

# Eletrificação Automotiva:

## Desafios e Oportunidades para as Forjarias



A transição dos veículos equipados com motores de combustão interna (MCI) para veículos elétricos (VEs) representa muito mais do que uma tendência do setor automotivo. Trata-se de uma transformação estrutural profunda em toda a cadeia produtiva, com impactos diretos sobre indústrias tradicionalmente consolidadas, como a forjaria e a fabricação de componentes mecânicos.

Nos veículos convencionais, o conjunto motriz e o sistema de transmissão de um motor de combustão interna podem envolver cerca de 2.000 componentes móveis, demandando uma ampla variedade de peças forjadas, como virabrequins, bielas, engrenagens e eixos de transmissão. Em contraste, os sistemas de propulsão dos veículos elétricos apresentam uma arquitetura significativamente mais simples, com aproximadamente 20 componentes

móveis. Essa redução drástica implica uma queda relevante na demanda por componentes forjados tradicionalmente associados aos sistemas de transmissão e aos motores a combustão.

Como consequência, a eletrificação veicular vem reduzindo progressivamente o volume de peças mecânicas necessárias, refletindo-se diretamente na capacidade produtiva das forjarias. Estima-se que até 60% da capacidade instalada de forjamento pode tornar-se subutilizada com o avanço da adoção de veículos elétricos, devido à expressiva diminuição do número de componentes móveis em comparação aos veículos convencionais. Esse cenário não é exclusivo daquele país, mas reflete uma tendência global que afeta fornecedores de forjados em diferentes mercados.

Entretanto, esse movimento não representa o fim da forjaria, mas sim uma mudança estrutural no tipo, na aplicação e no posicionamento estratégico dos componentes forjados. Embora a demanda por peças tradicionais associadas aos motores a combustão esteja em declínio, uma nova geração de componentes forjados vem emergindo no contexto dos veículos elétricos e de seus sistemas associados.

Um dos principais desafios enfrentados atualmente pelas montadoras de veículos elétricos é a relação peso-potência. Devido à utilização de grandes baterias de íons de lítio, os veículos elétricos tendem a apresentar massas elevadas, podendo, em alguns casos, superar o peso de veículos equivalentes com motor a combustão.

O desafio da autonomia, fortemente relacionado à relação peso-potência, pode ser enfrentado por dois caminhos principais: o aumento da capacidade energética das baterias ou a redução do

peso total do veículo. Embora avanços em tecnologias como baterias de estado sólido e ultracapacitores estejam em desenvolvimento, seus custos e níveis de maturidade ainda limitam sua adoção em larga escala. Assim, espera-se que, no curto e médio prazo, a maioria dos veículos elétricos e híbridos plug-in continue utilizando baterias de íons de lítio, caracterizadas por elevada densidade energética, porém também por maior massa. Nesse contexto, abre-se uma oportunidade estratégica para a indústria de forjados. A fabricação de componentes estruturais leves e de alta resistência pode contribuir de forma decisiva para a redução do peso veicular, mitigando a “ansiedade por autonomia” e ampliando a eficiência energética dos veículos elétricos. Forjarias que consigam se posicionar precocemente nesse segmento tendem a se tornar parceiras estratégicas das montadoras, oferecendo soluções tecnológicas alinhadas às novas demandas do setor.

O Audi e-tron 2019, com uma bateria de 95 kWh refrigerada a líquido, supera em 35 kg a massa da Ram 1500 2019.



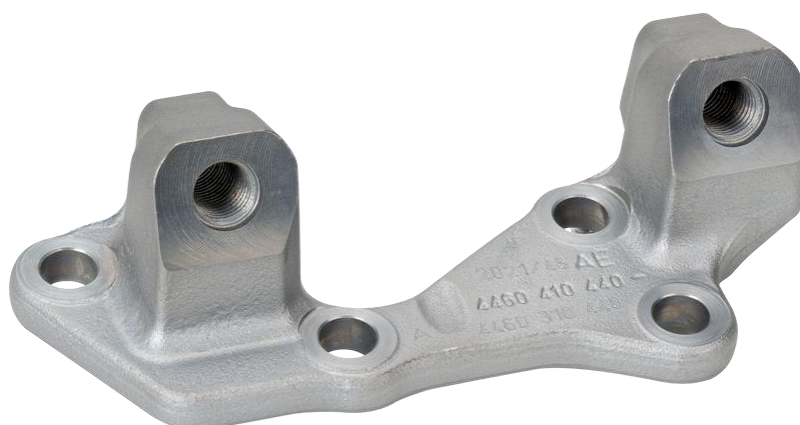
Os veículos elétricos exigem componentes mais leves e eficientes, impulsionando o uso de materiais como ligas de alumínio e aços de alta resistência. A forja desses materiais permite a produção de peças com elevada integridade estrutural, tais como componentes de suspensão, cubos de roda, carcaças de motores elétricos e elementos estruturais, combinando redução de massa e elevado

desempenho mecânico. Além disso, componentes forjados têm papel fundamental no suporte às caixas de baterias e aos sistemas de gerenciamento térmico, sendo capazes de resistir de forma superior a ciclos térmicos severos e a esforços mecânicos complexos quando comparados a soluções fundidas.

**Para obter maior confiabilidade do produto e otimizar o consumo de energia, montadoras líderes como BMW e Tesla utilizam peças forjadas em seus veículos elétricos, abrindo assim um amplo segmento de crescimento.**



Reforço da caixa de baterias



Dispositivo de retenção da caixa de engrenagens



Carcaça do disco de ruptura

Fonte: <https://heyco.de/en/products/electromobility/>

Diante desse cenário, as forjarias mais competitivas não estão aguardando passivamente a retração da demanda tradicional. Ao contrário, estão reinventando seus portfólios, processos produtivos e competências tecnológicas, investindo em novos materiais, geometrias complexas e aplicações estratégicas.

A eletrificação automotiva, portanto, não deve ser encarada apenas como uma ameaça, mas como uma oportunidade concreta de transformação e reposicionamento da indústria de forjados na cadeia automotiva do futuro.