



PORSCHE EFUEL TECHNOLOGY: UMA ANÁLISE DE SEUS BENEFÍCIOS AMBIENTAIS, CUSTO-BENEFÍCIO E IMPACTO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

MADUREIRA, Fernando Henrique¹
MADUREIRA, Eduardo Miguel Prata²

RESUMO

Em um esforço para reduzir as emissões de carbono e a dependência de combustíveis fósseis, a Porsche está investindo no desenvolvimento do EFuel, um combustível sintético produzido a partir de fontes renováveis. O objetivo deste estudo é fornecer uma análise dos benefícios ambientais, viabilidade econômica e o impacto potencial na indústria automotiva do combustível E-Porsche. Esse combustível da Porsche se propõe a ser uma alternativa às baterias dos carros elétricos. A busca por substitutos sustentáveis aos combustíveis fósseis, na indústria automotiva, tem impulsionado o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, como o EFuel.

PALAVRAS-CHAVE: Porsche, EFuel, Combustível Limpo

1. INTRODUÇÃO

A produção de EFuels pela Porsche é um tema de grande interesse para a indústria automotiva, pois oferece uma alternativa mais limpa e sustentável aos combustíveis fósseis tradicionais, uma vez que esses combustíveis são totalmente neutros em carbono.

A Porsche juntamente a outras empresas do ramo de energia e automobilismo estão desenvolvendo este combustível com o intuito de que a procura por automóveis automotores a combustão nunca acabe. A justificativa mais forte da montadora alemã, é que mais de 90% dos carros já fabricados por ela, ainda estão rodando pelas ruas do mundo. Se o mercado mostrar que o futuro dos automóveis é o elétrico, os combustíveis para motores a combustão vão ficar cada dia mais escassos, diminuindo a quantidade de postos de abastecimento, e aumentando o seu preço por litro.

Foi elaborada uma revisão de materiais científicos como relatórios técnicos e outras fontes relevantes para obter informações sobre o processo de produção, os benefícios ambientais e a economia do combustível alternativo. Durante a revisão bibliográfica foram apresentados dados de testes e estudos de campo feitos pela Porsche relacionados ao desempenho do veículo emissões de carbono e viabilidade econômica do combustível alternativo.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário FAG. E-mail: fernandohmadureira@gmail.com

² Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio. Professor do Centro Universitário FAG. E-mail: eduardo@fag.edu.br



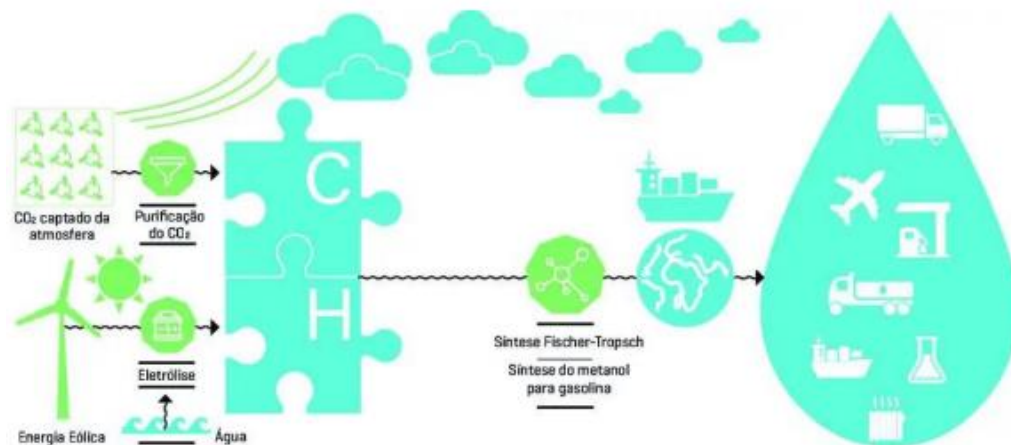
Os resultados ajudarão a entender melhor as implicações do uso de e-combustíveis como alternativa aos combustíveis fósseis e fornecerão informações relevantes para uma eventual adoção em larga escala dessa tecnologia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PRODUÇÃO DE EFUELS

A marca utiliza um processo de produção que envolve a combinação de dióxido de carbono, água e eletricidade renovável para criar um combustível líquido. Esse processo resulta em EFuels que são considerados neutros em carbono, pois as emissões de CO₂ durante a combustão são compensadas pela quantidade de CO₂ capturada durante a produção (PORSCHÉ NEWSROOM, 2023).

Figura 1 – Demonstração do processo.



Fonte: EFuel Alliance (2023).

2.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO

O processo de produção da Porsche envolve a produção de hidrogênio por meio da eletrólise da água usando eletricidade renovável. Esse hidrogênio é combinado com dióxido de carbono capturado do ar ou de fontes industriais, com um processo de síntese de energia para liquefação. O



resultado é a produção de EFuels como gasolina, diesel ou querosene (PORSCHE NEWSROOM, 2022).

Figura 2 – Tanque de hidrogênio.



Fonte: Porsche Newsroom (2023).

2.3 NEUTRALIDADE EM CARBONO

O EFuel produzido pela montadora é considerado neutro em carbono, uma vez que o CO₂ emitido durante a combustão é compensado pela quantidade de CO₂ capturada durante a produção. Isso contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa no setor de transporte (PORSCHE NEWSROOM, 2022).

2.4 VIABILIDADE PARA VEÍCULOS CLÁSSICOS E ESPORTIVOS

O EFuel produzido pela Porsche é especialmente viável para veículos clássicos e esportivos, que geralmente não são adequados para a eletrificação completa. Esses veículos têm motores de combustão interna projetados para operar com combustíveis líquidos, e a transição para os EFuels permite que eles continuem sendo utilizados sem emissões significativas de carbono. Isso preserva a autenticidade e o prazer de dirigir esses veículos, ao mesmo tempo em que reduz seu impacto ambiental (PORSCHE NEWSROOM, 2022).



Figura 3 – Porsche 911 1964-2022.

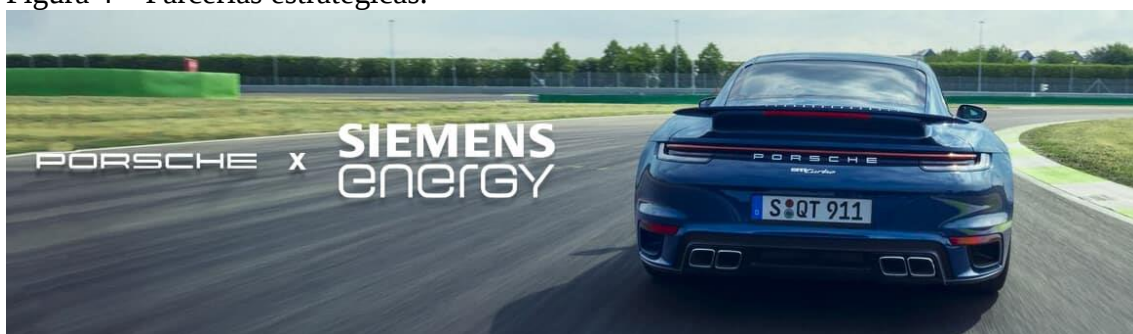


Fonte: Carsales.au (2023).

2.5 PARCERIAS ESTRATÉGICAS

Para impulsionar a produção em larga escala do EFuel, a Porsche está buscando parcerias estratégicas com outras empresas e instituições. Essas parcerias envolvem colaboração em pesquisa e desenvolvimento, compartilhamento de conhecimento e investimentos conjuntos. A cooperação com parceiros-chave ajuda a acelerar o avanço do EFuel e sua adoção em todo o setor automotivo (GREEN CAR CONGRESS, 2021).

Figura 4 – Parcerias estratégicas.



Fonte: Porsche Oklahoma City (2020).

2.6 DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA PRODUÇÃO EM LARGA ESCALA

Embora o EFuel ofereça benefícios ambientais significativos, a produção em larga escala ainda enfrenta alguns desafios, entre eles:



- Custo e eficiência: atualmente, os EFuels são mais caros de produzir em comparação com os combustíveis fósseis tradicionais. Para alcançar a viabilidade econômica, é necessário otimizar os processos de produção e reduzir os custos de matérias-primas e energia renovável. Além disso, melhorias na eficiência do processo de conversão de eletricidade em EFuels podem contribuir para a redução dos custos (SIEMENS ENERGY, 2021).
- Disponibilidade de matérias-primas: a produção em larga escala de EFuels requer a disponibilidade de matérias-primas, como dióxido de carbono e eletricidade renovável. Garantir o suprimento sustentável e suficiente desses recursos é essencial para atender à demanda crescente por EFuels (SIEMENS ENERGY, 2021).

2.7 INFRAESTRUTURA E POLÍTICAS PÚBLICAS

A infraestrutura de produção, armazenamento, transporte e distribuição de EFuels ainda está em estágio inicial de desenvolvimento. São necessários investimentos em infraestrutura adequada, incluindo estações de abastecimento, para facilitar o uso generalizado de EFuels. Além disso, políticas públicas favoráveis, como incentivos fiscais e regulamentações específicas, podem impulsionar a adoção dos EFuels no setor automotivo (GREEN CAR CONGRESS, 2021).

Figura 5 – Planta da fábrica Haru Oni.



Fonte: Porsche newsroom (2023).



2.8 IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA FÁBRICA DE EFUELS DA PORSCHE NO CHILE

A decisão da montadora de construir sua fábrica de EFuel no Chile tem implicações socioeconômicas significativas:

- Desenvolvimento da indústria de energia renovável: a produção de EFuels requer uma quantidade significativa de eletricidade renovável. A construção da fábrica no Chile pode impulsionar o desenvolvimento da indústria de energia renovável no país, criando oportunidades de investimento em usinas eólicas, solares e hidrelétricas. Isso pode contribuir para a transição energética do Chile e aumentar sua capacidade de produzir eletricidade limpa. (GREEN CAR CONGRESS, 2021).

Figura 6 – Testes reais em veículos.



Fonte: Porsche Newsroom (2023).

- Criação de empregos e crescimento econômico: a fábrica de EFuel da Porsche criará empregos diretos e indiretos ao longo de sua cadeia de suprimentos. A construção da fábrica em si gerará empregos temporários, enquanto a operação contínua requererá trabalhadores qualificados em várias áreas, como engenharia, pesquisa e desenvolvimento, produção e logística. Além disso, o crescimento da indústria de EFuels pode atrair investimentos adicionais e estimular o crescimento econômico local (PORSCHE NEWSROOM, 2022).



- Colaboração internacional e transferência de conhecimento: a construção da fábrica de EFuels no Chile representa uma colaboração internacional entre a Porsche e o país anfitrião. Essa parceria envolve a transferência de conhecimento técnico e expertise da Porsche para o Chile, fortalecendo a capacidade do país em produzir e utilizar EFuels. Essa colaboração também pode estabelecer um exemplo para outras empresas e países interessados na produção de EFuel (PORSCHE NEWSROOM, 2022).

No geral, a fábrica de EFuel no Chile é um passo importante para impulsionar a transição energética e reduzir as emissões de carbono no setor automotivo. Os EFuels oferecem uma solução promissora para veículos clássicos e esportivos, preservando sua autenticidade e reduzindo seu impacto ambiental.

A produção em larga escala de EFuels enfrenta desafios, mas parcerias estratégicas, avanços tecnológicos e políticas públicas favoráveis podem superar essas barreiras. A fábrica no Chile também traz benefícios socioeconômicos, impulsionando o desenvolvimento da indústria de energia renovável, criando empregos e promovendo a colaboração internacional (PORSCHE NEWSROOM, 2022).

Figura 7 – Projeto antes da execução.



Fonte: Porsche Newsroom (2023).



2.9 POTENCIAL DE IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO

A produção e utilização de EFuels têm o potencial de proporcionar um impacto ambiental positivo e significativo. Embora os EFuels ainda emitam dióxido de carbono durante a combustão, eles são considerados neutros em termos de emissões líquidas de carbono. Isso ocorre porque o dióxido de carbono emitido ao queimar EFuels é capturado novamente durante o processo de produção, fechando assim o ciclo do carbono. Além disso, os EFuels podem ser produzidos a partir de fontes renováveis de dióxido de carbono, como a captura direta de ar ou a utilização de emissões industriais, reduzindo ainda mais o impacto ambiental (GREEN CAR CONGRESS, 2021).

A produção em larga escala de EFuels também pode contribuir para a diversificação energética em nível global. Enquanto a eletrificação de veículos está ganhando impulso, existem setores e aplicações em que a eletrificação completa é desafiadora ou impraticável. Os EFuels podem preencher essa lacuna, fornecendo uma alternativa de baixo carbono aos combustíveis fósseis. Isso ajuda a reduzir a dependência de fontes de energia limitadas e contribui para um mix de energia mais sustentável e equilibrado (GREEN CAR CONGRESS, 2021).

Embora a fábrica de EFuel da Porsche no Chile seja um passo significativo no caminho para a produção em larga escala de EFuels, é importante considerar outros aspectos no futuro:

- Avanços tecnológicos contínuos: a pesquisa e o desenvolvimento contínuos são essenciais para aprimorar a eficiência do processo de produção de EFuels, reduzir os custos e melhorar a sustentabilidade. Investimentos em inovação tecnológica podem levar a avanços significativos na produção de EFuels, tornando-os mais competitivos em relação aos combustíveis fósseis (SIEMENS ENERGY, 2021);
- Políticas e incentivos governamentais: políticas públicas favoráveis e incentivos governamentais desempenham um papel crucial na aceleração da adoção de EFuels. Incentivos fiscais, subsídios à pesquisa e desenvolvimento, metas de descarbonização e regulamentações específicas podem estimular investimentos e criar um ambiente propício para a produção e utilização de EFuels (SIEMENS ENERGY, 2021);
- Colaboração global: a colaboração internacional entre empresas, instituições de pesquisa e governos é fundamental para impulsionar a transição para EFuels em nível global. Compartilhar conhecimento, experiências e recursos pode acelerar o desenvolvimento e a



implementação de tecnologias relacionadas a EFuels, permitindo que o setor automotivo e outros setores se beneficiem de soluções de baixo carbono (SIEMENS ENERGY, 2021).

- Integração com outras soluções de energia renovável: a produção de EFuels pode ser integrada com outras soluções de energia renovável para criar um sistema energético mais completo e sustentável. Por exemplo, a eletricidade utilizada na produção de EFuels pode ser proveniente de fontes renováveis, como solar, eólica ou hidrelétrica. Além disso, a produção de EFuels pode ser combinada com tecnologias de armazenamento de energia, como baterias de grande escala ou sistemas de armazenamento de energia térmica, para garantir um suprimento contínuo e estável de EFuels (SIEMENS ENERGY, 2021).

2.10 DESAFIOS E CONSIDERAÇÕES

Apesar do potencial dos EFuels, há desafios e considerações importantes a serem levados em conta:

- Eficiência energética: a produção de EFuels é um processo energeticamente intensivo. É necessário um fornecimento significativo de eletricidade para produzir os combustíveis sintéticos, o que pode limitar sua eficiência energética em comparação com outras soluções de energia renovável direta, como a eletrificação total. Portanto, é importante buscar melhorias contínuas na eficiência do processo de produção de EFuels (GREEN CAR CONGRESS, 2021);
- Escala de produção e custos: a produção em larga escala de EFuels é um desafio, tanto em termos de infraestrutura quanto de custos. Atualmente, a produção de EFuels é mais cara do que a produção de combustíveis fósseis convencionais, devido aos altos custos de eletricidade renovável e aos processos complexos envolvidos. Para viabilizar economicamente os EFuels, é necessário reduzir os custos de produção por meio de avanços tecnológicos e economias de escala (SIEMENS ENERGY, 2021).



Figura 8 – Partes da planta de produção.



Fonte: Porsche Newsroom (2023).

2.11 COMPETIÇÃO COM OUTRAS SOLUÇÕES DE BAIXO CARBONO

Os EFuels enfrentam concorrência de outras soluções de baixo carbono, como a eletrificação de veículos e o desenvolvimento de combustíveis alternativos, como o hidrogênio verde. Cada solução tem suas vantagens e desafios, e a combinação de diferentes tecnologias pode ser necessária para alcançar uma transição energética completa e eficaz (SIEMENS ENERGY, 2021).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a produção de EFuels é uma área promissora que pode desempenhar um papel importante na transição para um sistema de energia mais sustentável. Com o avanço contínuo da tecnologia, políticas favoráveis e colaboração global, os EFuels podem contribuir significativamente para a redução das emissões de carbono e a mitigação das mudanças climáticas. No entanto, é necessário enfrentar os desafios e buscar soluções integradas para alcançar uma transformação completa e eficiente do setor de energia.



REFERÊNCIAS

EFUEL ALLIANCE. **What are eFuels?** 2023. Disponível em: <https://www.efuel-alliance.eu/efuels/what-are-efuels>. Acesso em 08/04/2023.

GREEN CAR CONGRESS. **Bosch engineering and Ligier automotive present Ligier JS2 RH2 with hydrogen engine at Le Mans.** 2021. Disponível em: <https://www.greencarcongress.com/2021/03/20210309-porsche.html>. Acesso em: 20/04/2023

PORSCHE OKLAHOMA CITY. **Porsche and Siemens Partner Together for a Greener Future.** 2020. Disponível em: <https://www.porscheoklahomacity.com/porsche-siemens/>. Acesso em 14/05/2023.

PORSCHE NEWSROOM. **eFuels pilot plant in Chile officially opened.** 2022. Disponível em: <https://newsroom.porsche.com/en/2022/company/porsche-highly-innovative-fuels-hif-opening-efuels-pilot-plant-haru-oni-chile-synthetic-fuels-30732.html> Acesso em: 20/04/2023

PORSCHE NEWSROOM. **the media portal by Porsche.** 2023. Disponível em: <https://newsroom.porsche.com/en/2023/company/porsche-efuels-pilot-plant>. Acesso em: 05/04/2023

SIEMENS ENERGY. **Hydrogen.** 2021. Disponível em: <https://www.renewableenergymagazine.com/hydrogen/porsche-and-siemens-energy-join-forces-to-20210308>. Acesso em : 08/04/2023