



E-Metanol de Origem da Biomassa em Planta Industrial Localizada no Município de Cabo de Santo Agostinho/PE

E-Methanol from Biomass Origin in an Industrial Plant Located in the Municipality of Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco (PE)

Paulo Marcos Cabral Junior

Especialista

Rita de Cássia Barretto Figueiredo

DSc.

Resumo: O Complexo Industrial Portuário de SUAPE, localizado em Cabo de Santo Agostinho, no Estado de Pernambuco, abriga a Unidade Industrial de e-Metanol. Esta se destinará à produção de e-Metanol, a partir de hidrogênio produzido por eletrólise da água, usando energia renovável e dióxido de carbono capturado. O metanol é o álcool mais simples e um combustível importante para atender à demanda de energia. Ele pode ser feito de várias fontes, como gás natural, resíduos e CO₂ combinado com hidrogênio. Quando produzido a partir de materiais renováveis, o metanol pode se tornar um combustível neutro em carbono, ajudando a reduzir as emissões de gases do efeito estufa. A criação de uma Planta de Produção de e-Metanol em Pernambuco poderia gerar novas oportunidades econômicas, criando empregos e incentivando as inovações em energia limpa. A produção de metanol a partir de CO₂ é uma alternativa para reduzir a poluição atmosférica.

Palavras-chave: metanol; energia renovável; combustível neutro.

Abstract: The SUAPE Industrial Port Complex, located in Cabo de Santo Agostinho, in the state of Pernambuco, is home to the e-Methanol Industrial Unit. This facility is intended for the production of e-methanol from hydrogen generated through water electrolysis using renewable energy, combined with captured carbon dioxide. Methanol is the simplest alcohol and a key fuel to meet energy demand. It can be produced from various sources such as natural gas, waste, and CO₂ combined with hydrogen. When derived from renewable materials, methanol can become a carbon-neutral fuel, contributing to the reduction of greenhouse gas emissions. The establishment of an e-methanol production plant in Pernambuco could create new economic opportunities by generating jobs and fostering innovation in clean energy. Producing methanol from CO₂ offers an alternative to reduce air pollution.

Keywords: methanol; renewable energy; carbon-neutral fuel.

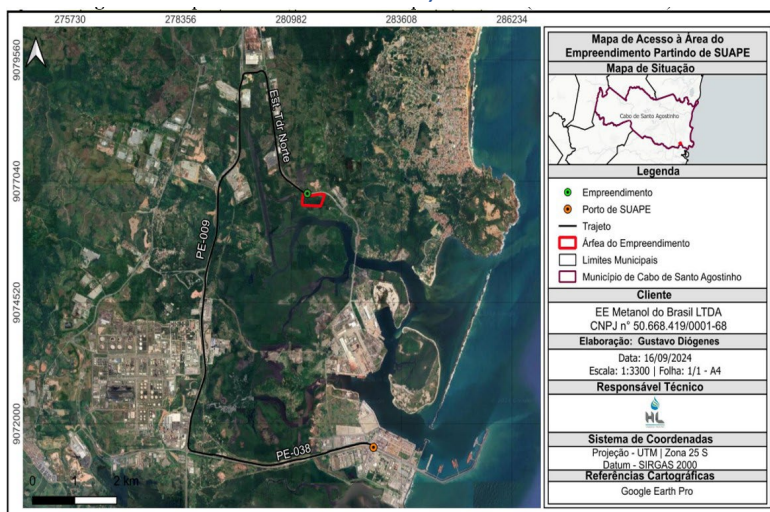
INTRODUÇÃO

As emissões evitadas de CO₂eq de Gases de Efeito Estufa (GEE) devido à produção de energia renovável de parques solares e eólicos são calculadas de acordo com a suposição de que a energia renovável produzida em parques solares e eólicos, substitui uma quantidade igual de energia produzida por uma mistura de

energias renováveis e não renováveis. As emissões de GEE evitadas são calculadas multiplicando-se a produção de energia por um fator de emissão de gases de efeito estufa fornecido pela Agência Internacional de Energia. A produção de energia renovável a partir de parques eólicos e solares não gera emissões diretas de gases de efeito estufa, e as emissões indiretas e incorporadas de GEE não são incluídas no cálculo.

Sendo assim, o Complexo Industrial Portuário de SUAPE, localizado em Cabo de Santo Agostinho - Pernambuco, e tem uma expectativa em receber duas Plantas Industriais de e-Metanol, que seriam: a primeira Planta Industrial a European Energy Metanol do Brasil LTDA, com contrato assinado em setembro de 2024. E a segunda Planta Industrial, que ainda não tem Estudo de Impacto Ambiental (EIA), do Grupo GoVerde Holding S.A, teve o contrato assinado em julho de 2025. A seguir, será mostrado somente o local da Planta Industrial da European Energy Metanol do Brasil LTDA, que pode ser vista na figura 1:

Figura 1 - Mapa de Acesso à Área do Empreendimento (Porto de SUAPE).



Fonte: HL Soluções Ambientais, 2025, p. 38.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Projeto “European Energy – Unidade Industrial de e-Metanol” visa construir e operar uma planta que produzirá 15 (quinze) toneladas de Metanol por hora, utilizando dióxido de carbono de biogás ou biomassa.

Localização e Identificação

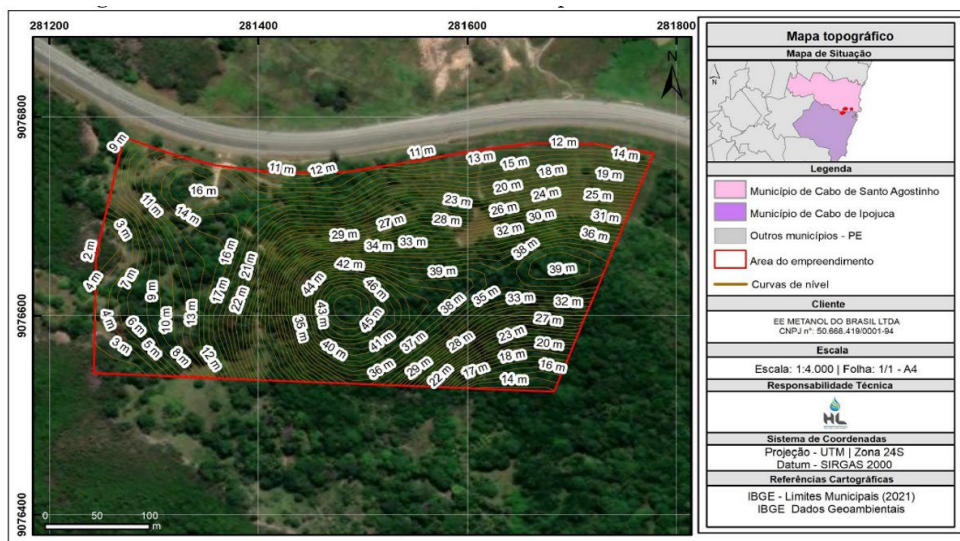
Estará localizada no Complexo Industrial Portuário de SUAPE produzindo metanol bruto, e este será destilado e armazenado, com ajustes nas operações, conforme preço da eletricidade e demandas.

A Planta Industrial da EE METANOL DO BRASIL LTDA terá reservada a área poligonal junto ao CPRH – Companhia Pernambucana de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no SUAPE - Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros, na Zona Industrial (ZI), em área medindo 10,95 hectares (aproximadamente: 480 metros largura por 228 metros de comprimento), no Município de Cabo de Santo Agostinho / PE. O resultado será o hidrogênio renovável gerado por eletrólise e dióxido de carbono de biogás (HL soluções ambientais, 2025).

Levantamento Planialtimétrico do Empreendimento

A fase de planejamento busca obter dados técnicos para adequar a instalação do empreendimento, começando com o levantamento topográfico georreferenciado do terreno. Ver figura 2:

Figura 2 – Levantamento Planialtimétrico do Empreendimento.



Fonte: HL Soluções Ambientais, 2025, p. 40.

O levantamento planialtimétrico do empreendimento revela variações significativas de elevações, com altitudes variando de 2,0 metros a 46,0 metros. Essas curvas de nível ajudam a ilustrar essa variação, sendo a área planejada para o empreendimento no Complexo Industrial Portuário de SUAPE possuindo cerca de 50% destinada a estruturas físicas, sendo que a esta construção começará após a emissão do Alvará de Construção e da Licença de Instalação, pelos órgãos competentes. A instalação e operação do empreendimento vão beneficiar as

comunidades e municípios próximos. Isso será feito pela criação de empregos nas duas fases, impulsionando a economia local, especialmente durante a fase de instalação, com maior demanda de mão de obra. Este usará hidrogênio gerado por eletrólise renovável e dióxido de carbono de biogás (HL soluções ambientais, 2025).

O E-Metanol a partir da Eletrólise da Água e CO₂, como Subproduto de Plantas de Biogás ou Biomassa.

De acordo com a Agência Internacional de Energia Renovável – IRENA e o Methanol Institute (2021, p.42), o e-Metanol, é um combustível líquido feito da combinação de dióxido de carbono (CO₂) e hidrogênio renovável, ou seja, ele será produzido por eletrólise da água usando eletricidade de fontes renováveis. A produção do e-Metanol ocorre em três etapas: geração de H₂ por eletrólise, captura de CO₂ e síntese do e-Metanol. Depois de ser sintetizado, o e-Metanol é destilado para remover impurezas.

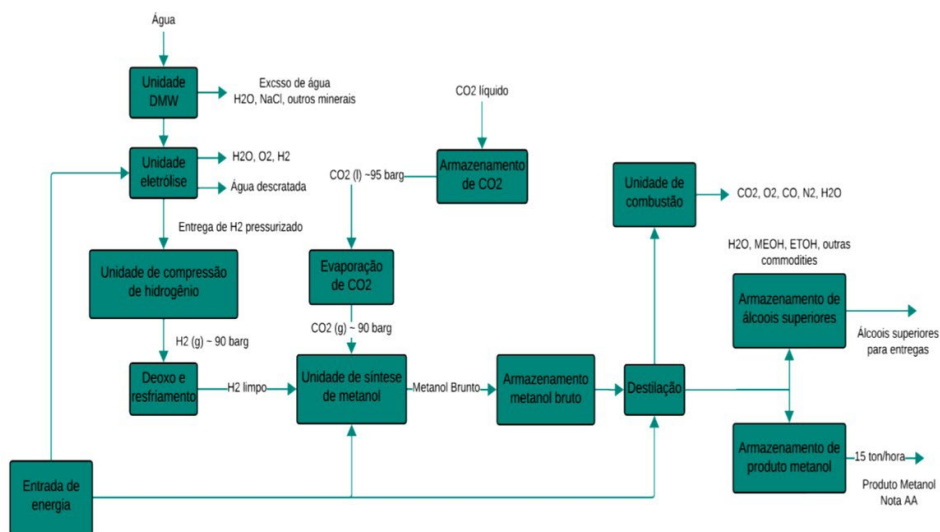
Na primeira etapa, a eletrólise da água decompõe a água em oxigênio (O₂) e hidrogênio (H₂) usando eletricidade de fontes renováveis, como solar ou eólica. O hidrogênio é comprimido a 80-90 bar e o oxigênio residual é removido com uma unidade Deoxo. Esta unidade elimina o oxigênio residual de gases com a ajuda de um catalisador, produzindo água como subproduto. A água para eletrólise pode vir de várias fontes, como água do mar ou encanada, após tratamento prévio (HL soluções ambientais, 2025).

Na segunda etapa envolve a captura do CO₂, que pode vir de plantas de biogás ou biomassa. O dióxido de carbono é processado em uma unidade de liquefação (HL soluções ambientais, 2025).

Na etapa seguinte, o CO₂ liquefeito é misturado ao H₂ em um reator de síntese de metanol, formando o e-Metanol com um catalisador de cobre, zinco e alumínio (HL soluções ambientais, 2025).

O metanol bruto contém impurezas, como água e gases residuais. Para se obter o metanol de alta pureza, faz-se necessário o processo de destilação, onde os componentes voláteis são separados e refinados. A tecnologia mencionada utiliza energia renovável para eletrólise da água, tornando o processo mais sustentável e ajudando na descarbonização. O e-Metanol reduz significativamente as emissões de CO₂. O uso de hidrogênio renovável tornando o e-Metanol, uma opção mais limpa, em relação à pegada de carbono (HL soluções ambientais, 2025). A seguir, será mostrado o Fluxograma das Etapas do Processo Produtivo, será descrito da figura 3 abaixo:

Figura 3 – Fluxograma das Etapas do Processo Produtivo.



Fonte: Adaptado do Memorial Descritivo, TPF Engenharia (2024) e EE Metanol do Brasil LTDA (2024, p. 35).

A seguir, será mostrado o Mapa do Layout do Empreendimento, na figura 4:

Figura 4 – Mapa do Layout do Empreendimento.



Fonte: HL Soluções Ambientais, 2024, p. 41.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

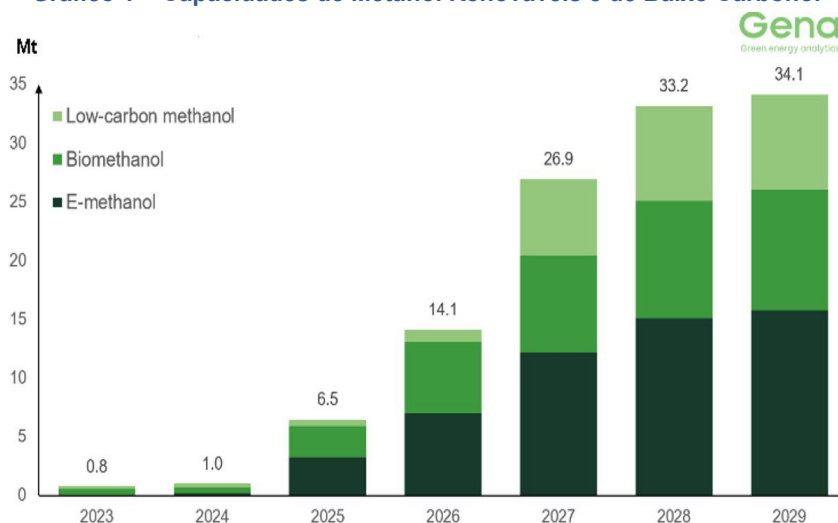
O Governo do Estado de Pernambuco, por meio da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), prepara-se para licenciar a primeira fábrica de produção de metanol renovável, a ser instalada em Suape, no Litoral Sul de Pernambuco.

Para isto, analistas Ambientais da CPRH realizaram visita técnica à empresa European Energy, com sede em Copenhague, Dinamarca, onde conheceram os planos ambientais e de controle adotados na sede da empresa, que pretende se instalar em Pernambuco. Os analistas visitaram, ainda, a primeira fábrica do mundo de produção de metanol verde, unidade inaugurada em maio de 2025, na Cidade de KASSO (CPRH, 2025).

O e-Metanol é um álcool produzido com carbono capturado (CO_2) de uma fonte biogênica e sintetizado com hidrogênio renovável (H_2). Em um reator químico, o hidrogênio com baixo teor de carbono e o CO_2 capturado é combinado por uma reação catalítica, formando e-Metanol. O e-Metanol pode ser usado como combustível em diferentes setores, sendo seu uso fundamental naqueles complexos de eletrificar, como o transporte marítimo, onde pode substituir o uso de combustíveis fósseis tradicionais (H2LAC, 2025).

A Planta Industrial de e-Metanol Biogênico será instalada em SUAPE, e contará com um investimento previsto é de R\$ 2 bilhões de Reais. A Planta terá uma capacidade inicial de 100 mil toneladas de e-Metanol por ano, com planos de expansão futura. No gráfico 1, será mostrada uma tendências mundiais, na Produção do Metanol Renovável:

Gráfico 1 – Capacidades de Metanol Renováveis e de Baixo Carbono.



Fonte: adaptado de GENA SOLUTIONS, 2024.

Na Unidade Industrial de e-Metanol estudada, será adotada a Tecnologia de Produção de Metanol a partir da Eletrólise de Água do Mar ou Tratada e da Captura

de CO₂, Subproduto de Plantas de Biomassa ou Biogás. Essa Rota Tecnológica destacou-se como a melhor opção, pelas seguintes razões:

- A tecnologia de e-Metanol cumpre as metas de sustentabilidade e descarbonização exigidas pela legislação atual, especialmente, aos contextos Industriais Portuários;
- A produção de e-Metanol reduz significativamente as emissões de gases do efeito estufa;
- O CO₂ capturado de biogás ou biomassa maximiza eficiência, gera valor aos resíduos e diversifica a energia renovável;
- A eletrólise da água com fontes renováveis oferece eletricidade limpa e ajuda na descarbonização;
- O processo de produção de e-Metanol tem menor impacto ambiental que combustíveis fósseis, em comparação às tecnologias baseadas em combustíveis fósseis;
- O e-Metanol tem alto potencial de escalabilidade e de inovação, apesar dos custos iniciais serem mais elevados, tornando-o competitivo no futuro;
- O e-Metanol é energeticamente eficiente e versátil, sendo uma alternativa avançada a métodos tradicionais.

A busca global por combustíveis renováveis oferece uma oportunidade única para Pernambuco. A área de 10 hectares fica no Cabo de Santo Agostinho, com arrendamento mínimo de R\$ 14,6 milhões por dez anos. A Planta Industrial da EE METANOL DO BRASIL LTDA irá instalar uma unidade em Suape com a Petrobras. As obras começam em outubro de 2025, e a operação industrial, deve iniciar em 2028, e nela o CO₂ virá das Usinas do Grupo EQM. A operação deste Parque Industrial está prevista para começar, em julho de 2028 (Movimento Econômico, 2025).

O movimento demonstra que Suape deseja se firmar, como um Hub de Energia, focando no e-Metanol, feito de Hidrogênio Renovável e CO₂ Biogênico. No entanto, enfrenta o desafio de garantir um fornecimento contínuo e local de Dióxido de Carbono Renovável, que atualmente, não é suficiente na região. Especialistas apoiam a iniciativa, mas advertiram que a dependência de fontes distantes pode aumentar custos e afetar a competitividade. A biomassa disponível é promissora, mas precisa de melhor estrutura logística.

A Lei 14.993/2024 que foi sancionada em outubro de 2024 no Brasil, promove a mobilidade sustentável, o uso de biocombustíveis e posiciona o país como líder na transição energética. A lei incentiva à produção de diesel verde e biometano altera misturas de etanol e biodiesel, e cria programas para captura de carbono, ajudando na descarbonização do transporte (Brasil, 2024).

A demanda por e-Combustíveis e a nova Lei do Combustível do Futuro impulsionam o investimento, e aceleram a formação de uma Cadeia de Fornecimento Regional de CO₂ Biogênico para garantir a viabilidade do projeto, a longo prazo. Dois grandes projetos de e-Metanol foram anunciados na região.

O projeto da European Energy precisa de 140 mil toneladas anuais de CO₂ biogênico. A Carbogás produz 40 mil toneladas, que são usadas pela indústria de bebidas. As usinas de etanol de Pernambuco podendo fornecer até 300 mil toneladas, mas a maior parte já está comprometida no mercado tradicional.

O e-Metanol é uma alternativa promissora para a descarbonização, utilizando o CO₂ capturado como matéria-prima, mas enfrenta desafios logísticos e de produção em larga escala que precisam ser superados. A infraestrutura logística, que envolve o transporte e a distribuição do e-Metanol, necessita de melhorias significativas para viabilizar um fornecimento eficiente e em volume suficiente para atender à crescente demanda (World Economic Forum, 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a Licença Prévia, a Planta Industrial da EE METANOL DO BRASIL LTDA deverá cumprir algumas regras em 180 dias, a menos que solicite a Licença de Instalação antes desse prazo. As exigências incluem projeto de energia elétrica, declaração da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) sobre: água, projetos de drenagem, estação de tratamento de efluentes e planos ambientais. O e-Metanol alinha-se com as metas da Organização Marítima Internacional de redução de emissões, como a redução de 20% até 2030 e de 70-80% até 2040, funcionando como uma solução tangível, para descarbonizar o setor. A Organização Marítima Internacional ainda está trabalhando para incluir a especificação do combustível em regulamentos obrigatórios. As Usinas Cucaú localizada em Pernambuco, Usina de Utinga Alagoas, forneceram o CO₂, um subproduto da produção e Etanol e Biometano, como matéria-prima para a Planta Industrial de e-Metanol em SUAPE, Pernambuco. Ela utilizará hidrogênio renovável e o CO₂ fornecido, pelo Grupo EQM para a produção do combustível, que será usado para abastecer navios.

Existe uma remota possibilidade de efeitos colaterais no manuseio do composto e-Metanol, que podem trazer efeitos maléficos, para a saúde. Os possíveis efeitos do e-Metanol incluem: intoxicação grave com sintomas como cegueira, convulsões, danos cerebrais e até a morte, que ocorrem, quando o corpo o metaboliza em substâncias tóxicas, como ácido fórmico e formaldeído.

Este será o Tema de uma próxima pesquisa: Possíveis transtornos que afetam a saúde de pessoas que trabalham em Plantas Industrial de e-Metanol !

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Presidência da República**. Lei nº 14.993, 08 de outubro de 2024.

CPRH – AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **Pernambuco se Preparar para Licenciar a Primeira Fábrica de Metanol Verde**. Acesso em: 08 de setembro de 2025.

GENA SOLUTIONS. **Atualização sobre Metanol Renovável**. Acesso em: 10 de setembro de 2025.

H2LAC. **HIF Global Anuncia seu Primeiro Projeto no Brasil**. Acesso em: 10 de setembro de 2025.

HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS. **Relatório Ambiental Simplificado (RAS)** – Unidade Industrial de e-Metanol. Estado: Ceará, Janeiro de 2025.

MOVIMENTO ECONÔMICO. **CO2 biogênico: o gargalo invisível do hidrogênio verde**. Acesso em: 18 de setembro de 2025.