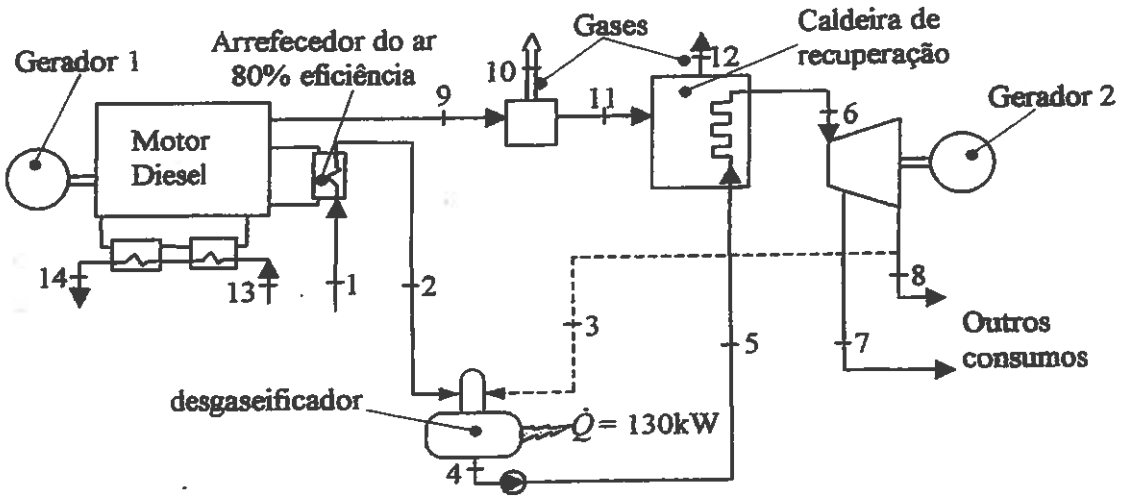
Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP
DEMEGI
Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

Máquinas Térmicas
(parte prática)

1ª Chamada, 2003/06/27 — **Duração:2 horas**

Considere a instalação de cogeração representada simbolicamente na figura seguinte, que opera nas condições indicadas na tabela abaixo:



Motor Diesel:	Excesso ar= 25%	PCI= 10100 kcal/kg	$C_{p,\,produtos}$=1.3 kJ/(kg·K)
	$C_{16}H_{34}$	$T_{gases\ escape}$, T_9= 456 °C, T_{12}=160°C	$\dot{Q}_{\text{não queimados}}$≈0
	4 tempos	$\varnothing_{cilindro}$= 580 mm	Cilindrada= 951 l
	P.m.e.= 22.1 bar	Pot.$_{perdas}$=1875 kW	η_{Global}= 42%
		Veloc. média pistão= 8.56 m/s	λ=1/4
Cond. ambiente:	P= 760 mmHg	T= 15 °C	
Geradores:	$\eta_{Geradores}$= 95%	Pot $_{Gerador\ 1}$=7125 kW	
Circuito de água:	1- 70°C, 3.8 t/h, 12 at	2- 110°C	3- 240°C, 12at
	5- 4.13 t/h, 100 at	6- 450°C	7- 380°C, 1.8 t/h, 56 at
	$\dot{Q}_{13-14}$ = 4.4 MW	Pot.$_{perdas\ turbina}$=3 kW	$\dot{Q}_{desgaseificador}$ = 130kW

Dr. Roberto Frias 4200-465 PORTO NIPC 600 027 716 Tel (+351) 22 508 17 21 Fax (+351) 22 508 14 45 www.fe.up.pt

a) (2,0 v) Relativamente ao motor Diesel, determine:
a potência efectiva, o consumo específico, a p.m.i. e a velocidade máxima instantânea do pistão;

b) (1,5 v) Estime a potência que o motor debitava se estivesse a trabalhar a uma pressão e temperatura ambiente de 742 mmHg e 35 °C, respectivamente;

c) (2,0 v) Qual o valor do caudal de gases que sai da instalação no ponto 10?;

d) (1,5 v) Estime o valor das perdas por radiação e convecção do motor;

e) (2,0 v) Qual é o valor da potência eléctrica produzida no gerador 2?;

f) (1,5 v) Determine o rendimento da instalação, considerando como efeito útil a potência eléctrica gerada e o calor fornecido à água que vai para outros consumos;

g) (1,5 v) Se a % mássica na base húmida de CO_2 nos produtos de combustão for igual a 8%, qual é a quantidade de CO_2 produzida por kWh de energia eléctrica gerada na instalação?

NOTA: Caso necessite de dados que ainda não tenha calculado considere:

$\dot{m}_{gases} = 9$ kg/s, $\dot{m}_{comb.} = 445$ g/s, $T_5 = 140$°C