

Motores do futuro e os caminhos para um transporte sustentável¹

José Arnaldo Laguna²

Everton Lopes³

Gilles-Laurent Grimberg⁴

A indústria automotiva global está sob crescente pressão pela redução nas emissões de gases de efeito estufa e o tema da mudança climática coloca as escolhas tecnológicas do setor automotivo no centro das atenções. Em 2025, as estratégias estarão voltadas às soluções que promovam a transição e a mobilidade sustentável, sem impactar negativamente a economia. A adaptação às novas demandas do mercado exige abordagens multifacetadas, que envolvem inovações, conscientização e a criação de um cenário favorável para investimentos em infraestrutura.

O modelo baseado no **motor a combustão interna**, ainda dominante, enfrenta desafios imensos em termos de eficiência energética e impacto ambiental. O cenário atual exige uma nova revolução, como reduzir a pegada de carbono sem perder a funcionalidade dos veículos. A resposta pode ser a convergência de várias tecnologias emergentes, como os motores elétricos, híbridos e a incorporação de biocombustíveis.

Os **motores elétricos** representam uma solução promissora, por sua eficiência energética e ausência de emissões diretas. No entanto, desafios como **a limitação da infraestrutura de recarga e os impactos ambientais na produção de baterias, especialmente no uso de minerais críticos, ainda precisam ser superados**. A infraestrutura de carregamento deve ser prioridade, assim como espera-se que os preços sejam reduzidos, para que o país se beneficie da transição tecnológica com mais acessibilidade aos veículos eletrificados

Por outro lado, **os motores híbridos representam a solução prática da transição**. Operando com eletricidade e menos combustíveis fósseis, oferecem flexibilidade, eficiência no consumo e redução das emissões. O investimento em tecnologias que integrem biocombustíveis em motores híbridos tem ganhado destaque e o Brasil irá se beneficiar dessa integração.

As **tecnologias híbridas** têm papel crucial no transporte pesado, onde a eletrificação completa enfrenta limitações operacionais pelo peso das baterias e baixa autonomia. Neste setor, **combustíveis renováveis** como o biometano e o biodiesel são

¹ Artigo publicado em Valor Econômico. Disponível em:

<https://valor.globo.com/brasil/esp/artigo/motores-do-futuro-e-os-caminhos-para-um-transporte-sustentavel.ghtml>

Acessado em 18.12.2024

² Membro do Acordo de Cooperação Mobilidade de Baixo Carbono para o Brasil (MBCB) e presidente do Conselho Nacional de Retífica de Motores (CONAREM).

³ Diretor da MAHLE América do Sul.

⁴ CEO da Actioil América Latina.

incorporados com sucesso, garantindo a redução das emissões de gases poluentes sem comprometer o desempenho.

Energéticos sustentáveis em foco

Os biocombustíveis continuam sendo uma das opções mais viáveis para a transição energética, especialmente no Brasil, líder na produção de etanol, biodiesel e com enorme potencial para o biometano. A utilização desses energéticos em motores a combustão interna representa solução acessível e eficaz para a redução das emissões de CO₂. A adaptação de motores a diesel para biodiesel ou HVO (Óleo Vegetal Hidrotratado) está sendo adotada sem grandes modificações no veículo, facilitando a descarbonização de frotas existentes, especialmente no setor de transporte de carga. No caso do biometano há bons programas de adaptação dos veículos que estão se tornando modelo.

Integração dos pesados

Embora os motores a combustão modificados com biocombustíveis ofereçam uma solução imediata, o hidrogênio também é uma tecnologia promissora, especialmente no transporte pesado. O uso de células de combustível de hidrogênio permite zerar as emissões de poluentes, sendo relevante para caminhões e ônibus de longa distância. Apesar da infraestrutura limitada e do custo elevado de produção, o desenvolvimento do hidrogênio verde, obtido a partir de fontes renováveis, tem recebido investimentos significativos. Com isso, espera-se que essa tecnologia ganhe escala e se torne uma solução viável para a descarbonização do setor de transportes pesados nos próximos anos, sem esquecer que o hidrogênio também é um combustível que pode ser injetado diretamente no motor, vencidos os desafios de armazenagem e transporte do energético.

Para que a transição energética seja bem-sucedida é fundamental que políticas públicas apoiem a adoção de tecnologias sustentáveis e incentivem investimentos. A neutralidade tecnológica, essencial, defende a liberdade de escolha entre alternativas, permitindo que soluções sejam adotadas conforme as necessidades de cada contexto.

O futuro

O setor privado tem se mostrado cada vez mais comprometido com a transição energética, com exemplos de investimentos em tecnologias que visam reduzir as emissões nos setores agrícola e de transporte pesado. Essa adoção de tecnologias mais limpas, aliada a políticas públicas eficientes, será essencial para garantir que o Brasil esteja mais avançado na jornada da mobilidade sustentável e lidere esta transição global, principalmente pela sua experiência com biocombustíveis e energias renováveis.

O Brasil acaba de aprovar a mais avançada Lei de incentivo à descarbonização na mobilidade, no mundo, o Combustível do Futuro, a Lei 14.993. A combinação de tecnologias adaptadas às necessidades locais, infraestrutura disponível e políticas de incentivo à inovação com investimentos em biocombustíveis, hidrogênio, eletrificação e híbridos, nos traz protagonismo. É preciso uma comunicação eficaz e uma agenda regulatória que transforme tudo isso em realidade.