

HCS: Sistema de controle de calor

Daniel P. P. Rodrigues; Giovanna A. Cheschini; Henzo R. Zumkeller; Vinicius C. Meneghini; César S. Cruz; Gustavo P. Cadima

Prof. Sílvio Shizuo Sumiooshi

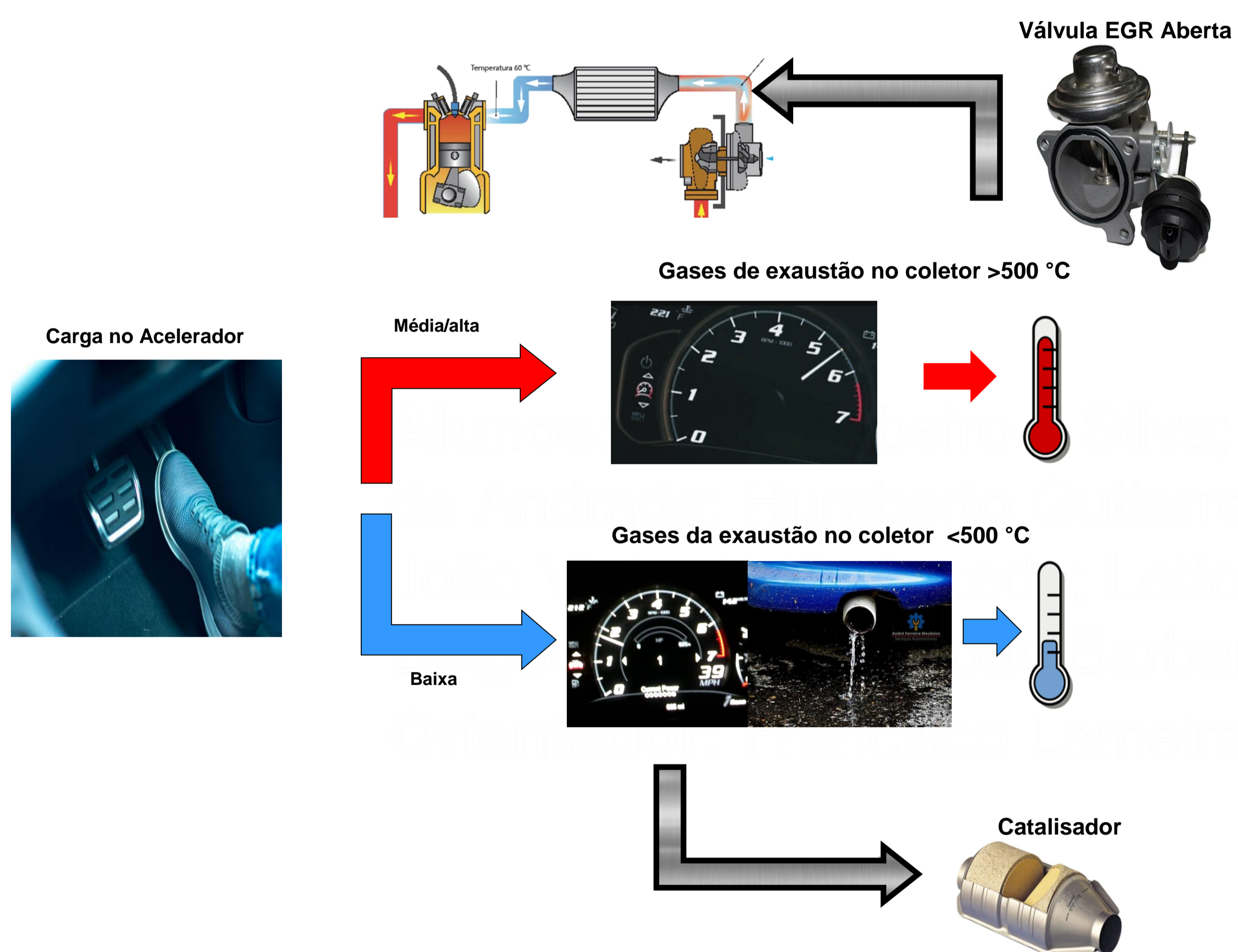
silviosu@fei.edu.br

RESUMO

Motivados pela crescente necessidade de diminuir os impactos ambientais causados pelos motores à combustão, o Heat Control System objetiva o aperfeiçoamento de outro projeto já desenvolvido no Centro Universitário FEI, um sistema com reformador parcial que utiliza a energia dos gases de exaustão para a reforma do etanol, sendo o produto da reforma o hidrogênio; O hidrogênio é injetado na admissão e enriquece a mistura ar/combustível na câmara de combustão. O sistema de reforma embarcada exige uma temperatura mínima dos gases de escape na entrada do reformador, sendo assim necessário adequar o motor em quesitos de troca térmica entre componentes e o sistema de arrefecimento, para tornar a reforma possível. A perda de calor dentro da câmara de combustão e no sistema de escape impede que os gases de exaustão cheguem ao reformador na temperatura necessária para prover a reforma, e através do estudo e aplicação da 2ª lei da termodinâmica que o Heat Control System garantirá essa temperatura.

CONTEXTUALIZAÇÃO

A temperatura dos gases de exaustão só ultrapassa 500°C quando a carga solicitada do motor é média/alta. Portanto, a reforma ocorreria somente em alguns momentos pontuais do percurso do motorista. Logo, o desafio encontra-se em garantir que a temperatura mínima de funcionamento do reformador seja alcançada em cargas baixas e parciais.



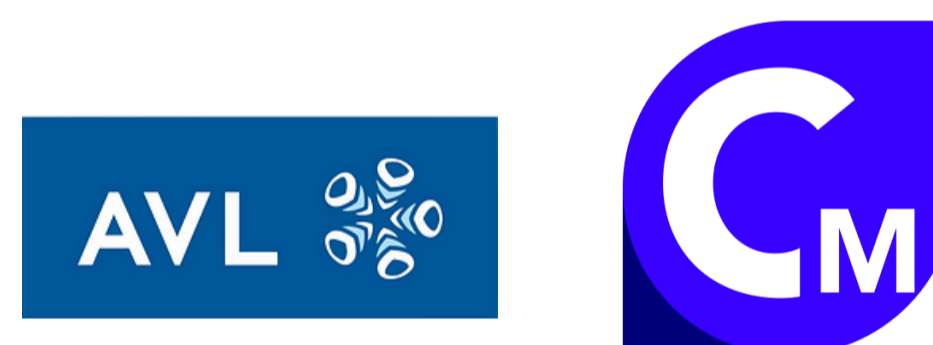
DESENVOLVIMENTO

O Heat Control System é um sistema de controle de calor dos gases de exaustão que age no bloco do motor e no sistema de escape através da utilização de uma bomba d'água elétrica, coletor de escape tubular e revestimento térmico de fibra de cerâmica.

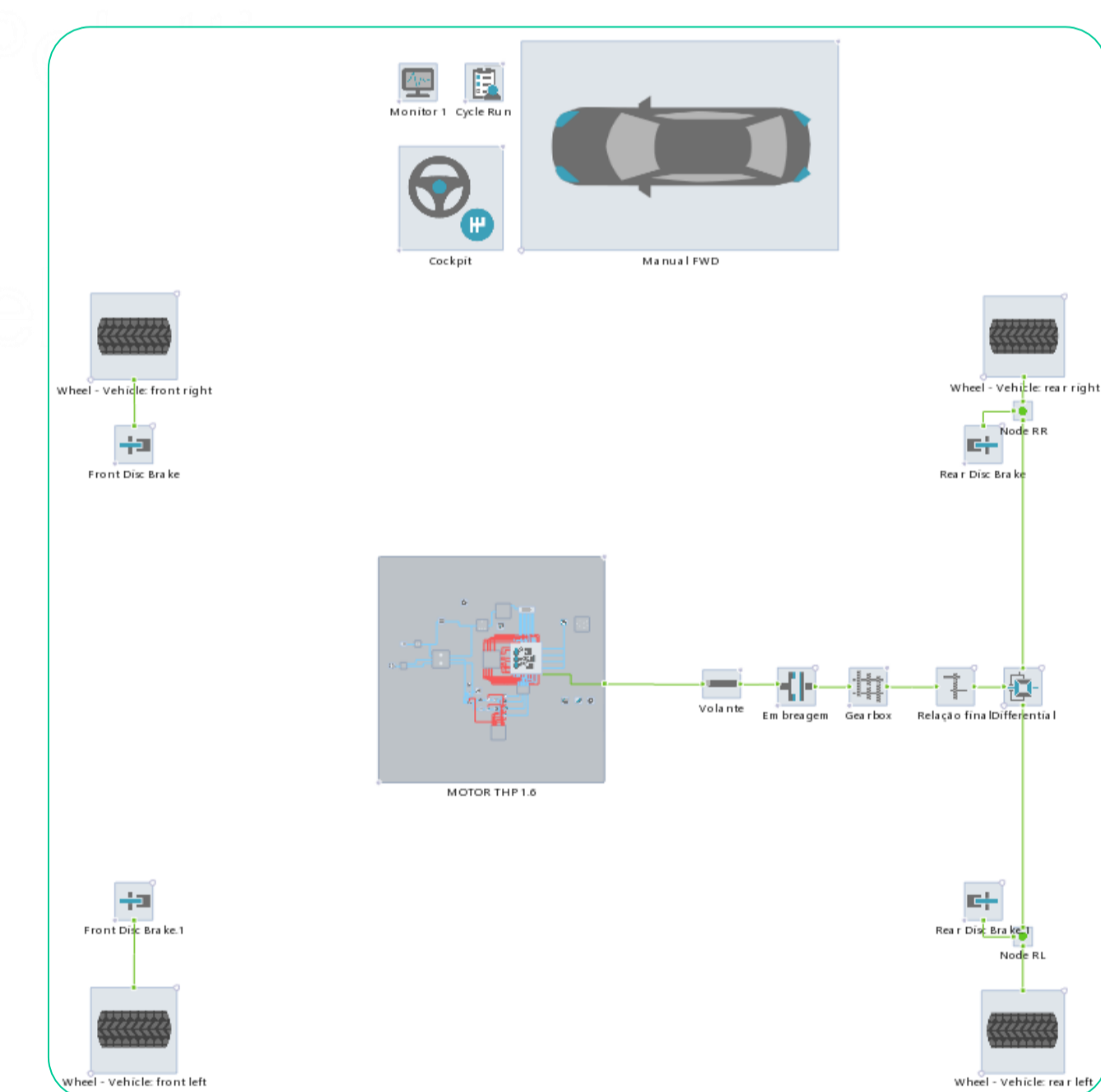
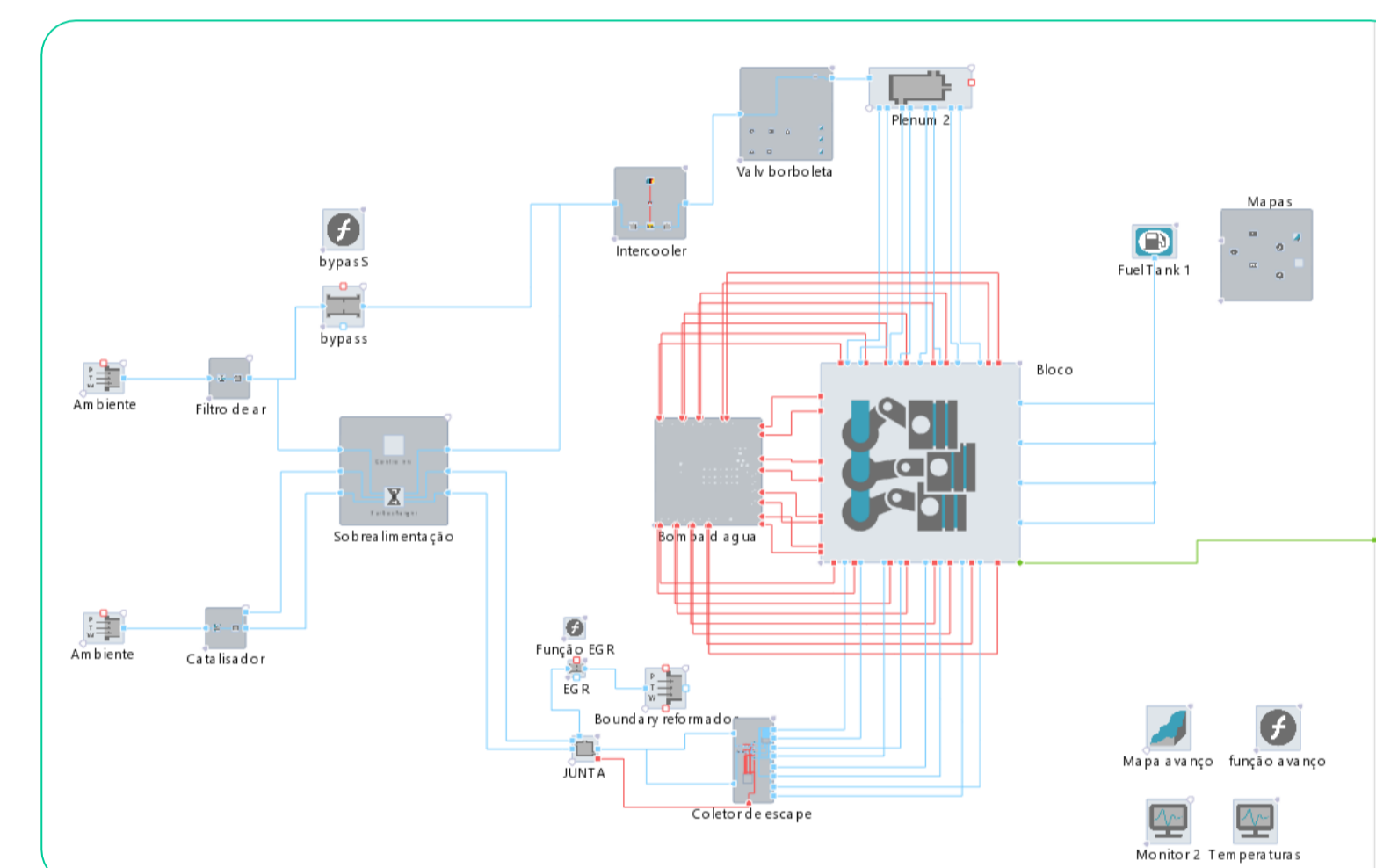


A manta tem como objetivo isolar termicamente o coletor de escape tubular, assim reduzindo sua perda de calor por convecção e radiação ao meio externo.

A bomba d'água elétrica tem o objetivo de variar a vazão em função de garantir o rápido aquecimento do bloco do motor e manter o bloco com uma temperatura maior de funcionamento.

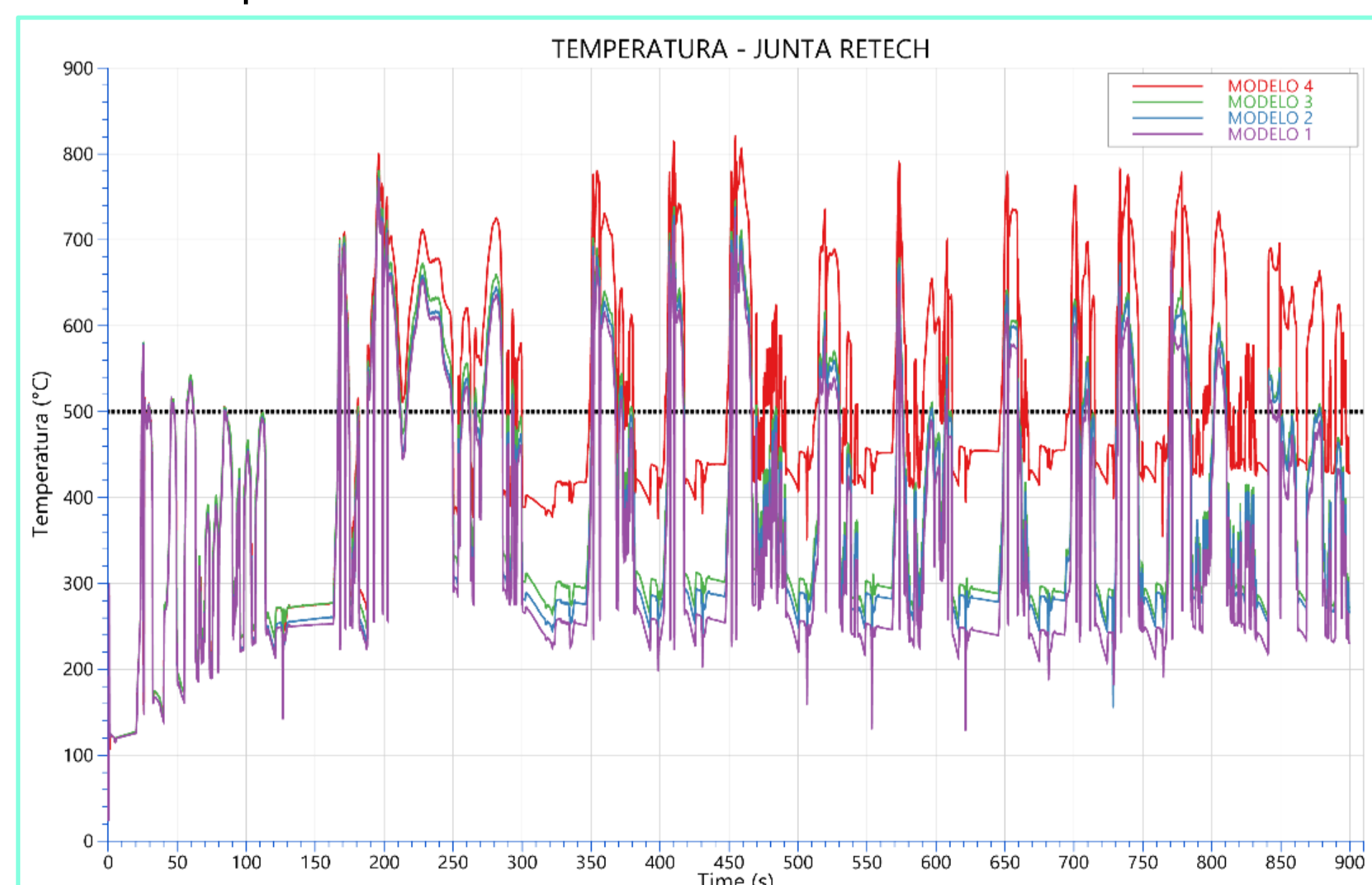


Para validar nossa proposta foi feita a simulação. O Heat Control System foi pioneiro na utilização do software AVL Cruise M para a simulação de um veículo com as propostas de melhoria. E para comparação foi utilizado o ciclo FTP75 que simula um trajeto urbano.



RESULTADOS

Nosso target inicial era de 500°C, mas após as simulações, conseguimos ultrapassar essa temperatura, alcançando temperaturas superiores a 700°C.



É possível observar que a temperatura dos gases de escape do modelo 4 em comparação com o modelo original 1 é bem maior, e alcança a temperatura acima de 500 °C em novas ocasiões que antes não era atingida.

REFERÊNCIAS

- BRUNETTI, Franco. Motores de Combustão Interna. São Paulo. Blucher Editora. 1ª edição, 2012.
- TAYLOR, Charles Fayette. Análise dos motores de combustão interna. São Paulo: E. Blucher, 1988.
- YUNUS, A.Cengel, Michael A. Boles, "Termodinâmica", 2013.
- SIQUEIRA, D. A., TAKAHASHI, D., XAVIER, F. F., MASSASHIITO, L. A., ANJOS, L. C., GIACON, M. R., & CARVALHO, N. C. (2018). PROJETO RETECH-EGR: Tecnologia que gera gases de H₂e CO a partir da reforma da recirculação dos gases de exaustão(EGR), visando a melhoria da eficiência térmica de motores de combustão interna operando em ciclo Otto. São Bernardo do Campo.