

# UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

Faculdade de Engenharia

Departamento de Mecânica - Sistemas Energéticos

## TPC 1

Para um combustível líquido que se queima num forno, com a composição apresentada na tabela. Determinar:

1. A massa de trabalho do combustível;
2. O volume teórico do ar;
3. O volume teórico dos gases biatómicos;
4. O volume teórico de água;
5. Volume dos gases triatómicos;
6. O volume real dos gases biatómicos;
7. O volume real de água;
8. O volume do oxigénio excedente;
9. O volume dos gases de combustão;
10. A temperatura adiabática da Chama.

Enviar a solução para o endereço [sistemasenergeticos.dema@gmail.com](mailto:sistemasenergeticos.dema@gmail.com) até a zero hora do dia 21 de Agosto de 2023 com o assunto (subject): TPC\_01SE

	Variante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Produtividade	500 kg/h	700 kg/h	400 kg/h	600 kg/h	650 kg/h	750 kg/h	450 kg/h	550 kg/h	650 kg/h	800 kg/h
2	Temperatura final do metal	1100 °C	1000 °C	1050 °C	1100 °C	1000 °C	1000 °C	1100 °C	1000 °C	1000 °C	1100 °C
3	Temperatura inicial do metal	30 °C	35 °C	30 °C	30 °C	35 °C	30 °C	30 °C	35 °C	30 °C	30 °C
4	Calor específico do metal	0.68 kJ/kgK	0.7 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK
5	Temperatura do gás escape	800 °C	750 °C	800 °C	680 °C	600 °C	700 °C	680 °C	600 °C	700 °C	800 °C
6	Temperatura exterior	25 °C	35 °C	30 °C	25 °C	30 °C	35 °C	25 °C	30 °C	35 °C	25 °C
7	Temperatura do combustível	150 °C	30 °C	350 °C	150 °C	350 °C	350 °C	150 °C	350 °C	350 °C	150 °C
8	Ro combustível	700 Kg/m <sup>3</sup>	850 Kg/m <sup>3</sup>	800 Kg/m <sup>3</sup>	750 Kg/m <sup>3</sup>	750 Kg/m <sup>3</sup>	800 Kg/m <sup>3</sup>	750 Kg/m <sup>3</sup>	750 Kg/m <sup>3</sup>	800 Kg/m <sup>3</sup>	700 Kg/m <sup>3</sup>
9	Cp Combustível	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/m <sup>3</sup> K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/m <sup>3</sup> K	1.4 KJ/kg·K
10	Cp ar	1.304 KJ/m <sup>3</sup> K	1.309 KJ/m <sup>3</sup> K	1.313 KJ/m <sup>3</sup> K	1.306 KJ/m <sup>3</sup> K	1.308 KJ/m <sup>3</sup> K	1.309 KJ/m <sup>3</sup> K	1.306 KJ/m <sup>3</sup> K	1.308 KJ/m <sup>3</sup> K	1.309 KJ/m <sup>3</sup> K	1.304 KJ/m <sup>3</sup> K
11	Temperatura do ar	200 °C	250 °C	300 °C	220 °C	240 °C	260 °C	220 °C	240 °C	260 °C	200 °C
12	Fracção das cinzas arrastarr	0.2	0.2	0.2	0.8	0.2	0.2	0.8	0.2	0.2	0.2
13	Coeficiente de Excesso de ar	1.1	1.2	1.35	1.2	1.25	1.25	1.2	1.25	1.25	1.1
14	Massa	Seca	Massa	Orgânica	Seca	Massa	Orgânica	Seca	Massa	Orgânica	Seca
15	Carbono	45 %	48 %	58 %	53 %	64 %	54 %	60 %	55 %	52 %	35 %
16	Hidrogénio	10 %	7 %	17 %	9 %	10 %	22 %	7 %	12 %	22 %	16 %
17	Nitrogénio	7 %	8 %	13 %	5 %	4 %	16 %	5 %	4 %	17 %	9 %
18	Oxigénio	26 %	30 %	12 %	14 %	18 %	8 %	12 %	18 %	9 %	25 %
19	Enxofre	7 %	7 %	3 %	7 %	4 %	3 %	7 %	9.9 %	3 %	8 %
20	Cinzas	5 %	4 %	8 %	12 %	5 %	8 %	9 %	3 %	8 %	7 %
21	Humidade	7 %	6 %	4 %	7 %	5 %	4 %	7 %	7 %	4 %	7 %
	Coeficiente Pirométrico	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
24	Calor das reacções exotérmicas	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %
25	Perdas pelas reacções exotérmicas	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg

	Variante	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Produtividade	500 kg/h	700 kg/h	400 kg/h	600 kg/h	650 kg/h	750 kg/h	450 kg/h	550 kg/h	650 kg/h	800 kg/h
2	Temperatura final do metal	1100 °C	1000 °C	1050 °C	1100 °C	1000 °C	1000 °C	1100 °C	1000 °C	1000 °C	1100 °C
3	Temperatura inicial do metal	30 °C	35 °C	30 °C	30 °C	35 °C	30 °C	30 °C	35 °C	30 °C	30 °C
4	Calor específico do metal	0.68 kJ/kgK	0.7 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK
5	Temperatura do gás escape	800 °C	750 °C	800 °C	680 °C	600 °C	700 °C	680 °C	600 °C	700 °C	800 °C
6	Temperatura exterior	25 °C	35 °C	30 °C	25 °C	30 °C	35 °C	25 °C	30 °C	35 °C	25 °C
7	Temperatura do combustível	150 °C	30 °C	350 °C	150 °C	350 °C	350 °C	150 °C	350 °C	350 °C	150 °C
8	Ro combustível	700 Kg/m <sup>3</sup>	850 Kg/m <sup>3</sup>	800 Kg/m <sup>3</sup>	750 Kg/m <sup>3</sup>	750 Kg/m <sup>3</sup>	800 Kg/m <sup>3</sup>	750 Kg/m <sup>3</sup>	750 Kg/m <sup>3</sup>	800 Kg/m <sup>3</sup>	700 Kg/m <sup>3</sup>
9	Cp Combustível	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/m <sup>3</sup> K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/m <sup>3</sup> K	1.4 KJ/kg·K
10	Cp ar	1.304 KJ/m <sup>3</sup> K	1.309 KJ/m <sup>3</sup> K	1.313 KJ/m <sup>3</sup> K	1.306 KJ/m <sup>3</sup> K	1.308 KJ/m <sup>3</sup> K	1.309 KJ/m <sup>3</sup> K	1.306 KJ/m <sup>3</sup> K	1.308 KJ/m <sup>3</sup> K	1.309 KJ/m <sup>3</sup> K	1.304 KJ/m <sup>3</sup> K
11	Temperatura do ar	200 °C	250 °C	300 °C	220 °C	240 °C	260 °C	220 °C	240 °C	260 °C	200 °C
12	Fracção das cinzas arrastarr	0.2	0.2	0.2	0.8	0.2	0.2	0.8	0.2	0.2	0.2
13	Coeficiente de Excesso de ar	1.1	1.2	1.35	1.2	1.25	1.25	1.2	1.25	1.25	1.1
14	Massa	Seca	Massa	Orgânica	Seca	Massa	Orgânica	Seca	Massa	Orgânica	Seca
15	Carbono	45 %	48 %	58 %	53 %	64 %	54 %	60 %	55 %	52 %	35 %
16	Hidrogénio	10 %	7 %	17 %	9 %	10 %	22 %	7 %	12 %	22 %	16 %
17	Nitrogénio	7 %	8 %	13 %	5 %	4 %	16 %	5 %	4 %	17 %	9 %
18	Oxigénio	26 %	30 %	12 %	14 %	18 %	8 %	12 %	18 %	9 %	25 %
19	Enxofre	7 %	7 %	3 %	7 %	4 %	3 %	8 %	11 %	3 %	7 %
20	Cinzas	5 %	4 %	8 %	12 %	5 %	8 %	8 %	3 %	8 %	8 %
21	Humidade	7 %	6 %	4 %	7 %	5 %	4 %	7 %	7 %	4 %	7 %
	Coeficiente Pirométrico	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
24	Calor das reacções exotérmicas	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %
25	Perdas pelas reacções exotérmicas	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg

	Variante	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Produtividade	550 kg/h	650 kg/h	500 kg/h	550 kg/h	650 kg/h	700 kg/h	450 kg/h	600 kg/h	650 kg/h	700 kg/h
2	Temperatura final do metal	1100 °C	1000 °C	1050 °C	1100 °C	1000 °C	1000 °C	1100 °C	1000 °C	1000 °C	1100 °C
3	Temperatura inicial do metal	30 °C	35 °C	30 °C	30 °C	35 °C	30 °C	30 °C	35 °C	30 °C	30 °C
4	Calor específico do metal	0.68 kJ/kgK	0.7 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK	0.68 kJ/kgK
5	Temperatura do gás escape	800 °C	750 °C	800 °C	680 °C	600 °C	700 °C	680 °C	600 °C	700 °C	800 °C
6	Temperatura exterior	25 °C	35 °C	30 °C	25 °C	30 °C	35 °C	25 °C	30 °C	35 °C	25 °C
7	Temperatura do combustível	150 °C	30 °C	350 °C	150 °C	350 °C	350 °C	150 °C	350 °C	350 °C	150 °C
8	Ro combustível	700 Kg/m³	850 Kg/m³	800 Kg/m³	750 Kg/m³	750 Kg/m³	800 Kg/m³	750 Kg/m³	750 Kg/m³	800 Kg/m³	700 Kg/m³
9	Cp Combustível	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/m³K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/kg·K	1.4 KJ/m³K	1.4 KJ/kg·K
10	Cp ar	1.304 KJ/m³K	1.309 KJ/m³K	1.313 KJ/m³K	1.306 KJ/m³K	1.308 KJ/m³K	1.309 KJ/m³K	1.306 KJ/m³K	1.308 KJ/m³K	1.309 KJ/m³K	1.304 KJ/m³K
11	Temperatura do ar	200 °C	250 °C	300 °C	220 °C	240 °C	260 °C	220 °C	240 °C	260 °C	200 °C
12	Fracção das cinzas arrastarr	0.2	0.2	0.2	0.8	0.2	0.2	0.8	0.2	0.2	0.2
13	Coeficiente de Excesso de ar	1.1	1.2	1.35	1.2	1.25	1.25	1.2	1.25	1.25	1.1
14	Massa	Seca	Massa	Orgânica	Seca	Massa	Orgânica	Seca	Massa	Orgânica	Seca
15	Carbono	45 %	64 %	58 %	53 %	64 %	54 %	53 %	55 %	54 %	38 %
16	Hidrogénio	10 %	9 %	17 %	9 %	10 %	22 %	9 %	12 %	20 %	16 %
17	Nitrogénio	7 %	8 %	13 %	5 %	6 %	16 %	5 %	4 %	17 %	9 %
18	Oxigénio	26 %	12 %	12 %	14 %	16 %	8 %	14 %	18 %	9 %	22 %
19	Enxofre	7 %	7 %	3 %	7 %	4 %	3 %	7 %	11 %	3 %	7 %
20	Cinzas	5 %	4 %	8 %	12 %	5 %	8 %	12 %	3 %	8 %	8 %
21	Humidade	7 %	6 %	4 %	7 %	5 %	4 %	7 %	7 %	4 %	6 %
	Coeficiente Pirométrico	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
24	Calor das reacções exotérmicas	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %
25	Perdas pelas reacções exotérmicas	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg	5650 kJ/kg

<b>Lista dos Estudantes e o Respectivo Número</b>		
<b>Nº</b>	<b>Apelido</b>	<b>Nomes</b>
1	20192214	Milton José Bulha
2	20212881	Cândido Armenio Chaves
3	20212882	Simião Júlio Júnior Chiconela
4	20212889	Tiago António Cossa
5	20212891	Adelino António Cumbe
6	20202487	Francisco Constancia David
7	20212892	Súcia Da Lurdes Eurico
8	20185957	Ermelindo Venâncio França Junior
9	20192227	Luciano Paulo Gumende
10	20212894	Alberto António Teu João
11	20212897	Casimiro Bimbe Júnior
12	20212898	Miguel Manuel Júnior
13	20185392	Ivânio David Wetasse Kamota
14	20181723	José João Macamo
15	20202499	Paulo Leonor Mombi
16	20212906	Shaad Enoque Muteto
17	20212902	Abdul Remane Ana Mário
18	20202476	Armando Luisa Ngulele
19	20202490	José António Nhacutove
20	20171870	Júlio Júlio Pinto
21	20203129	Anísio Raúl Gabriel Poitevin Júnior
22	20212913	Daniel Soares Respeito

23	20202504	Sérgio Pascoal Simbine
24	20212916	Rafael Lourenço Moisés Tamele
25	20212917	Ednaldo Hilário Tembe
26	20202489	João Alfredo Texeira
27	20212918	Ilídio Romão Ugembe
28	20212921	Samuel Célia Vilanculos
29	20202503	Samuel Dino Mafuzesta