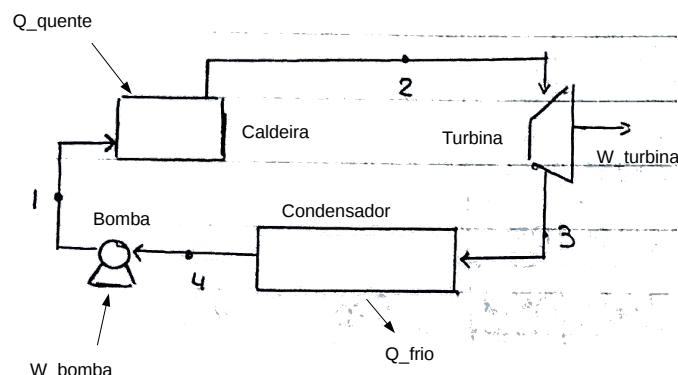


## Iuri Segtovich

Exemplo 8.1 do livro Smith, van Ness & Abott, 7a. ed.

Vapor d'água gerado em uma planta de potência, na pressão de 8.600 kPa e na temperatura  $500^{\circ}\text{C}$ , é alimentado em uma turbina. Ao sair da turbina entra em um condensador a 10 kPa, onde ele é condensado, tornando-se líquido saturado, que é então bombeado para a caldeira.

- Qual é a eficiência térmica de um ciclo de Rankine operando nessas condições?
- Qual é a eficiência térmica de um ciclo real operando nessas condições, se as eficiências da turbina e da bomba forem iguais a 0,75?
- Se a potência do ciclo da parte (b) for igual a 80.000 kW, qual é a vazão de vapor e quais são as taxas de transferência de calor na caldeira e no condensador?



Representação do processo em fluxograma.

Representação do processo em tabela de correntes/propriedades

Corrente	Propriedades termodinâmicas						
	[i]	$T/{}^{\circ}\text{C}$	$P/\text{kPa}$	$H^T$	$S^T$	$x^V$	$\eta[\text{equip}]$
[2]							
[3']							
[3]							
[4]							
[1']							
[1]							

Propriedades termodinâmicas de ponto de saturação correspondente à pressão de cada corrente.

Corrente	Propriedades de ponto de saturação						
	[i]	$P/\text{kPa}$	$T^{SAT}/{}^{\circ}\text{C}$	$H^{L,SAT}$	$H^{V,SAT}$	$S^{L,SAT}$	$S^{V,SAT}$
[2]							
[3']							
[3]							
[4]							
[1']							
[1]							

## Referências

- Smith, van Ness & Abbott – Introdução à Termodinâmica de Engenharia Química, LTC, 7ª edição.

# Tabela de vapor de água superaquecido<sup>1</sup>

Tabela F.2: Vapor d'Água Superaquecido, Unidades SI

		TEMPERATURA: $t^{\circ}\text{C}$ (TEMPERATURA: $T$ kelvins)									
$P/\text{kPa}$ ( $t^{\text{sat}}/\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	líq. sat.	vap. sat.	75 (348,15)	100 (373,15)	125 (398,15)	150 (423,15)	175 (448,15)	200 (473,15)	225 (498,15)	250 (523,15)	
1 (6,98)	V	1,000	129200, 29,334	160640, 2385,2	172180, 2480,8	183720, 2516,4	195270, 2552,3	206810, 2588,5	218350, 2624,9	229890, 2661,7	241430, 2698,8
10 (45,83)	H	29,335	2514,4	2641,5	2688,6	2736,0	2783,7	2831,7	2880,1	2928,7	2736,3
	S	0,1060	8,9767	9,3828	9,5136	9,6365	9,7527	9,8629	9,9679	10,0681	2977,7
	V	1,010	14670,	16030,	17190,	18350,	19510,	20660,	21820,	22980,	24130,
20 (60,09)	U	191,822	2438,0	2479,7	2515,6	2551,6	2588,0	2624,5	2661,4	2698,6	2736,1
	H	191,832	2584,8	2640,0	2687,5	2735,2	2783,1	2831,2	2879,6	2928,4	2977,4
	S	0,6493	8,1511	8,3168	8,4486	8,5722	8,6888	8,7994	8,9045	9,0049	9,1010
30 (69,12)	V	1,017	7649,8	8000,0	8584,7	9167,1	9748,0	10320,	10900,	11480,	12060,
	U	251,432	2456,9	2478,4	2514,6	2550,9	2587,4	2624,1	2661,0	2698,3	2735,8
	H	251,453	2609,9	2638,4	2686,3	2734,2	2782,3	2830,6	2879,2	2928,0	2977,1
40 (75,89)	S	0,8321	7,9094	7,9933	8,1261	8,2504	8,3676	8,4785	8,5839	8,6844	8,7806
	V	1,022	5229,3	5322,0	5714,4	6104,6	6493,2	6880,8	7267,5	7653,8	8039,7
	U	289,271	2468,6	2477,1	2513,6	2550,2	2586,8	2623,6	2660,7	2698,0	2735,6
50 (81,35)	H	289,302	2625,4	2636,8	2685,1	2733,3	2781,6	2830,0	2878,7	2927,6	2976,8
	S	0,9441	7,7695	7,8024	7,9363	8,0614	8,1791	8,2903	8,3960	8,4967	8,5930
	V	1,027	3993,4	.....	4279,2	4573,3	4865,8	5157,2	5447,8	5738,0	6027,7
75 (91,79)	U	317,609	2477,1	.....	2512,6	2549,4	2586,2	2623,2	2660,3	2697,7	2735,4
	H	317,650	2636,9	.....	2683,8	2732,3	2780,9	2829,5	2878,2	2927,2	2976,5
	S	1,0261	7,6709	.....	7,8009	7,9268	8,0450	8,1566	8,2624	8,3633	8,4598
100 (99,63)	V	1,030	3240,2	.....	3418,1	3654,5	3889,3	4123,0	4356,0	4588,5	4820,5
	U	340,513	2484,0	.....	2511,7	2548,6	2585,6	2622,7	2659,9	2697,4	2735,1
	H	340,564	2646,0	.....	2682,6	2731,4	2780,1	2828,9	2877,7	2926,8	2976,1
S	S	1,0912	7,5947	.....	7,6953	7,8219	7,9406	8,0526	8,1587	8,2598	8,3564
	V	1,037	2216,9	.....	2269,8	2429,4	2587,3	2744,2	2900,2	3055,8	3210,9
	U	384,374	2496,7	.....	2509,2	2546,7	2584,2	2621,6	2659,0	2696,7	2734,5
S	H	384,451	2663,0	.....	2679,4	2728,9	2778,2	2827,4	2876,6	2925,8	2975,3
	V	1,2131	7,4570	.....	7,5014	7,6300	7,7500	7,8629	7,9697	8,0712	8,1681
	U	1,043	1693,7	.....	1695,5	1816,7	1936,3	2054,7	2172,3	2289,4	2406,1
100 (99,63)	H	417,406	2506,1	.....	2506,6	2544,8	2582,7	2620,4	2658,1	2695,9	2733,9
	S	417,511	2675,4	.....	2676,2	2726,5	2776,3	2825,9	2875,4	2924,9	2974,5
	V	1,3027	7,3598	.....	7,3618	7,4923	7,6137	7,7275	7,8349	7,9369	8,0342

Tabela F.2: Vapor d'Água Superaquecido, Unidade SI (Continuação)

		TEMPERATURA: $t^{\circ}\text{C}$ (TEMPERATURA: $T$ kelvins)									
$P/\text{kPa}$ ( $t^{\text{sat}}/\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	líq. sat.	vap. sat.	475 (748,15)	500 (773,15)	525 (798,15)	550 (823,15)	575 (848,15)	600 (873,15)	625 (898,15)	650 (923,15)	
8200 (296,70)	V	1,391	22,863	38,893	40,614	42,295	43,943	45,566	47,166	48,747	50,313
	U	1315,2	2569,5	3015,6	3063,3	3110,5	3157,4	3204,3	3251,1	3298,1	3345,2
	H	1326,6	2757,0	3334,5	3396,4	3457,3	3517,8	3577,9	3637,9	3697,8	3757,7
8400 (298,39)	V	1,398	22,231	37,887	39,576	41,224	42,839	44,429	45,996	47,544	49,076
	U	1324,3	2567,2	3013,6	3061,6	3108,9	3155,9	3202,9	3249,8	3296,9	3344,1
	H	1336,1	2754,0	3331,9	3394,0	3455,2	3515,8	3576,1	3636,2	3696,2	3756,3
8600 (300,06)	S	3,2399	5,7207	6,6173	6,6990	6,7769	6,8516	6,9238	6,9936	7,0614	7,1274
	V	1,404	21,627	36,928	38,586	40,202	41,787	43,345	44,880	46,397	47,897
	U	1333,3	2564,9	3011,6	3059,8	3107,3	3154,4	3201,5	3248,5	3295,7	3342,9
8800 (301,70)	H	1345,4	2750,9	3329,2	3391,6	3453,0	3513,8	3574,3	3634,5	3694,7	3754,9
	S	3,2557	5,7076	6,6037	6,6858	6,7639	6,8390	6,9113	6,9813	7,0492	7,1153
	V	1,411	21,049	36,011	37,640	39,228	40,782	42,310	43,815	45,301	46,771
9000 (303,31)	U	1342,2	2562,6	3009,6	3058,0	3105,6	3152,9	3200,1	3247,2	3294,5	3341,8
	H	1354,6	2747,8	3326,5	3389,2	3450,8	3511,8	3572,4	3632,8	3693,1	3753,4
	S	3,2713	5,6948	6,5904	6,6728	6,7513	6,8265	6,8990	6,9692	7,0373	7,1035
9200 (304,89)	V	1,418	20,495	35,136	36,737	38,296	39,822	41,321	42,798	44,255	45,695
	U	1351,0	2560,1	3007,6	3056,1	3104,0	3151,4	3198,7	3246,0	3293,3	3340,7
	H	1363,7	2744,6	3323,8	3386,8	3448,7	3509,8	3570,6	3631,1	3691,6	3752,0
9400 (306,44)	S	3,2867	5,6820	6,5773	6,6600	6,7388	6,8143	6,8870	6,9574	7,0256	7,0919
	V	1,425	19,964	34,298	35,872	37,405	38,904	40,375	41,824	43,254	44,667
	U	1359,7	2557,7	3005,6	3054,3	3102,3	3149,9	3197,3	3244,7	3292,1	3339,6
9600 (307,97)	H	1372,8	2741,3	3321,1	3384,4	3446,5	3507,8	3568,8	3629,5	3690,0	3750,5
	S	3,3018	5,6694	6,5644	6,6475	6,7266	6,8023	6,8752	6,9457	7,0141	7,0806
	V	1,432	19,455	33,495	35,045	36,552	38,024	39,470	40,892	42,295	43,682
9800 (308,44)	U	1368,2	2555,2	3003,5	3052,5	3100,7	3148,4	3195,9	3243,4	3290,9	3338,5
	H	1381,7	2738,0	3318,4	3381,9	3444,3	3505,9	3566,9	3627,8	3688,4	3749,1
	S	3,3168	5,6568	6,5517	6,6352	6,7146	6,7906	6,8637	6,9343	7,0029	7,0695
9600 (307,97)	V	1,439	18,965	32,726	34,252	35,734	37,182	38,602	39,999	41,377	42,738
	U	1376,7	2552,6	3001,5	3050,7	3099,0	3146,9	3194,5	3242,1	3289,7	3337,4
	H	1390,6	2734,7	3315,6	3379,5	3442,1	3503,9	3565,1	3626,1	3686,9	3747,6
	S	3,3315	5,6444	6,5392	6,6231	6,7028	6,7790	6,8523	6,9231	6,9918	7,0585