

VERSÃO FINAL DO RESUMO ENSINO MÉDIO/TÉCNICO - ENGENHARIAS,
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**ESTUDO DA VIABILIDADE E EFICIÊNCIA DE MOTORES A HIDROGÊNIO
COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL À HEGEMONIA DO PETRÓLEO**

Werner Aur Der Strasse Filho (werner.filho@escola.pr.gov.br)

André Luiz Montanheiro Rocha (rocha.andre@escola.pr.gov.br)

Cornelio Schwambach (cornelio.schwambach@escola.pr.gov.br)

Este estudo aborda a viabilidade técnica, os desafios econômicos e o potencial ecológico da implementação de motores movidos a hidrogênio como alternativa sustentável aos combustíveis fósseis e à hegemonia do petróleo na matriz de transportes. Diante da necessidade urgente de descarbonização e do combate às mudanças climáticas em conformidade com as diretrizes da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) e a norma ABNT NBR ISO 14064, investiga-se se as principais barreiras para a consolidação e popularização dessa tecnologia são de ordem físico-química, logística ou decorrentes do monopólio do mercado petrolífero. O objetivo geral da pesquisa consiste em analisar criticamente a eficiência energética e a aplicabilidade real dos motores a hidrogênio no setor de transportes, identificando gargalos na infraestrutura de abastecimento e avaliando a viabilidade técnica de arranjos de transição

energética a curto e médio prazo. O referencial teórico articula as bases da economia política propostas por Sauer (2024) sobre a consolidação estrutural do complexo petrolífero às aplicações de engenharia, que abrangem desde os conceitos da termodinâmica de gases ideais e transformações adiabáticas em motores-foguete bipropelentes de alto impulso específico (Serra et al., 2020) até o estado da arte de células a combustível (Fuel Cells) em propulsões elétricas híbridas (Ribeiro et al., 2022) e a injeção assistida de hidrogênio verde em motores de combustão interna (Januario et al., 2023). A metodologia ampara-se no referencial de Gil (2008), configurando-se como um estudo de caso teórico-analítico de abordagem mista (qualitativa e quantitativa) fundamentado em dados secundários. A coleta e a triagem de dados técnicos foram realizadas a partir de relatórios de montadoras automobilísticas de vanguarda e publicações de órgãos internacionais de energia, estabelecendo análises comparativas de parâmetros de queima, custo por quilômetro rodado e tempo de reabastecimento logístico frente aos veículos elétricos a bateria. Como resultados parciais e esperados, a pesquisa evidencia que o elevado custo de produção do hidrogênio verde via eletrólise e as perdas no armazenamento sob alta pressão inviabilizam sua adoção massiva imediata em veículos leves de passeio. Por outro lado, demonstra-se que a injeção complementar de hidrogênio no coletor de admissão de motores movidos a etanol reduz significativamente as emissões de dióxido de carbono (CO₂) e otimiza o rendimento térmico do motor sem demandar nova infraestrutura. Conclui-se que os entraves do hidrogênio superam a engenharia e esbarram na logística e no mercado, sendo a injeção assistida em matrizes de biocombustíveis a rota de transição energética mais realista e sustentável a curto prazo.

Palavras-chave: hidrogênio verde; eficiência energética; transição energética; emissão de poluentes; transportes.