

## C.02.01 – Ciclo Otto Ar-Combustível de Tempo Finito de Combustão

FTAF – Finite Time Air-Fuel Otto Engine Model

Prof. C. Naaktgeboren, PhD



<https://github.com/CNThermSci/AplThermSci>

Compiled on 2020-09-14 15h34m00s UTC



## Ciclo Otto ar-combustível de tempo finito—FTAF

- Modelo do livro-texto (tópicos de leitura) adiciona combustão ao Ciclo Otto ideal;
  - Permite variação de combustíveis;
  - Porém, desde que sejam carbonados: norm. em C; excluindo H<sub>2</sub>, H<sub>4</sub>N<sub>2</sub> puros, p. ex.;
  - Ênfase nas propriedades  $\bar{c}_{p,v}(T)$ ,  $k(T)$ ,  $\bar{u}(T)$ , etc. das misturas;
  - Incorpora combustão e equilíbrio químico;
  - Não emprega o calor liberado na combustão!
- Modelo ar-combustível de tempo finito, FTAF:
  - Adiciona combustão, mantendo as demais características do FTHA;
  - Obtém tanto as propriedades quanto o calor liberado pelas reações!
  - Não normaliza combustíveis, permitindo modelar combustão de HC's, H<sub>2</sub> e H<sub>4</sub>N<sub>2</sub> puros e suas misturas!
  - Desenvolvido em um TCC defendido em 2018 (citação nos tópicos de leitura);



## Ciclo Otto padrão a ar de tempo finito de adição de calor—FTHA

- Modela combustão (adição de calor) de forma não instantânea:
  - Interações simultâneas de calor e trabalho;
  - Tempos de motor discretizados em sub-processos;
  - Elemento computacional: sub-processo localmente politrópico;
  - Remoção de calor permanece isocórica (instantânea).
- Mantém-se como modelo padrão a ar:
  - Transferência de calor para bloco inclui irreversibilidades;
  - Perdas de bombeamento envolvem sistema e ciclo abertos.
- Mantém-se como modelo de substância pura:
  - Evita combustão e equilíbrio químico;
  - Evita modelagem termodinâmica de misturas reativas.



## Ciclo Otto padrão a ar de tempo finito de adição de calor—FTHA

- Inclui todos os parâmetros do ciclo Otto ideal:
  - Razão de compressão do motor;
  - Calores específicos do fluido de trabalho.
- Inclui parâmetros construtivos do motor:
  - Conjunto pistão-cilindro;
  - Mecanismo biela-manivela.
- Inclui parâmetros operacionais do motor:
  - Velocidade angular (rotação);
  - Ângulo de ignição e
  - Duração da combustão.



## Tópicos de Leitura I



**Brunetti, F.**

*Motores de combustão interna. Capítulos 1 e 2.*

Blücher. São Paulo. ISBN 978-85-2120-708-5.



**Silva, R. K. de O.**

*Modelo ar-combustível de tempo finito de adição de calor de motores Otto.*

**Repositório Roca UTFPR.**

[repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/8786](https://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/8786).