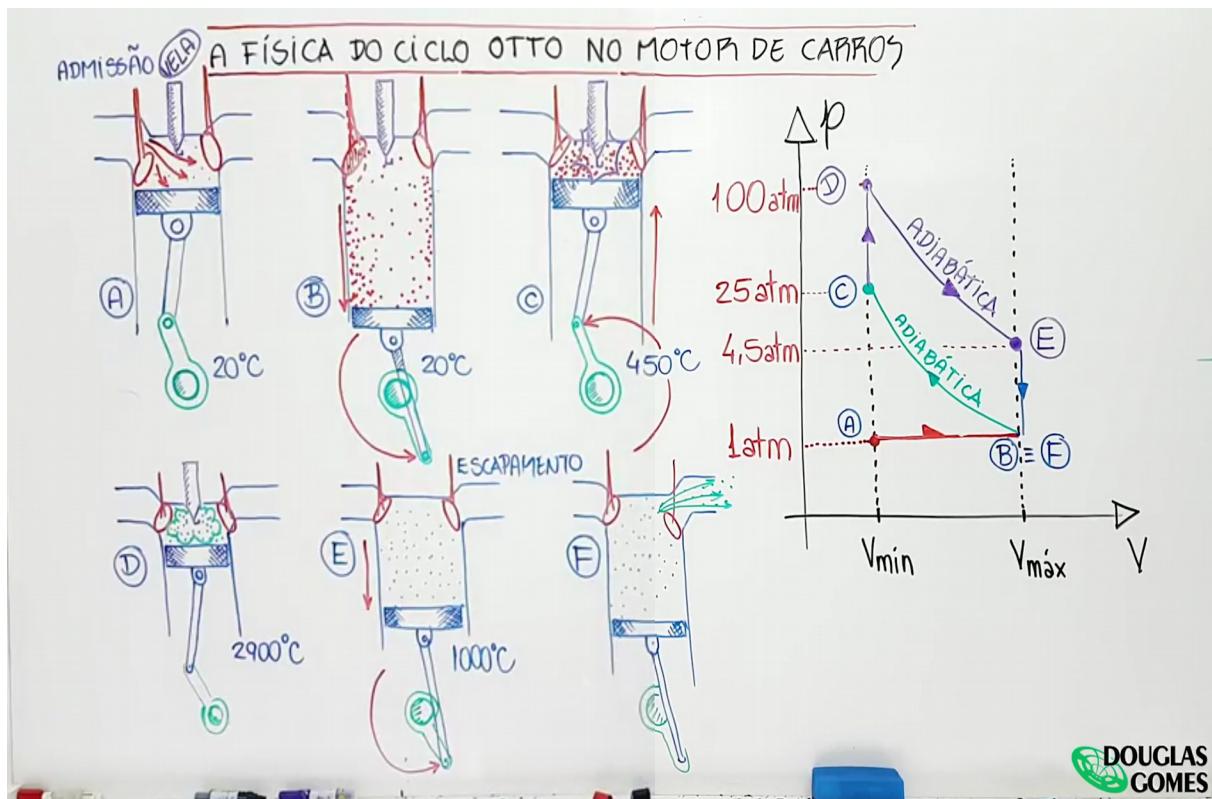


1 Motor a gasolina (Ciclo Otto)



A-B: admissão de ar + gasolina a pressão atmosférica

B-C: trabalho de compressão sobre a mistura (adiabático)

C-D: centelha inicia combustão: reação exotérmica **rápida (isocórico)**

D-E: trabalho de expansão sobre o pistão (adiabático)

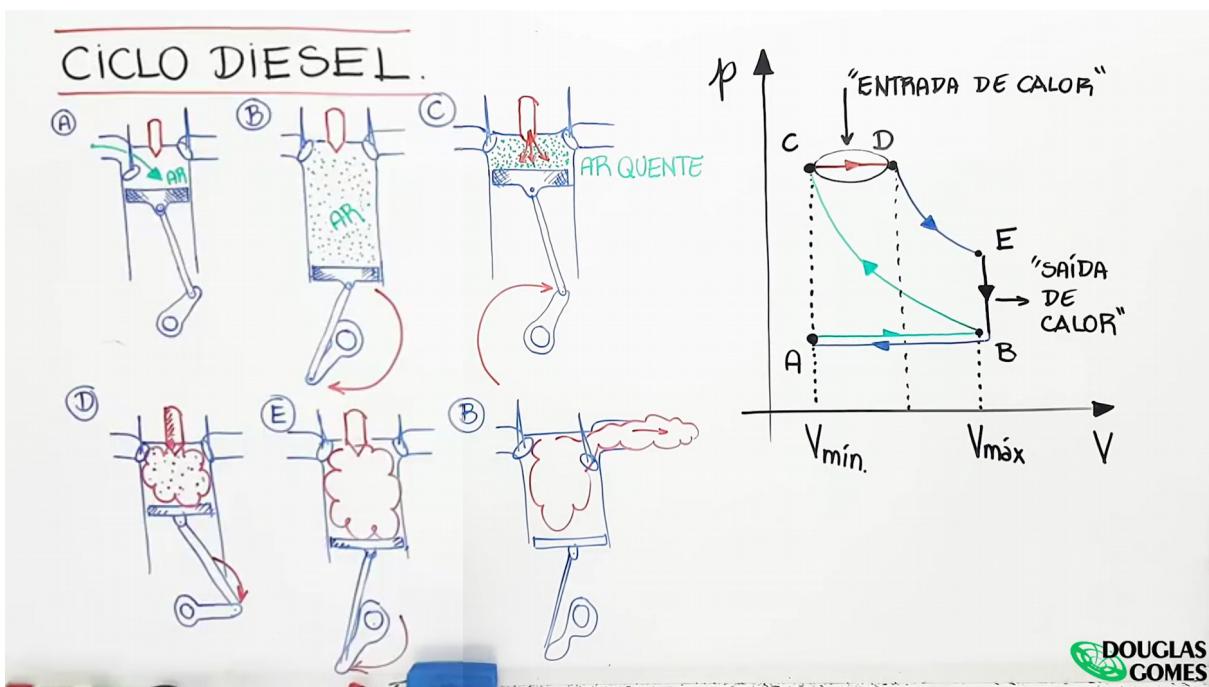
E-F: exaustão do produto de reação pressurizado para o ambiente (isocórico)

F-A: expulsão dos produtos de reação à pressão atmosférica

References

- professor Douglas Gomes (<https://youtu.be/K5kAAhyHz1k>)

2 Motor a diesel (Ciclo Diesel)



A-B: admissão de ar a pressão atmosférica

B-C: trabalho de compressão sobre a mistura (adiabático)

C-D: injeção **lenta** de diesel: combustão espontânea: reação exotérmica (**isobárico**)

D-E: trabalho de expansão sobre o pistão (adiabático)

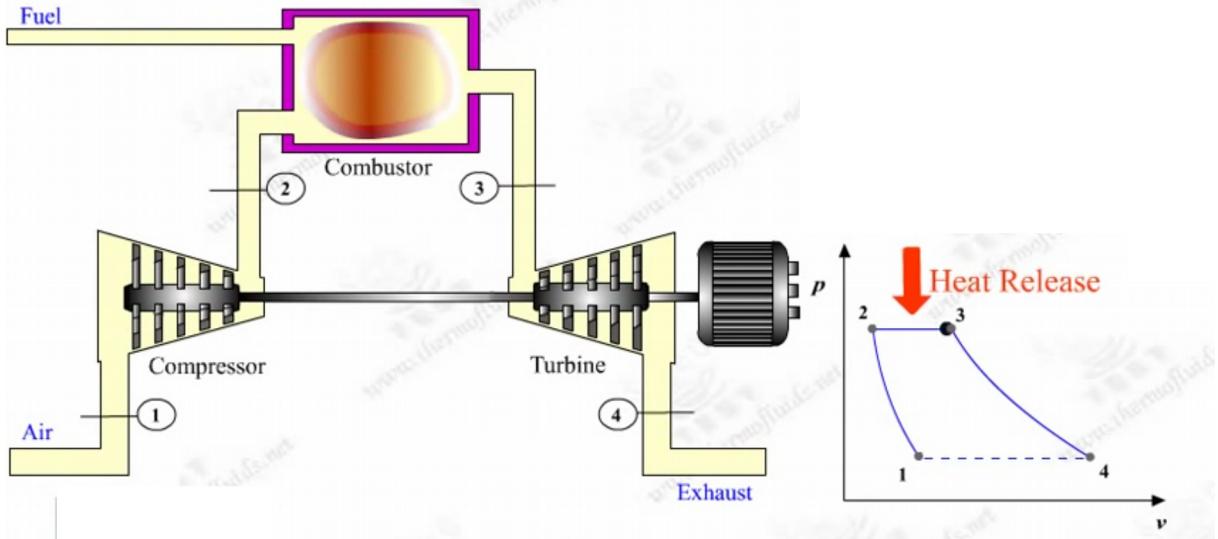
E-F: exaustão do produto de reação pressurizado para o ambiente (isocórico)

F-A: expulsão dos produtos de reação à pressão atmosférica

References

1. professor Douglas Gomes (https://youtu.be/oDGau5KRV_U)

3 Turbina a gás (Ciclo Brayton)



1: admissão de ar a pressão atmosférica

1-2: trabalho de compressão (adiabático)

2-3: injeção de gás natural e ignição: reação exotérmica **em escoamento (isobárico)**

3-4: trabalho de expansão na turbina (adiabático)

4: descarte dos produtos de reação a pressão atmosférica

References

1. Thermo fluids (<http://www.thermofluids.net/>)

4 Cálculo de eficiência

Os cálculos teóricos para os ciclos são feitos considerando um gás ideal passando pelas mesmas condições de pressão/volume que ocorrem no sistema real. As etapas de reação e descarga das misturas são representadas por etapas aquecimento e resfriamento do gás ideal.

- $PV = RT$
- $dH^{IG} = Cp^{IG} dT$
- $dU^{IG} = Cv^{IG} dT$
- Em processo isentrópico ($dS = 0$)
 - $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$
 - $T_1 P_1^{(1-\gamma)/(\gamma)} = T_2 P_2^{(1-\gamma)/(\gamma)}$
 - $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$

Em que $\gamma = Cp/Cv$

Eficiência do ciclo Otto

compressão/expansão isentrópicas

Smith, van Ness & Abbott, 2007 (Eq. 8.6)

compressão/expansão irreversíveis

Exercício

Eficiência do ciclo Diesel

compressão/expansão isentrópicas

Smith, van Ness & Abbott, 2007 (Eq. 8.7)

compressão/expansão irreversíveis

Exercício

Eficiência do ciclo Brayton

compressão/expansão isentrópicas

Smith, van Ness & Abbott, 2007 (Eq. 8.12)

compressão/expansão irreversíveis

Smith, van Ness & Abbott, 2007 (Exemplo 8.13)