativa estratégica de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) que permitirá validar, em ambiente real, tecnologias e metodologias fundamentais para a implantação de *hubs* de captura e armazenamento de carbono (CCS) no Brasil. As tecnologias aplicadas possibilitam acompanhar a evolução da pluma de CO₂ com precisão inédita no país, e as informações obtidas com o projeto poderão nos apontar novos usos do CO₂, como, por exemplo, a produção de combustível sintético.



SLB

CCS – NORTHERN ENDURANCE PARTNERSHIP | REINO UNIDO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2028

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de emissões de GEE; Mercado de carbono; MRV; CCS

Resumo do Projeto:

A SLB ganhou um contrato de tecnologias e serviços para o desenvolvimento de um local de armazenamento de carbono no Mar do Norte, concedido pela Northern Endurance Partnership (NEP), uma *joint venture* incorporada entre a bp, Equinor e TotalEnergies. A NEP está desenvolvendo a infraestrutura terrestre e *offshore* necessária para transportar CO₂ proveniente de projetos de captura de carbono em Teesside e Humber – conhecidos coletivamente como East Coast Cluster – para armazenamento seguro sob o Mar do Norte. No projeto, a SLB implementará seu portfólio de soluções de armazenamento de carbono Sequestri™, que inclui tecnologias especificamente projetadas e qualificadas para o desenvolvimento de locais de armazenamento de carbono. O escopo do projeto inclui perfuração, medição, cimentação, fluidos, completção, perfilagem (*wireline*) e serviços de bombeamento.

🔧 Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Soluções Sequestri™, perfuração, medição, cimentação, fluidos, completção, *wireline* e serviços de bombeamento.

📈 Resultados | Indicadores Alcançados

Infraestrutura para transportar e armazenar permanentemente até 4 milhões de CO₂/ano.

🤝 Parcerias

SLB, Northern Endurance Partnership, bp, Equinor, TotalEnergies.

🌱 Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



NORTHERN LIGHTS

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2021

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: CCS

Resumo do Projeto:

A Northern Lights é a primeira infraestrutura de transporte e armazenamento de CO₂ de código aberto do mundo, desenvolvida no âmbito da iniciativa norueguesa Longship. A Fase 1, agora concluída, permite o armazenamento de 1,5 milhão de toneladas de CO₂ por ano, com o início das operações previsto para o verão de 2025. Com o apoio da Equinor, da Shell, da TotalEnergies e do governo norueguês, oferece descarbonização escalável para as indústrias europeias. Em março de 2025, a Fase 2 foi lançada para expandir a capacidade para 5 milhões de toneladas/ano, com o apoio de financiamento da UE. A nova infraestrutura inclui navios, tanques e um cais em Øygarden, com início das operações previsto para o final de 2028.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Captura e transporte de carbono, infraestrutura de dutos e armazenamento subterrâneo.

Resultados | Indicadores Alcançados

Conclusão e expansão da Fase 1: Finalizamos a primeira fase da infraestrutura de transporte e armazenamento de CO₂ da Northern Lights, com uma capacidade inicial de 1,5 milhão de toneladas por ano. Com o início das operações previsto para o verão de 2025, estamos agora expandindo para um mínimo de 5 milhões de toneladas anuais para atender à crescente demanda das indústrias europeias.

Parcerias

Com o apoio do governo norueguês e de nossos proprietários Equinor, Shell e TotalEnergies, a Northern Lights oferece oportunidades realistas de descarbonização para as indústrias norueguesas e europeias.



SLB

CAPTURA E ARMAZENAMENTO DE CARBONO (CCS) - PROJETO LONGSHIP | NORUEGA

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2021

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Mercado de Carbono; CCS; Redução de Emissões de GEE; MRV

Resumo do Projeto:

A SLB apoia o projeto Longship da Noruega, a primeira cadeia de valor completa de gestão de carbono da Europa. As atividades incluem captura de carbono, fluxos de trabalho digitais de CCS, equipamentos submarinos e serviços de EPC. A SLB Capturi implantou as plantas de captura JustCatch™ e BigCatch™ para a Heidelberg Materials (cimento) e a Hafslund Celsio (energia a partir de resíduos). No local da *joint venture* Northern Lights, a SLB expandiu seus fluxos de trabalho digitais de CCS e recursos de simulação por meio da plataforma Delfi™, otimizando as operações de armazenamento. Além disso, a SLB OneSubsea recebeu contratos de EPC para sistemas de injeção de CO₂ da fase dois, que inclui o fornecimento de dois novos sistemas submarinos de injeção de CO₂ e equipamentos de interligação (*tie-in*) — dando continuidade ao sucesso da conclusão dos sistemas da Fase 1 em 2023.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Unidades modulares de captura de carbono JustCatch™, transporte e armazenamento transfronteiriço de CO₂, instalações de liquefação e armazenamento temporário de CO₂ e projeto de planta modular.

Resultados | Indicadores Alcançados

Fábrica de cimento Brevik: 400.000 CO₂/ano capturadas, a primeira captura de carbono em escala industrial do mundo. Hafslund Celsio: captura prevista de 350.000 CO₂/ano. Ørsted Kalundborg Hub (Dinamarca): 430.000 CO₂/ano planejadas. Instalação Twence (Países Baixos): 100.000 CO₂/ano capturadas.

Parcerias

Governo da Noruega, SLB, Northern Lights JV, Heidelberg Materials, Hafslund Celsio.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



PETROBRAS

PLANO INTEGRADO DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA DA PETROBRAS: CONECTANDO ESTRATÉGIAS CORPORATIVAS À RESILIÊNCIA TERRITORIAL

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2024

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Soluções Baseadas na Natureza; Adaptação; Gestão de Ativos

Resumo do Projeto:

O Plano Integrado de Adaptação Climática da Petrobras estrutura ações para enfrentar os desafios das mudanças climáticas, articulando a proteção de ativos e operações com iniciativas extramuros voltadas à resiliência de comunidades vulneráveis. Desenvolvido pelo Grupo de Trabalho Adaptação, Resposta e Recuperação, o plano organiza frentes de atuação que orientam tanto a gestão de riscos corporativos quanto a atuação socioambiental da companhia. Com abrangência nacional, o plano conecta a indústria às políticas públicas e ações comunitárias, promovendo soluções climáticas em escala territorial por meio de planejamento urbano, infraestrutura verde e governança colaborativa.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Modelagem climática com projeções RCP e SSP (CMIP5 e CMIP6), aplicando *downscaling* dinâmico para regiões *offshore*; Ferramentas de risco hídrico como *WRI Aqueduct*, IREH e Sistema de Apoio à Decisão (USP); Plataformas como *AdaptaBrasil* e *Probable Futures* para análise de riscos como seca extrema, deslizamentos e inundações; *Framework* metodológico baseado em guias da FGV e IPCC para planejamento, implementação e monitoramento das ações; Avaliação integrada de risco físico climático com indicadores operacionais e de confiabilidade.

Resultados | Indicadores Alcançados

Mapeamento de 7 riscos físicos prioritários: escassez hídrica, seca extrema, alterações meteoceanográficas, deslizamentos, inundações, incêndios e ondas de calor; Atualização da matriz de riscos físicos com avaliação de severidade e probabilidade para ativos críticos. Definição de estratégias de adaptação por horizonte temporal: Curto prazo: uso de drones para monitoramento de incêndios, aumento da capacidade de tancagem, treinamento em saúde ocupacional; Médio prazo: atualização de estudos hidrológicos, desenvolvimento de indicadores climáticos, diretrizes para ondas de calor; Longo prazo: climatização de ambientes, ampliação de áreas verdes, revisão de padrões operacionais e sociais.

Parcerias

USP, UFRJ, INPE, FGV.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.

Braskem

VESTA: MELHORANDO A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM UM COMPLEXO PETROQUÍMICO POR MEIO DE UMA ABORDAGEM PIONEIRA

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2022

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Eficiência energética; redução das emissões de GEE

Resumo do Projeto:

Redesenho do sistema termoeletrico do Complexo Petroquímico do ABC, substituindo turbinas a vapor de baixa eficiência por motores de alta velocidade e alta eficiência, apoiados por um novo conceito de cogeração. Essa configuração avançada não apenas fornece produção confiável de eletricidade e vapor (38 MW e 160 toneladas/hora, respectivamente), mas também reduz as emissões de CO₂, NO_x e o uso de água por meio de tecnologias otimizadas de combustão de baixa emissão. O investimento apresenta um baixo retorno e VPL positivo, garantindo uma redução expressiva no custo de energia de 4,3 MMU/ano.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Há duas inovações principais no projeto da Vesta. A primeira é a eletrificação, que substitui as turbinas a vapor anteriormente usadas para acionar os compressores de processo por motores elétricos de alta velocidade. Foram instalados três motores, variando de 3,2 MW a 11,8 MW, operando a velocidades de até 14.250 rpm – significativamente superiores aos motores tradicionais, que normalmente operam até 3.600 rpm. A segunda inovação envolve a cogeração. As turbinas a gás foram especialmente projetadas para operar utilizando um gás residual do processo contendo até 80% de hidrogênio, aumentando a eficiência energética e a sustentabilidade.

Resultados | Indicadores Alcançados

O projeto tem como objetivo reduzir 100 mil toneladas por ano de CO₂ e nas emissões de GEE do site, por meio da diminuição do consumo de gás natural e de eletricidade da rede, além da substituição de tecnologias antigas de geração por outras mais eficientes. As reduções previstas incluem: consumo de energia (7,3%), consumo de água (11,4%), eventos de queima de hidrocarbonetos (flare). Redução devido ao aumento da confiabilidade operacional do site.

Parcerias

A cogeração conta com uma parceria entre a Siemens e a Braskem, resultando em um projeto de planta integrada. As motorizações foram implementadas pela Braskem em parceria com a GE/Baker Hughes.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.





SLB

REDA AGILE™ | REDUÇÃO DE EMISSÕES E AUMENTO DA EFICIÊNCIA NA ELEVAÇÃO ARTIFICIAL *ONSHORE*

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2025

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Eficiência Energética; Sustentabilidade

Resumo do Projeto:

O REDA Agile™ foi desenvolvido para otimizar a produção em campos *onshore* maduros, reduzindo emissões, tempo de instalação e consumo de energia. Com *design* ultracompacto e arquitetura modular, integra bomba, motor e protetor em um conjunto de alta rotação até três vezes superior aos sistemas convencionais. A solução diminui o uso de sondas e matérias-primas, facilita reuso de componentes e gera economia energética de até 17%, com redução de até 1.360 kg de CO₂e por *workover*. Alinhado aos ODS 7, 9, 12 e 13 da ONU, o REDA Agile™ combina eficiência, sustentabilidade e confiabilidade em poços terrestres com alto desvio ou necessidade de rápida mobilização.

🔧 Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Motores de indução (IM) de alta velocidade e eficiência de 2 polos, que pode operar até 167 Hz (10.000 RPM), bombas e separador de gás com material de estágio em liga premium 5530 e mancais de carboneto de tungstênio, protetor com filtros de areia, mancal de empuxo de alta carga com refrigeração ativa e selos mecânicos especiais para maior confiabilidade.

📈 Resultados | Indicadores Alcançados

Redução direta de emissões: até ~1.360 kg CO₂e por *workover*; Eficiência energética: até 17% de economia no consumo diário por barril produzido; Menor impacto na cadeia de suprimentos: utiliza ~25% do material empregado em ESPs tradicionais; Otimização de estoque: padronização que reduz inventário em até 40% e simplifica a logística.

🌱 Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.

PETROBRAS PROGRAMA REFTOP

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2021

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Eletrificação; Mitigação; Eficiência Energética; Sustentabilidade; Gestão de Ativos

Resumo do Projeto:

O programa RefTOP, lançado em 2021, tem como objetivo colocar nosso Parque de Refino entre os melhores do mundo em sustentabilidade e eficiência operacional e energética até 2030. O programa promoveu uma análise detalhada dos ativos de refino para identificar oportunidades de geração de valor a partir da melhora da performance energética. Desde então, alcançamos sucessivos recordes em desempenho energético, o que representa uma redução de 11,4 pontos no Índice de Energia Sustentável (IES) entre 2020 e 2024. Atualmente, temos 113 ações de mitigação em andamento vinculadas ao programa.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Projetos de integração e otimização energética de processos. Aumento da eficiência de combustão de fornos e caldeiras. Redução das perdas de vapor e condensado, por meio de aumento de disponibilidade de purgadores e saneamento de perdas. Otimização do sistema termelétrico, resultando em melhor aproveitamento de insumos como gás natural, energia elétrica e vapor nas operações. Redução do envio sistêmico de gases para os sistemas de tocha, por meio do aumento da disponibilidade de compressores e identificação, e saneamento de perdas em válvula.

Resultados | Indicadores Alcançados

As ações implementadas pelo Programa RefTOP resultaram, desde o seu lançamento, na redução de consumo de cerca de 833 Mm³ de Gás natural, representando a redução de emissões de gases de efeito estufa de aproximadamente 1,7 M tCO₂e.



SLB

ESTRATÉGIA NACIONAL PARA AVALIAR O POTENCIAL DOS RECURSOS GEOTÉRMICOS: OMÃ

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2022

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de emissões de GEE; Eficiência energética; Sustentabilidade; Fontes de energia renováveis

Resumo do Projeto:

A SLB colaborou com o Ministério de Energia e Minerais e a Autoridade de Investimentos de Omã para construir uma estratégia geotérmica nacional. Os serviços GeothermEx da SLB avaliaram dados de mais de 7.000 poços para mapear os "pontos ideais" geotérmicos. A IA proprietária acelerou a análise de dados do Repositório de Dados de Petróleo e Gás de Omã (OGDR). Próxima fase: estudos de viabilidade econômica para projetos geotérmicos.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Serviços de consultoria geotérmica GeothermEx da SLB; avaliação de dados; mapeamento de "sweet spots" geotérmicos (áreas com maior potencial); análise de dados de superfície, subsuperfície e de poços; uso de uma solução de IA proprietária para avaliação, triagem e interpretação de dados; análise de dados do repositório Oman Oil & Gas Data Repository (OGDR).

Resultados | Indicadores Alcançados

Nesta etapa, o projeto concluiu uma avaliação abrangente do potencial geotérmico de Omã, analisando dados de mais de 7.000 poços com o uso de tecnologia de IA proprietária. Embora resultados quantitativos específicos, como redução de emissões ou economia de energia, ainda não estejam disponíveis, a identificação bem-sucedida de "sweet spots" geotérmicos estabelece as bases para o desenvolvimento futuro e para estudos de viabilidade econômica, que fornecerão indicadores mensuráveis de impacto ambiental e energético.

Parcerias

Ministério de Energia e Minerais, Autoridade de Investimentos de Omã, SLB.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outros países.

PETROBRAS ACV DIGITAL DO REFINO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2023

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Tecnologias Digitais (IA, Blockchain, Digital Twins, etc.)

Resumo do Projeto:

A Petrobras desenvolveu o sistema de ACV Digital para calcular, com agilidade e rastreabilidade, a intensidade de carbono do seu portfólio de produtos. Integrado a sistemas como o *Digital Twin*, o painel de energia e o SIGEA®, o modelo utiliza dados em tempo real das operações. O sistema foi implantado inicialmente na Revap e Replan, em 2023, e expandido para outras quatro refinarias em 2024, onde ainda está em fase de validação. A solução tecnológica em questão potencializa o desenvolvimento e certificação de produtos com menor pegada de carbono, contribuindo para a estratégia de descarbonização da companhia.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

O sistema de ACV Digital do Refino aplica a metodologia de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) adaptada para uso em tempo real. Ele integra dados operacionais de sistemas como o *Digital Twin*, que simula processos da refinaria para otimização da produção, o painel de energia, que monitora o desempenho energético, e o SIGEA®, que gerencia emissões atmosféricas. Essa abordagem permite calcular a intensidade de carbono dos produtos refinados com alta precisão, rastreabilidade e agilidade, apoiando decisões operacionais e o desenvolvimento de produtos com menor impacto ambiental.

Resultados | Indicadores Alcançados

O sistema foi implementado nas refinarias Revap e Replan em 2023, e expandido para outras quatro unidades em 2024, atualmente em fase de validação e aprimoramento. Os resultados iniciais estão sendo avaliados e já contribuem para os primeiros estudos internos voltados ao desenvolvimento de produtos com menor intensidade de carbono e potencial de certificação. A Petrobras prevê concluir parte do trabalho em dois anos, incluindo etapas de validação e revisão crítica dos resultados, consolidando o ACV Digital como ferramenta estratégica para o controle da intensidade de carbono nos produtos.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



SLB

PROVA DE CONCEITO: MICRO-ADIÇÃO DE HIDROGÊNIO NA DESCARBONIZAÇÃO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO PESADO COM O USO DO ECOTORQUE | OTIMIZADOR DE COMBUSTÃO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2024

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Logística; Fontes de Energia Renovável; Sustentabilidade

Resumo do Projeto:

Prova de conceito (PoC) realizada com o dispositivo EcoTorque, que permite a microadição de hidrogênio a motores a diesel, com o objetivo de descarbonizar o transporte rodoviário pesado. Os testes foram conduzidos em condições controladas, utilizando dois caminhões (um manual e um automático) que operaram em rotas reais no estado de Sergipe, Brasil. A pesquisa demonstra que a introdução controlada de pequenas quantidades de hidrogênio pode melhorar significativamente a eficiência da combustão em motores a diesel, sem exigir modificações significativas na infraestrutura existente. Essa abordagem representa uma solução viável para a redução de emissões no setor de transporte pesado, contribuindo para a transição energética.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

A tecnologia é acionada apenas quando o motor liga e não necessita de operação pelo motorista. O EcoTorque de combustão começa o processo de eletrólise controlada eletronicamente, separando as moléculas de hidrogênio e oxigênio da água – esse gás é misturado no ar de admissão do motor. O hidrogênio assume o papel de aditivo quando adicionado em pequenas doses junto ao motor. Essa mistura ajuda a melhorar a queima do combustível, tornando-a mais rápida e completa, com isso, eleva a eficiência da queima, aumentando a performance do motor e gerando menos impacto ambiental. Como resultado desse processo, é necessário cada vez menos combustível para mais autonomia, possibilitando a redução de custo com diesel e maiores distâncias percorridas entre abastecimentos.

Resultados | Indicadores Alcançados

5.5% redução no consumo de diesel, reduzindo as emissões de GEE.

Parcerias

Protium Dynamics.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



ICONIC Lubrificantes

BIOMETANO: UMA INICIATIVA DE TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E DESCARBONIZAÇÃO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2024

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE

Resumo do Projeto:

O projeto visa reduzir as emissões de GEE na maior fonte emissora da ICONIC Lubrificantes (caldeiras a gás natural da Fábrica de Duque de Caxias), substituindo o combustível fóssil por biometano. Escopo: projeto focado no Escopo 1, categoria combustão estacionária, com implementação da rede de biometano em 2024. A iniciativa inclui cálculo, monitoramento e comprovação das reduções obtidas, alinhada ao GHG Protocol. Contexto: Diante da crise climática e das metas globais de descarbonização (Acordo de Paris, NDC Brasil), a ICONIC antecipou em seis anos sua meta de redução de 43% de emissões relativas, atingindo 57% já em 2024, e busca inspirar o setor na transição energética e na economia circular.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Substituição de combustível.

Resultados | Indicadores Alcançados

56% de redução de emissões relativas (tCO₂e) comparado ao ano-base (2020), totalizando todas as iniciativas implementadas pela ICONIC.

Parcerias

Ultragaz.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



PETROBRAS

COCRIANDO E COGERENCIANDO VALOR E MERCADOS VIA *BLOCKCHAIN*, TOKENIZAÇÃO E WEB3: O CASO SAF (*SUSTAINABLE AVIATION FUEL*) EM P&D&I PETROBRAS

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: Janeiro de 2025, com duração prevista até dezembro de 2028

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Biocombustíveis; Logística; Mercado de Carbono; Financiamento Climático; Eficiência Energética; Sustentabilidade; Tecnologias Digitais (IA, *Blockchain*, *Digital Twins*, etc.)

Resumo do Projeto:

O P&D&I "*Framework Blockchain* e Tokenização ESG, com Origem na Rede de Valor em Negócios de Energia" é uma Entrega de Valor da Petrobras, financiada via ANP e tendo a PUC-RJ (IAG/LedgerLabs) como ICT. Pesquisa casos de uso para o negócio/parceiros, na cadeia e rede de valor da cia.; em especial, os *multi-stakeholders*, beneficiados por confiança, rastreabilidade, desintermediação e escalabilidade habilitadas por uma infraestrutura que nativamente empodera outras tecnologias (WEB3). O 1º caso pesquisado é o SAF, abrangendo o indivíduo que converte valor para as indústrias envolvidas ao consumir combustível renovável que promove a transição justa, com/para a sociedade: *Book and Claim* via Atributos Renováveis Tokenizados e Gestão de Mercados e Margens (produtos e atributos tokenizados).

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Estratégia, Modelagem de Negócio, Financeira, de Riscos, de Processos e Governança via *Blockchain* e Tokenização (cadeia e da rede de valor Petrobras); Mecanismos de Consenso, Plataformas de Contratos Inteligentes em *Blockchain* Públicas, Integração de Sistemas (Redes e/ou BaaS), Tokenização, *Wallets*, dAPPs (Aplicações Descentralizadas) e SDKs (*Software Development Kits*); WEB3: Infraestrutura em Redes ou Serviços via *Blockchain* e seus Artefatos (Tokenização, Contratos Inteligentes, etc.), aplicando-se tecnologias sinérgicas (IA, IOT, etc.) e priorizando a Experiência de Usuários (Personas; Usuários).

Resultados | Indicadores Alcançados

Iniciada em 2025, a pesquisa com o SAF (*Sustainable Aviation Fuel*) explora a tokenização de atributos renováveis em combustíveis, mesmo com mistura fóssil, criando valor para a Petrobras e parceiros por meio de processos digitais confiáveis, transparentes e em conformidade regulatória. O estudo aborda temas como *Book & Claim*, rastreabilidade de Escopo 3, certificações e plataformas inteligentes de comercialização e logística. O projeto também investiga oportunidades econômico-financeiras, avaliando mecanismos de consenso em *blockchains* públicas com potencial de impacto na financiabilidade e estrutura de capital.

Parcerias

São 3 os principais parceiros envolvidos, até o momento. O LedgerLabs (IAG/PUC-RJ), ICT escolhida pelo mesmo processo que financia a pesquisa via ANP. A Fundação Cardano, mantenedora da *blockchain* de 3ª Geração, por meio de convênio com a PUC (que prevê outras *blockchains* em benefício de resiliência, riscos e oportunidades); e, mais recentemente, o SERPRO, instituição governamental brasileira, cuja participação está sendo discutida (NDA) objetivando futuros casos de uso, neste P&D&I da Petrobras.

Possibilidade de Replicação

Sim, com adaptações.



BP Bioenergy

AGRICULTURA REGENERATIVA NA BP BIOENERGY

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2021

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Sustentabilidade; Biocombustíveis

Resumo do Projeto:

O projeto propõe transformar a produção de cana-de-açúcar por meio da agricultura regenerativa, integrando inovação tecnológica e sustentabilidade. Seus objetivos incluem aumentar a produtividade (TCH), elevar o teor de açúcar (ATR), reduzir o uso de fertilizantes minerais, otimizar o consumo de água e diminuir emissões de carbono. O escopo contempla a expansão do uso de insumos biológicos, irrigação localizada, Agricultura 4.0, padronização de processos e manejo sustentável do solo. Inserido em um contexto global de transição para uma economia de baixo carbono, o projeto busca consolidar a empresa como referência mundial na produção sustentável, promovendo impacto ambiental positivo, viabilidade econômica e benefícios sociais duradouros.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

O projeto emprega insumos biológicos, como fixadores de nitrogênio e solubilizadores de fósforo, para reduzir fertilizantes minerais. Adota irrigação localizada e monitoramento digital da umidade do solo, otimizando o consumo de água. Com a Agricultura 4.0, integra sensoramento remoto, drones, softwares de gestão e automação para decisões precisas e maior eficiência. Inclui uso estratégico da vinhaça e padronização de processos para manejo sustentável do solo e redução de emissões de carbono.

Resultados | Indicadores Alcançados

O projeto apresentou avanços expressivos em sustentabilidade e produtividade. O controle biológico cresceu de 36% em 2020 para 53% em 2024, com meta de 60% em 2025, reduzindo o uso de químicos (64% para 40%). O consumo de fertilizantes minerais caiu fortemente: N de 100% (2020) para 53% (2023) e 35% (2025); P de 100% para 56% e 33%; K de 100% para 42% e 17%. A produtividade subiu de 69 t/ha (2021) para 88 t/ha (2023), projetando 85 t/ha (2025). Os custos com fertilizantes reduziram-se de 44% (2021) para 12% (2024). Esses resultados fortalecem a agricultura regenerativa, com impactos positivos ambientais, sociais e econômicos, alinhando-se à agenda global de baixo carbono.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



PETROBRAS

PROGRAMA CARBONO NEUTRO DA AMAZÔNIA | PCN AMAZÔNIA

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2024

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Mitigação; Soluções Baseadas na Natureza; Logística; Eficiência Energética; Fontes de Energia Renovável

Resumo do Projeto:

PCN Amazônia é um programa desenvolvido em 2024 pela Petrobras para desenvolver e acompanhar iniciativas de descarbonização em toda a área da Amazônia. Está estruturado em múltiplas frentes, como a de estudo para otimização energética do parque de geração e de instalação de Unidade de Recuperação de Gás do Flare (FGRU) (Projeto de Otimização Energética de Urucu – em estudo). O programa inclui ainda iniciativas complementares de eficiência em Urucu como instalação de usinas fotovoltaicas, uso de painéis fotovoltaicos para fornecimento de energia elétrica em poços e ações de eficiência no polo industrial. Por atuar de modo transversal, possui atividades com foco em logísticas, como utilização de embarcações mais eficientes e instalação de usinas fotovoltaicas em terminais e aeródromo, e com foco em Soluções Baseadas na Natureza (SBN), como ações de reflorestamento, monitoramento de carbono e parcerias com ICTs (Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação).

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

O Polo de Urucu, isolado das concessionárias de energia, depende integralmente da geração própria da Petrobras. O Projeto de Otimização Energética de Urucu prevê a modernização do parque gerador, eletrificação de grandes máquinas e estudo para recuperação de gás do flare (FGRU). Outras ações no Amazonas incluem usinas fotovoltaicas em Urucu, Belém e Porto Encontro das Águas; substituição de TEGs por painéis solares; monitoramento *online* de baterias e fornos; e planos de eficiência no edifício-sede de Manaus. Também foi implantada a iluminação do aeródromo do Oiapoque e ampliada a carteira de projetos socioambientais na Região Amazônica.

Resultados | Indicadores Alcançados

Potencial de mitigação (em estudo). Iniciativa: Potencial estimado de mitigação (mil ton CO₂e/ano). Projeto de Otimização Energética de Urucu: 100,00. FGRU em Urucu: 40,00. Instalação de Usina fotovoltaica PEA e Terminal de Belém: 0,10. Instalação de Usinas fotovoltaicas em Urucu (CHVR). Prédios Administrativos e Jazida (em estudo). Instalação de TEG em poços: 0,42. Monitoramento *online* de baterias de preaquecimento: 8,00. Plano de redução de consumo de energia, água e gestão de resíduos (não estimado). Instalação de torres de iluminação no Aeródromo do Oiapoque (não estimado). Pannel de estoque de carbono na floresta e no solo na área de Urucu (não aplicado).

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



Equinor Brasil Energia Ltd

SAFE – AGROFLORESTAS SUSTENTÁVEIS PARA ENERGIA (SUSTAINABLE AGROFORESTRY FOR ENERGY): OTIMIZANDO PRODUÇÃO DE BIOENERGIA, RESTAURAÇÃO DE ECOSISTEMAS & SEQUESTRO DE CARBONO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2025

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Soluções Baseadas na Natureza; Biocombustíveis; Mercado de Carbono

Resumo do Projeto:

O SAFE é um projeto de pesquisa desenvolvido em colaboração entre Equinor Brasil e Senai CIMATEC. O objetivo principal é desenvolver uma rota tecnológica inovadora para o estabelecimento de sistema agroflorestal sustentável no bioma da Mata Atlântica com foco em bioenergia. O projeto tem como base a utilização de técnicas sustentáveis para otimização da produção de oleaginosas visando à destinação para processamento de biocombustíveis, integrada à restauração de ecossistemas em áreas de pastagens degradadas e sequestro de carbono, usando aprendizado de máquina e sensoriamento remoto. A implementação das atividades está prevista ao longo de um período de 42 meses. O projeto está alinhado com os ODS ligados à ação climática, agricultura sustentável e energia limpa.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Sistemas agroflorestais sustentáveis, otimização e priorização de espécies com foco em bioenergia, restauração e suplementação de solo degradado, modelagem de carbono na biomassa e no solo, sensoriamento remoto, integração multissensores, inteligência artificial, *Blockchain* e análise de ciclo de vida.

Resultados | Indicadores Alcançados

O projeto ainda está finalizando a fase informacional (estado da arte, requisitos e necessidades do projeto), seguindo para a etapa de definição de conceitos. Espera-se ter como resultado final um protocolo otimizado para implantação e manejo de agroflorestas sustentáveis para produção de oleaginosas, gerando combustíveis com uma baixa pegada de carbono. Além disso, espera-se obter um modelo integrado, representando o sequestro de carbono e a produtividade potencial, baseado em dados experimentais de solo, biomassa e clima, utilizando sensores e inteligência artificial. Esses resultados poderão ser expandidos para sistemas similares no bioma Mata Atlântica.

Parcerias

EMBRAPA e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) - Labespectro

Possibilidade de Replicação

Sim, com adaptações.





OCEANPACT MANGUELAB

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2024

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Soluções Baseadas na Natureza; Sustentabilidade; Inovação; Redução de Emissões de GEE; Mitigação; Mercado de Carbono; MRV; Tecnologias Digitais (IA, Blockchain, Digital Twins etc.)

Resumo do Projeto:

Os manguezais cobrem 137.600 km² no mundo, com sequestro de carbono até oito vezes maior que florestas tropicais. O Brasil detém 9% dessa área, sendo 36% no Maranhão e 80% no litoral norte. Entre 1985 e 2020, perdeu 15% dos manguezais por urbanização e aquicultura. Instituições buscam restaurar esses ecossistemas para biodiversidade, subsistência, proteção costeira e créditos de carbono. O Brasil pode sediar 35%–50% dos projetos globais de Soluções Baseadas na Natureza, mas o carbono azul é pouco explorado por incertezas metodológicas e baixa escalabilidade. O projeto MangleLab propõe protocolo replicável e de baixo custo, com material genético selecionado, tecnologias semiautomatizadas, aceleradores de crescimento e módulo para projeção de carbono, em parceria com universidades e centros de pesquisa.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

O projeto integra tecnologias e metodologias para otimizar a restauração de manguezais e a medição de carbono. Utiliza germoplasma adaptado para selecionar espécies mais resistentes, veículos autônomos, drones e robôs para plantio e monitoramento, e aceleradores biológicos com microrganismos locais para enriquecer o solo e acelerar o sequestro de carbono. Drones com LiDAR, RADAR, RGB e NIR avaliam biomassa, enquanto análises de eDNA monitoram a biodiversidade. Sensores ambientais medem CO₂, CH₄, umidade e temperatura, com dados processados em nuvem (Azure) e visualizados em uma plataforma Python/JavaScript. A meliponicultura com abelhas nativas complementa a restauração e gera renda local.

Resultados | Indicadores Alcançados

Entre os principais resultados esperados estão um novo protocolo de restauração de manguezais — replicável, de baixo custo e escalável — e um protótipo de veículo autônomo para semiautomação do plantio. Também inclui a validação de um acelerador biológico e metodologias para seleção de germoplasma adaptado. Um módulo integrará dados de campo e sensoriamento remoto para estimar o carbono acumulado, reunidos em plataforma digital alinhada aos padrões FAIR. O projeto visa reduzir custos, fortalecer certificações e engajar comunidades locais por meio da meliponicultura.

Parcerias

O projeto será desenvolvido na APA de Guapimirim (RJ) com apoio de parceiros estratégicos. O ICMBio coordena as ações, ONGs locais aportam experiência em restauração e comunidades tradicionais contribuem com saberes ecológicos e meliponicultura. Universidades e centros de pesquisa garantem base científica, validação tecnológica e divulgação dos resultados.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



Repsol Sinopec Brasil DAC TO SEA

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2025

STATUS ATUAL: Em planejamento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Sustentabilidade; Mercado de Carbono; CCS; Combustíveis de Baixo Carbono

Resumo do Projeto:

A iniciativa DAC to SEA tem como objetivo obter o primeiro combustível marítimo sustentável do Brasil, produzido a partir do CO₂ capturado do ar (DAC). A iniciativa combina tecnologias inéditas no país – DAC e produção de e-MGO via rota de *e-fuels* – para descarbonizar o setor naval, alinhando-se às metas da IMO. O escopo do projeto abrange uma planta experimental na PUC-RS, onde será feita a integração da tecnologia DAC com a de produção de *e-fuels*, ambas desenvolvidas pela Repsol Sinopec, e uma planta maior em escala de demonstração que será instalada no Porto do Açu, com capacidade de produção de cerca de 300 L/dia de combustível sintético *drop-in*, a ser utilizado nos navios rebocadores do porto.

🔧 Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Para a produção de combustíveis sintéticos marítimos (e-MGO), serão utilizadas as tecnologias de captura direta de CO₂ do ar (DAC) acoplada à produção de combustíveis sintéticos a partir de hidrogênio de baixo carbono, CO₂ capturado e eletricidade.

📈 Resultados | Indicadores Alcançados

e-MGO pode chegar a 90% de redução de emissões comparado ao MGO fóssil.

🤝 Parcerias

Porto do Açu e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

🌱 Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



PETROBRAS

PRODUTOS DE BAIXO CARBONO: DIESEL R5, SAF, VLS B24 E CAP PRO W 30/45

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: Início da comercialização em 2023

STATUS ATUAL: Disponível no mercado

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Mitigação; Biocombustíveis;
Sustentabilidade; Tecnologias Digitais (IA, *Blockchain*, *Digital Twins*, etc.)

Resumo do Projeto:

A diversificação em negócios de baixo carbono é parte da estratégia da Petrobras frente à Transição Energética. A companhia tem desenvolvido soluções inovadoras como o Diesel R5, com 5% de conteúdo renovável, já disponível no mercado e compatível com motores e infraestrutura existentes. O SAF, com lançamento previsto para 2025, é um combustível de aviação sustentável produzido por coprocessamento. Para o transporte marítimo, o VLS B24, com 24% de biodiesel, reduz emissões em cerca de 20%. Já o CAP Pro W 30/45, cimento asfáltico sustentável, pode ser aplicado em temperaturas até 40°C menores, reduzindo consumo de energia, emissões e vapores associados à atividade de asfaltamento.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

O Diesel R5 e o SAF são produzidos por coprocessamento em unidades de hidrotratamento, integrando matérias-primas renováveis à cadeia existente. Essa rota aproveita a infraestrutura instalada, reduzindo custos e ativos ociosos. A Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), aplicada com sistemas digitais nas refinarias, garante rastreabilidade e cálculo em tempo real da intensidade de carbono dos produtos. Já o VLS B24 combina *bunker* mineral e biodiesel, certificado pela ISCC EU RED e autorizado pela ANP, com vendas inclusive no mercado asiático. O CAP Pro W 30/45, de baixa temperatura, permite aplicação com menor consumo energético e maior uso de resíduos (RAP), ampliando a sustentabilidade e a eficiência na pavimentação.

Resultados | Indicadores Alcançados

Desenvolver produtos de baixo carbono impulsiona a transição energética e prepara o mercado para soluções em larga escala. Lançado em 2023, o Diesel R5 já ultrapassou 100 mil m³ vendidos em 2024 e está consolidado em cinco refinarias. O SAF, testado com sucesso na REDUC, será lançado em 2025, antecipando exigências legais de 2027. O VLS B24, pioneiro no país, reduz em até 20% as emissões de GEE e marcou presença internacional com vendas em Singapura. O CAP Pro W 30/45, aplicado em Copacabana (RJ), reduziu em até 40°C a temperatura de aplicação, com menor consumo de energia, menos emissões e melhores condições de trabalho.



Wilson, Sons

Wilson Sons

USO INÉDITO DE DIESEL VERDE NO SETOR MARÍTIMO BRASILEIRO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2025

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Biocombustíveis; Logística; Fontes de Energia Renovável

Resumo do Projeto:

Com mais de 187 anos de história, a Wilson Sons lidera uma iniciativa pioneira no setor marítimo brasileiro ao adotar o diesel verde (HVO) em suas operações, dentro de sua estratégia de descarbonização. Monitorando emissões desde 2013 — com o negócio de Rebocadores responsável por cerca de 70% dos escopos 1 e 2 —, a companhia aposta no HVO, combustível 100% renovável e compatível com motores existentes, capaz de reduzir até 90% das emissões no ciclo de vida. O projeto piloto, aprovado pela ANP em fevereiro de 2025, é desenvolvido no Porto do Açu em parceria com a Vast Infraestrutura e a Efen. O primeiro abastecimento com HVO, feito em 27 de março de 2025, utilizou óleo de cozinha usado e registrou redução certificada de 83% na intensidade carbônica.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Uso de biocombustível *drop-in* em motores ciclo diesel.

Resultados | Indicadores Alcançados

Uso de combustível com intensidade carbônica 83% menor no ciclo de vida, redução total de emissões em torno de 2.000 ton de CO₂eq.

Parcerias

Porto do Açu; Vast; Efen.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



LWART PROJETO H+

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2022

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Sustentabilidade; Economia Circular

Resumo do Projeto:

O Projeto H+ ampliará em 60% a capacidade de rerrefino de óleo lubrificante usado (OLUC), reforçando a economia circular ao transformar um resíduo perigoso em um insumo de alto valor para a indústria. O processo de rerrefino é ecoeficiente e contribui para a proteção ambiental, a conservação de recursos naturais e a descarbonização do setor. Além dos ganhos ambientais, o óleo básico gerado pela Lwart reduz a dependência do Brasil por importações, fortalecendo a indústria nacional. A nova planta incorpora inovação tecnológica, eficiência energética e valorização de coprodutos, além de ampliar a logística reversa do OLUC, alinhando-se à Meta Brasil de Coleta da Portaria Interministerial MMA/MME nº 4/2023. Com o H+, a Lwart se consolida como referência em soluções sustentáveis, promovendo o desenvolvimento econômico com responsabilidade ambiental.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Rerrefino por hidrotratamento.

Resultados | Indicadores Alcançados

Projeto em implementação, com a estimativa de redução de 501.707,36 ton CO₂eq de emissões GEE por ano, considerando o cenário de linha de base comparativo à produção de óleo básico a partir da matéria-prima virgem.

Parcerias

Engenharia Básica Rerrefino – CEP (*Chemical Engineering Partners*); Engenharia Detalhada – A1; Engenharia Caldeira – HPB Turbo Gerador – WEG Vasos, Reatores e Flare – Asvotec; Sistema Elétrico e de Controle – Schneider Electric Pátio de Biomassa – Valmet Trocadores de Calor – CBC; Sistema de Vácuo – APEMA; Sistema de Tratamento de Gases – Tequaly Compressores de Alta Pressão – Neumann & Esser; Sistema de Recuperação de Hidrogênio – Air Liquide Montagem Eletro Mecânica – Grupo Estel Construção Civil – Mesquita Estruturas Metálicas – ICEC.

Possibilidade de Replicação

Sim, com adaptações.



SLB **DIGITAL SUSTAINABILITY PLATFORM**

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2023

STATUS ATUAL: Disponível no mercado

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Mitigação; Sustentabilidade; MRV; CCS; Tecnologias Digitais (IA, *Blockchain*, *Digital Twins*, etc.)

Resumo do Projeto:

A Digital Sustainability Platform foi projetada para ajudar nossos clientes a descarbonizar e escalar novos sistemas de energia. Ela é construída em torno de três pilares: Medir, Planejar e Agir. O Medir automatiza dados complexos em escala e agiliza a agregação e a visualização das emissões de Escopo 1, 2 e 3. Ele permite medir, relatar e verificar com precisão as emissões da organização para definir uma linha de base precisa e acompanhar o progresso dos programas de descarbonização. O Medir também oferece suporte ao OGMP 2.0 nível 5, bem como aos fluxos de trabalho de Pegada de Carbono do Produto. O Planejar permite a criação de cenários de descarbonização para planejar estrategicamente a redução de emissões ao longo de vários anos.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Nuvem, IA/ML, fluxo de dados, otimização, automação, painéis digitais, análise de dados.

Resultados | Indicadores Alcançados

70% de automação de dados para MRV, otimizador de planejamento de descarbonização proprietário, mais de 80 projetos de CCUS em todo o mundo, mais de 25 anos de experiência em projetos de CCUS, mais de 100 publicações técnicas, soluções digitais CCUS completas premiadas (*Prêmio Frost & Sullivan de Liderança em Inovação Tecnológica de 2022* e *Reuters Global Energy Transition: Top 100 Innovators*).

Parcerias

Palantir.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



OCEANPACT

IMPLANTAÇÃO DE VELA CONTEINERIZADA PARA REDUÇÃO DE EMISSÕES EM EMBARCAÇÃO DE APOIO MARÍTIMO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2024

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Mitigação; Eficiência Energética; Fontes de Energia Renovável

Resumo do Projeto:

O projeto consiste na instalação de uma vela containerizada em embarcação de apoio marítimo da OceanPact, solução pioneira para avaliar o potencial da propulsão eólica nesse segmento. A tecnologia, compacta e de fácil integração, é acondicionada em um contêiner e pode ser embarcada sem necessidade de modificações estruturais significativas. A expectativa inicial é de alcançar uma redução de aproximadamente 7% das emissões durante a navegação, além de investigar benefícios potenciais em períodos de *stand-by*, quando a embarcação permanece em espera operacional. O objetivo é validar ganhos de eficiência energética e mitigação de emissões, contribuindo de forma concreta para a transição energética do setor marítimo.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Vela containerizada para propulsão auxiliar.

Resultados | Indicadores Alcançados

Redução estimada de 7% das emissões de GEE durante navegação; Avaliação de impacto em operações de *stand-by*.

Parcerias

Econowind.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.

PETROBRAS

OTIMIZAÇÃO DE TURBOGERADORES

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2024

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Mitigação; Eficiência Energética

Resumo do Projeto:

Os turbogeradores são equipamentos responsáveis por fornecer energia elétrica e térmica para nossas plataformas *offshore* através do consumo de gás combustível. Um dos fatores que afeta diretamente a eficiência desse tipo de equipamento é a demanda elétrica, uma vez que a eficiência de geração de energia é maior com cargas próximas da capacidade nominal do turbogerador. A solução de otimização busca utilizar o menor número possível de turbogeradores para a demanda elétrica atual da plataforma, de forma que cada turbogerador opere com carga elevada. Desta forma, os equipamentos operam com maior eficiência e menor consumo de combustível, gerando menos emissões de GEE.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Para determinar o número mínimo de turbogeradores em operação, é necessário verificar a potência máxima que cada equipamento consegue gerar. Essa potência pode variar com condições climáticas (temperatura, por exemplo) e com a queda natural de eficiência que ocorre com o tempo (*derating*). Além disso, é necessário avaliar a demanda elétrica da instalação. A partir dessas duas informações, o número mínimo de turbogeradores pode ser calculado pela seguinte fórmula (arredondada para cima):
$$N^{\circ} \text{ mínimo TGs} = \lceil \frac{\text{Demanda elétrica atual (MW)}}{\text{Potência máxima por TG (MW)}} \rceil$$

Por exemplo, se a potência máxima de geração de cada turbogerador for de 23 MW e a demanda elétrica for de 50 MW, o número mínimo de turbogeradores será igual a 2,17. Arredondando para cima, o número mínimo será de 3 turbogeradores.

Resultados | Indicadores Alcançados

A manutenção de um turbogerador operando além do necessário ao longo do ano pode aumentar as emissões de uma instalação em cerca de 25.000 ton CO₂e/ano, devido à menor eficiência de geração de energia. Considerando todas as instalações *offshore* da Petrobras, e que a operação de um turbogerador além do necessário não ocorre ao longo de todo o ano, a iniciativa mostrou alto impacto na redução de emissões do E&P, com potencial de emissões evitadas na ordem de 400 mil ton CO₂e.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



SLB

USO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS SUBMERSAS (BCS) PARA EFICIÊNCIA HÍDRICA E REDUÇÃO DE EMISSÕES

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2020

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Biocombustíveis; Fontes de Energia Renováveis; Sustentabilidade; Tecnologias Digitais (IA, Blockchain, Digital Twins, etc.)

Resumo do Projeto:

O Brasil tem grande potencial hídrico, com destaque para o Aquífero Guarani, um dos maiores do mundo. Setores como mineração, bioenergia e saneamento demandam altos volumes de água e enfrentam limitações com sistemas de bombeio convencionais. As Bombas Centrífugas Submersas (BCS), usadas originalmente no petróleo, oferecem solução eficiente e sustentável, com maior confiabilidade e menor consumo energético. Casos no Brasil incluem parques aquáticos e usinas de etanol, com economia anual de até USD 3 milhões e redução de até 50 tCO₂. A iniciativa amplia o uso de tecnologias da indústria de óleo e gás em novos mercados, apoiando a transição energética e os ODS 6, 7, 9 e 13.



Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Bomba centrífuga submersa e Sistema de monitoramento remoto (Lift IQ).

Resultados | Indicadores Alcançados

Redução de emissões: até 50 tCO₂/ano em operações de bombeio; maior eficiência energética e hídrica; prolongamento da vida útil dos ativos, reduzindo manutenções corretivas; apoio à economia circular por meio de monitoramento remoto e extensão do ciclo de vida dos equipamentos; expansão do uso de tecnologias do setor de óleo e gás para novos mercados industriais e de bioenergia.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



SLB

ECOSHIELD | SISTEMA DE GEOPOLÍMERO LIVRE DE CIMENTO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2020

STATUS ATUAL: Disponível no mercado

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; CCS; Sustentabilidade

Resumo do Projeto:

O EcoShield™ é um sistema inovador de geopolímero livre de cimento que visa reduzir significativamente as emissões de carbono na construção de poços, substituindo o cimento Portland por materiais naturais e resíduos industriais. Essa tecnologia de baixo carbono elimina até 85% das emissões de CO₂ incorporadas, o que equivale a cerca de 63 toneladas de CO₂ por poço – o mesmo que retirar quase 14 carros das ruas por ano. Compatível com os fluxos de trabalho convencionais, o EcoShield™ mantém o desempenho e o isolamento de zonas exigidos pela indústria, sem necessidade de adaptações no projeto ou na execução. Aplicado em mais de 650 operações em oito países, o sistema já comprovou sua eficiência em poços terrestres e marítimos. Alinhado aos ODS 12 e 13 da ONU, o EcoShield™ representa um avanço concreto rumo à descarbonização e à adoção de práticas mais sustentáveis na indústria de energia.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

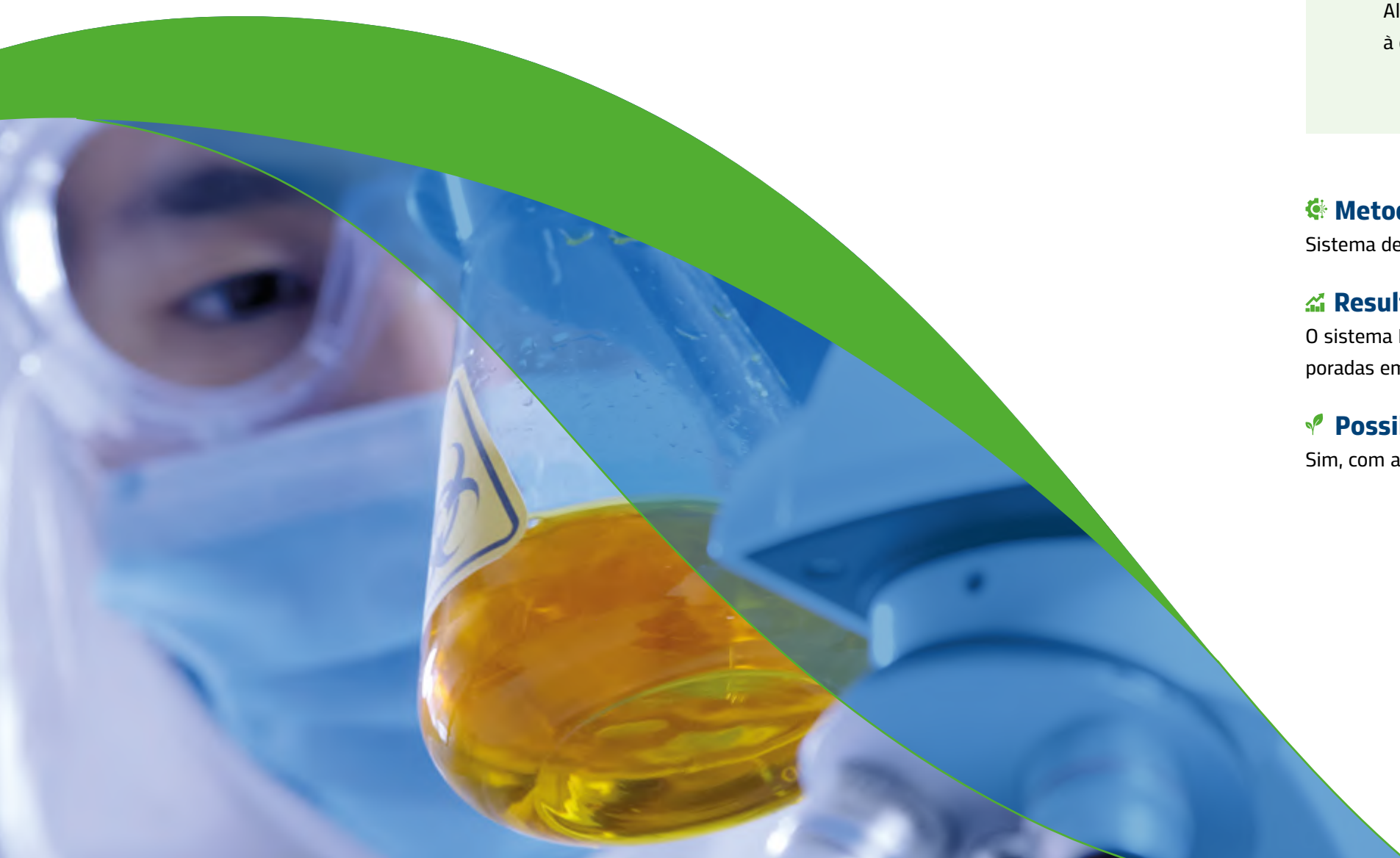
Sistema de Geopolímero Livre de Cimento.

Resultados | Indicadores Alcançados

O sistema EcoShield™ aborda esse impacto ambiental, eliminando até 85% das emissões de CO₂ incorporadas em comparação com sistemas convencionais de cimentação.

Possibilidade de Replicação

Sim, com adaptações.





Equinor Brasil Energia Ltd

DESENVOLVIMENTO DE MANUFATURA ADITIVA COM ARAME E ARCO PARA APLICAÇÃO EM LIGAS RESISTENTES À CORROSÃO

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2022

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Tecnologias Digitais (IA, *Blockchain*, *Digital Twins*, etc.)

Resumo do Projeto:

O projeto foca na descarbonização do setor de óleo e gás, com potencial para outras indústrias. A transição da manufatura tradicional para a aditiva (impressão 3D) oferece vantagens como menor desperdício, flexibilidade de *design*, redução de custos e impacto ambiental. A técnica WAAM, que utiliza arame e arco elétrico, é promissora para ligas de alta resistência à corrosão (CRA). Serão fabricados quatro protótipos: aço inoxidável *superduplex*, liga de níquel 718, aço inox 316L e liga de titânio grau 2. O projeto busca desenvolver e validar parâmetros de fabricação com WAAM, correlacionando deposição e propriedades do material, além de comparar emissões de CO₂ com métodos tradicionais, comprovando a redução de gases de efeito estufa.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Tecnologias de fabricação por manufatura aditiva, como a manufatura aditiva com arame e arco elétrico (WAAM), reduzem o desperdício de matéria-prima, uma vez que essas técnicas produzem geometrias *net shape* ou *near net shape*, otimizando a eficiência na conversão de material. Além disso, a substituição de processos de fabricação tradicionais para manufatura aditiva possibilita o estoque digital de produção sob demanda, reduzindo a necessidade de estoques físicos, o que pode diminuir os custos e as emissões associadas ao transporte e armazenamento de materiais.

Resultados | Indicadores Alcançados

O projeto está em andamento, e a etapa de desenvolvimento de parametrização e prototipagem do WAAM com aço inoxidável superduplex foi a primeira a ser concluída. Nessa fase, foi prototipado um anel espaçador, que foi testado em coalescedores de plataformas *offshore*, responsáveis pela separação de componentes do fluido de produção, uma etapa crucial no processo de exploração de petróleo e gás. O teste foi realizado com contrapartida da Equinor, marcando a primeira vez que um campo de O&G no Brasil utiliza um protótipo em aço inoxidável superduplex fabricado por WAAM. Além disso, essa fabricação representa um marco no desenvolvimento de tecnologia de manufatura aditiva para a produção de peças metálicas em superduplex pela Equinor em nível global. Em termos de resultados, a fabricação do anel espaçador com WAAM proporcionou uma redução de 50% no tempo de entrega e 68% na pegada de carbono.

Parcerias

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - COPPE - LNTSold.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



SLB LOCALIZAÇÃO COMO PILAR

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2021

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Logística; Sustentabilidade

Resumo do Projeto:

A SLB reduziu drasticamente as emissões de logística ao criar uma cadeia de suprimentos local, diminuindo o tempo de entrega em 90%. Ao mesmo tempo, a abordagem fortalece as economias locais e cria cadeias de suprimentos resilientes e circulares. O setor de óleo e gás, especialmente o ambiente de perfuração no Brasil (BRZ), exige materiais únicos que normalmente são importados. Embora eliminar totalmente essa importação não seja viável, demos grandes passos ao reaproveitar um grande número de matérias-primas, reutilizando materiais inoperantes para fabricar novas peças, elevando também tecnologias que possibilitaram maiores níveis de reparos. Junto com nossa diligência exemplar nos sistemas de gestão de materiais, isso levou à duplicação da localização. Essa iniciativa desvia resíduos de aterros, reduz o transporte e mitiga a escassez de recursos, garantindo operações mais sustentáveis em um setor onde a confiabilidade e a disponibilidade de recursos são críticas.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

CNC e tecnologias avançadas de usinagem: complementam o acabamento de superfície e dimensional dos reparos executados pelas tecnologias acima e são usadas para fabricar novas peças a partir de sucata. Tecnologias de *laser cladding* e *pulsed laser cladding*: permitem executar reparos mais complexos e refinados com menos calor induzido e menos agressão à estrutura. Manufatura aditiva: também usada para fabricar peças de reposição, evitando algumas importações e permitindo usar menos material durante a fabricação. Arco Transferido por Plasma (PTA): usado para reconstruir e reforçar áreas de alto desgaste com aplicação de *hardfacing*. HVOF (*High Velocity Oxy-Fuel*): aplicado como revestimento protetivo e de recuperação. Spray de arco (*ARC Spray*): utilizado para restaurar dimensões. Níquel (*Nickel Plating*): processo de galvanoplastia eletrolítica ou química que aplica uma camada de níquel sobre superfícies metálicas, proporcionando alta resistência à corrosão.

Resultados | Indicadores Alcançados

Foram desenvolvidos 15 fornecedores diferentes com 24 qualificações. Reaproveitados mais de 310 ativos e retirados do descarte (números equivalentes a 42k ton de CO₂e). 296 peças (mecânicas e eletrônicas) reparadas localmente, evitando remessas internacionais. Retrabalho eletrônico interno permitiu uma redução de 148 ton de CO₂e, correspondente à recuperação de 126 placas eletrônicas.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



TRANSPETRO

IMPLANTAÇÃO DE USINA FOTOVOLTAICA *ON-GRID*

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2024

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Fontes de Energia Renovável

Resumo do Projeto:

As emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) apuradas no Terminal de Belém revelam grande predominância das contribuições oriundas do suprimento de energia elétrica. Consequentemente, ações para a descarbonização da unidade inevitavelmente devem passar pela redução da dependência da energia elétrica da concessionária, através da implementação de soluções de suprimento de energia a partir de fontes renováveis. Nesse sentido o projeto consiste na implementação de uma usina solar interligada à rede, dimensionada para atender à demanda contratada pela unidade. Estima-se que a instalação da usina solar implicaria em uma redução de 92% das emissões da unidade, o que corresponde a 29,5 ton de CO₂eq/ano.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Contratação em modalidade EPC, instalação de módulos fotovoltaicos em solo e em telhado, interligação à rede da concessionária.

Resultados | Indicadores Alcançados

Usina inaugurada em julho/2025. Resultados dos indicadores impactados encontram-se em apuração.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.



Fluxys

CONECTANDO OS PRINCIPAIS CENTROS DE ENERGIA: PRIMEIROS GASODUTOS DE TRANSPORTE DE H₂ E CO₂ NA BÉLGICA E REDUÇÃO DE EMISSÕES

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2022 para H2 e CCS Projects | 2018 para Emission Reduction Program

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: CCS; Redução de Emissões de GEE; Logística; Hidrogênio (Verde)

Resumo do Projeto:

Em 2025, começou a construção dos primeiros gasodutos de hidrogênio entre Antuérpia e Ghent, e simultaneamente os de CO₂. O programa de redução de emissões iniciado em 2018 visa diminuir emissões no transporte de gás, com adesão ao OGMP 2.0 e padrão Gold.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Estabelecimento de toda a cadeia de valor para a Bélgica, com a Fluxys como um dos principais intervenientes (técnicos, regulamentares, jurídicos e comerciais). Para a redução de emissões, avaliação detalhada, incluindo OGMP e combinação de tecnologias aplicadas com o objetivo de reduzir as emissões (diretas e indiretas).

Resultados | Indicadores Alcançados

50% de redução de emissões em 2025 (em comparação a 2017).

Parcerias

No Brasil, parceria com a TBG.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.





FRAMO

TURBINA SUBMERSA PARA RECUPERAÇÃO DE ENERGIA

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2023

STATUS ATUAL: Disponível no mercado

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Mercado de Carbono; Eficiência Energética

Resumo do Projeto:

Nossa turbina submersa Framo é colocada na descarga do elevador de água do mar e usa a energia da queda da água para regenerar energia.

🔧 Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Mesmo conceito da hidrelétrica.

📈 Resultados | Indicadores Alcançados

É capaz de devolver 20-30% da energia ao sistema.

🌱 Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.

ONESUBSEA

ÁRVORE DE NATAL "ALL ELECTRIC"

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2017

STATUS ATUAL: Disponível no mercado

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Eletrificação; Eficiência Energética; Sustentabilidade; Tecnologias Digitais (IA, *Blockchain*, *Digital Twins*, etc.)

Resumo do Projeto:

Eletrificação de Equipamentos Submarinos, focada em Árvores de Natal, que permitem remover o fluido hidráulico de controle. A mera remoção do fluido hidráulico já dá ao projeto uma questão de sustentabilidade grande, pois evita o descarte de fluidos para o meio ambiente, seja por operação ou por eventuais vazamentos. Permite também a redução da pegada de carbono, ao passo que não é mais necessário que tais fluidos sejam transportados para o ambiente *offshore*. Também contribui com a digitalização, aumento de confiabilidade e eficiência dos processos, reduzindo a necessidade de intervenções e pessoal *offshore*.

🔧 Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Eletrificação / Desenvolvimento de produto.

📈 Resultados | Indicadores Alcançados

Redução de 20% de emissões relacionadas à operação do equipamento.





PETROBRAS

SISTEMAS DE RECUPERAÇÃO DE GÁS DE FLARE (FGRS)

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2022

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento ou concluído

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de Emissões de GEE; Mitigação

Resumo do Projeto:

O FGRS tem como objetivo recuperar para o processo eventuais correntes de gás que sejam encaminhadas para queima.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

O sistema opera em circuito fechado, podendo recuperar, em média, um volume de gás na ordem de 50 mil m³/d, nas unidades atualmente em operação. Quando esse volume é ultrapassado, uma válvula abre automaticamente e essa corrente é encaminhada para queima no flare, garantindo a segurança da unidade. Esse sistema evita queima de gás desnecessária, contribuindo com a redução de emissão e com nossa meta de zero queima de rotina.

Resultados | Indicadores Alcançados

Calculamos que o potencial de mitigação proporcionado pelas nossas soluções integradas de redução de perdas de gás numa plataforma comum corresponde a aproximadamente 5 a 10% das emissões de CO₂ equivalente.

Possibilidade de Replicação

Sim, com adaptações.



Schneider Electric

E-HEATER EUROPE

ANO DE INÍCIO DO PROJETO: 2025

STATUS ATUAL: Em desenvolvimento

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO: Redução de emissões de GEE; Eletrificação; Sustentabilidade

Resumo do Projeto:

Estamos atualmente colaborando com a Axens na implantação de um aquecedor elétrico de 9 MW (E-Heater) com o objetivo de reduzir significativamente as emissões de CO₂ em uma grande refinaria de petróleo e gás. Essa solução inovadora substitui os aquecedores tradicionais a combustível fóssil por uma alternativa totalmente eletrificada, alimentada por eletricidade de baixo carbono. O E-Heater vai contribuir para a descarbonização de uma das unidades com maior consumo de energia da refinaria, alinhando-se ao planejamento de emissões líquidas zero da operadora. Esse projeto é um marco importante na transição para operações de refino mais sustentáveis e mostra o potencial da eletrificação em setores industriais *hard-to-abate*.

Metodologias | Tecnologias Aplicadas

Eletrificação de aquecedores a combustão.

Resultados | Indicadores Alcançados

Aproximadamente 14.600 toneladas de CO₂ por ano.

Possibilidade de Replicação

Sim, em outras empresas/setores.

Expediente

Presidência/CEO do IBP:

Roberto Furian Ardenghy

Diretora Executiva Corporativa:

Claudia Rabello

Diretor Executivo de E&P:

Claudio Fontes Nunes

Diretora Executiva de Gás Natural:

Sylvie D'Apote

Diretor Executivo de Downstream:

Carlos Orlando Henrique da Silva

Gerência de Relacionamento com Associados:

Dione Oliveira
Giovanna Medeiros
Julia Neves

Gerência de Sustentabilidade:

Carlos Victal
Carolina Abreu
Isabella Guilhem

Gerência de Análises Técnicas do Setor de Óleo e Gás:

Isabella Costa
Aldren Vernersbach
Leonardo Lima
Vinícius Daudt
Juliana Barretto

Gerência de Comunicação e Marketing:

Ingrid Buckmann
Vanessa Rangel
Tatiana Campos
Demy Gonçalves

Projeto Gráfico:

Ana Carolina Aguiar



Onde a indústria e o futuro se conectam.



www.ibp.org.br | institucional@ibp.org.br

Sede - Rio de Janeiro

Av. Almirante Barroso, 52 - 21º e 26º andares
Centro - Rio de Janeiro - RJ | Tel.: (21) 2112-9000

Escritório de Brasília

SAUS Quadra 1, Lote 2, Bl. N, Sala 911
Edifício Libertas - Asa Sul - Brasília / DF