

## UM ESTUDO DO KERS COMO FERRAMENTA DE SUSTENTABILIDADE

Otto Silva Milani<sup>1</sup>, Pedro de Pádua Melo Ramos<sup>1</sup>, Miguel Fernandes Roveri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colégio Status – Campo Grande- MS

[otto.milani@gmail.com](mailto:otto.milani@gmail.com)

[ordepp122@gmail.com](mailto:ordepp122@gmail.com)

[miguel.froveri@gmail.com](mailto:miguel.froveri@gmail.com)

Área/Subárea: - Ciências Agrárias e Engenharias / Engenharia Mecânica

Tipo de Pesquisa: Científica

**Palavras-chave:** Energia. Eficiência. Reaproveitamento. Sustentabilidade.

### Introdução

O crescimento populacional nas cidades resultou em um aumento significativo do trânsito urbano, impulsionado por um estilo de vida que prioriza a rapidez nas atividades cotidianas. Esse fenômeno ocorre paralelamente ao crescimento do consumo de recursos energéticos, especialmente em veículos de locomoção e máquinas industriais. Nesse contexto, há uma busca constante por melhorias na eficiência energética desses dispositivos (SILVA, PUGLIA, BELLONI e SANCHEZ, 2020, p.47). Uma solução tecnológica que surgiu para enfrentar esse desafio é o KERS (Sistemas de Recuperação de Energia Cinética), projetado para otimizar o uso de energia, reduzir o consumo de combustível e minimizar as emissões de gases de efeito estufa. No entanto, essa tecnologia, amplamente utilizada em veículos de alto desempenho, ainda não foi difundida em veículos convencionais, como carros populares, bicicletas e motocicletas (BORETTI, 2010).

De acordo com Pereira e Horta (2021), existem variações do sistema de recuperação de energia cinética, adaptadas a diferentes situações e baseadas em diferentes princípios. As principais variações são o MKERS (sistema mecânico de recuperação de energia cinética), que armazena energia cinética em um volante de inércia diretamente conectado à transmissão do veículo; o KERS elétrico, que converte a energia mecânica em elétrica, armazenando-a em uma bateria para uso posterior; e o KERS eletromecânico, que combina ambos os sistemas, direcionando a energia mecânica para um KERS elétrico, transformando-a em eletricidade. Essas inovações refletem as tendências globais em direção à adoção de veículos elétricos e híbridos, em detrimento dos motores de combustão interna.

Em 2020, a aposta nos veículos híbridos aumentou, embora esses fossem vistos como uma tecnologia de transição, com a expectativa de que os veículos totalmente elétricos dominassem o mercado a longo prazo (ROGEIRO, 2017, p.2). Nesse sentido, sugere-se que o KERS poderia atuar como uma tecnologia de transição, facilitando a mudança gradual de veículos movidos por motores de combustão

interna para híbridos e, eventualmente, para totalmente elétricos. A implementação de veículos híbridos e elétricos reflete a busca por sistemas inovadores que promovam a evolução tecnológica no setor automotivo, sendo o KERS uma opção com grande potencial nesse cenário.

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho é estudar as qualidades e limitações dos sistemas KERS e compreender os motivos pelos quais eles ainda não são amplamente implementados em veículos convencionais. Além disso, o estudo visa analisar os prós e contras de cada tipo de KERS, comparar suas variações e desenvolver um modelo 3D para facilitar a compreensão e explicação de seus princípios de funcionamento.

### Metodologia

Para a realização do presente trabalho foi feito um levantamento bibliográfico buscando por pesquisas relacionadas as qualidades do KERS, tanto positivas, quanto negativas. Para que assim seja possível entender os motivos para que essa tecnologia não seja aplicada em maior escala. Além disso foi desenvolvido um modelo 3D para auxiliar na explicação do funcionamento de um KERS mecânico. Tal modelo, poderá ser eventualmente ser materializado por meio de uma impressora 3D, onde será impresso em ácido polilático (pla) o material julgado o mais adequado para impressão devido a algumas de suas características como resistência a temperaturas mais elevadas e resistência necessária para o equipamento que deve ter tais características para garantir um bom funcionamento em altas taxas de rotação necessárias afim de manter o melhor desempenho relacionado a recuperação de energia cinética e mantenha sua estrutura em um estado adequado para continuação de seu desenvolvimento e testes que poderão ser realizados posteriormente.

### Resultados e Análise

Com base no levantamento bibliográfico realizado, foi possível observar que o KERS apresenta uma alternativa de baixo custo de produção, baixa complexidade em seus sistemas, capacidade de recuperar uma quantidade

significativa de energia cinética, promove uma redução do consumo de recursos energéticos, diminuição da emissão de GEE's e aumento da autonomia. Segundo Pereira e Horta (2021), o desenvolvimento recente do MKERS, o associando a sistemas de controle eletrônico, o tornou mais compacto e leve, além da falta da necessidade de manutenção constante, e o fato de que sua utilização mitiga o desgaste das peças do sistema de frenagem, devido ao seu funcionamento que se dá principalmente durante a frenagem do veículo, onde o volante de inércia transforma a energia utilizada para se frear em energia cinética, auxiliando no trabalho dos freios de atrito. De acordo com o trabalho realizado por Boretti (2010), o sistema MKERS promove uma eficiência sobre o ciclo regeneração total acima de 70%, quase o dobro quando comparado a KERS elétrico, consequentemente ocorre uma redução no consumo de recursos energético, que pode ser observada em uma comparação entre motores 1,6 L com e sem o KERS, houve uma redução no consumo de combustível de 17% e na emissão do gás carbônico também de 17%, um resultado semelhante foi observado no experimento realizado como um motor 1,2 L onde foi economizado 20% de combustível e uma redução de 17% na emissão do gás carbônico. Apesar das vantagens proporcionadas pelo KERS e de sua capacidade de servir como maneira de suavizar a transição de veículos a combustão interna para híbridos e eventualmente elétricos, sua aplicação frente as tecnologias atuais utilizadas para aumentar a eficiência energética em máquinas, ainda não é viável, pois apresenta certo risco aos passageiros do veículo por sua necessidade de rotacionar em faixas muito altas. É importante destacar que o KERS elétrico apesar de não apresentar esse problema, ocupa mais espaço por causa de suas baterias, sofre mais com perda de rendimento em temperaturas mais baixas e, por conta das baterias, seu ciclo de reutilização é mais complexo (ROGEIRO, 2017. p. 41). Para facilitar a compreensão do funcionamento do sistema, foi desenvolvido um modelo 3D de um MKERS para que futuramente possa ser impresso em ácido polilático (pla) e se possa construir um protótipo funcional exemplificativo do sistema MKERS..

### Considerações Finais

O KERS demonstra-se uma importante tecnologia com o fim de otimizar a eficiência energética dos veículos e reduzir as emissões de gases do efeito estufa. Embora haja desafios, como o grande espaço ocupado por alguns tipos de sistemas e o risco a saúde devido a altas taxas de rotação exigidas por alguns sistemas, um contínuo desenvolvimento do mesmo podem contribuir para um futuro mais sustentável no meio automobilístico.

### Agradecimentos

Agradecemos, em primeiro lugar, às nossas famílias, que sempre nos apoiaram com amor, paciência e incentivo incondicional, sendo fundamentais para o sucesso deste trabalho. Nosso reconhecimento também vai ao Colégio Status, por proporcionar um ambiente de aprendizado estimulante, e ao nosso orientador, cuja orientação e dedicação foram essenciais para o desenvolvimento e conclusão deste projeto.

### Referências

- BORETTI, A. Comparison of fuel economies of high efficiency diesel and hydrogen engines powering a compact car with a flywheel based kinetic energy recovery systems. *International Journal of Hydrogen Energy*, v. 35, n. 16, p. 8417-8424. 2010.
- PEREIRA, A. J. S., HORTA, A. L. M. P. Sistema de Recuperação de Energia Cinética (KERS), sua Evolução e Aplicação na Indústria Automobilística. *Faculdade Ciências da Vida*, p. 1-18. 2021.
- ROGEIRO, H. J. D. N. Sistema de Energy Harvesting para aplicação em veículos terrestres. 2017. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletromecânica) - Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2017.
- SILVA, A. R., PUGLIA, V. M., BELLONI, M., SANCHEZ, R. B. Sistema Regenerativo de Energia Elétrica. *Revista Caleidoscópio*, v. 11, n. 1, p. 47-50. 2020..