

**DISCIPLINA: REFRIGERAÇÃO E AR
CONDICIONADO**

PROF. RODRIGO LISITA RIBERA

Aluno: _____ Matrícula: _____
1ª Avaliação – Refrigeração e Ar Condicionado – Duração: 2hrs/Aula

LEIA COM ATENÇÃO TODAS AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. É obrigatório o preenchimento de TODOS os campos do cabeçalho.
2. **Esta avaliação tem valor total de 10,0 pontos.**
3. Prova sem consulta.
4. Essa avaliação compreende testes de múltipla escolha e questões discursivas.
5. As questões discursivas deverão ser respondidas exclusivamente no espaço destinado às respostas e com TODAS as suas resoluções.
6. Questões respondidas com dados em desacordo aos fornecidos no enunciado serão anuladas.
7. Não é permitido utilizar folha adicional para cálculo ou rascunho.
8. Faça a prova com tinta azul ou preta, não terá direito a reclamações posteriores questões feitas a lápis.
9. Desligue o celular e observe o tempo disponível para resolução.
10. Tempo de prova: 90 minutos
11. A interpretação do enunciado é parte da avaliação.
12. É permitido apenas o uso de calculadora científica não programável.

FORMULÁRIO

Propriedades do Ar:

Calor específico a pressão constante: 1,004 KJ/Kg.K

Calor específico a volume constante: 0,717 KJ/Kg.K

$K=1,4$

$R=0,287$ KJ/Kg.K

**DISCIPLINA: REFRIGERAÇÃO E AR
CONDICIONADO**
PROF. RODRIGO LISITA RIBERA

Aluno: _____ Matrícula: _____

1ª Avaliação – Refrigeração e Ar Condicionado – Duração: 2hrs/Aula

TABELA B.5.2 (continuação)												
R-134a superaquecido												
Temp. °C	<i>v</i> (m ³ /kg)	<i>u</i> (kJ/kg)	<i>h</i> (kJ/kg)	<i>s</i> (kJ/kg K)	<i>v</i> (m ³ /kg)	<i>u</i> (kJ/kg)	<i>h</i> (kJ/kg)	<i>s</i> (kJ/kg K)	<i>v</i> (m ³ /kg)	<i>u</i> (kJ/kg)	<i>h</i> (kJ/kg)	<i>s</i> (kJ/kg K)
500 kPa (15,66 °C)				600 kPa (21,52 °C)				800 kPa (31,30 °C)				
Sat.	0,04126	386,82	407,45	1,7198	0,03442	390,01	410,66	1,7179	0,02571	395,15	415,72	1,7150
20	0,04226	390,52	411,65	1,7342	-	-	-	-	-	-	-	-
30	0,04446	398,99	421,22	1,7663	0,03609	397,44	419,09	1,7461	-	-	-	-
40	0,04656	407,44	430,72	1,7971	0,03796	406,11	428,88	1,7779	0,02711	403,17	424,86	1,7446
50	0,04858	415,91	440,20	1,8270	0,03974	414,75	438,59	1,8084	0,02861	412,23	435,11	1,7768
60	0,05055	424,44	449,72	1,8560	0,04145	423,41	448,28	1,8379	0,03002	421,20	445,22	1,8076
70	0,05247	433,06	459,29	1,8843	0,04311	432,13	457,99	1,8666	0,03137	430,17	455,27	1,8373
80	0,05435	441,77	468,94	1,9120	0,04473	440,93	467,76	1,8947	0,03268	439,17	465,31	1,8662
90	0,05620	450,59	478,69	1,9392	0,04632	449,82	477,61	1,9222	0,03394	448,22	475,38	1,8943
100	0,05804	459,53	488,55	1,9660	0,04788	458,82	487,55	1,9492	0,03518	457,35	485,50	1,9218
110	0,05985	468,60	498,52	1,9924	0,04943	467,94	497,59	1,9758	0,03639	466,58	495,70	1,9487
120	0,06164	477,79	508,61	2,0184	0,05095	477,18	507,75	2,0019	0,03758	475,92	505,99	1,9753
130	0,06342	487,13	518,83	2,0440	0,05246	486,55	518,03	2,0277	0,03876	485,37	516,38	2,0014
140	0,06518	496,59	529,19	2,0694	0,05396	496,05	528,43	2,0532	0,03992	494,94	526,88	2,0271
150	0,06694	506,20	539,67	2,0945	0,05544	505,69	538,95	2,0784	0,04107	504,64	537,50	2,0525
160	0,06869	515,95	550,29	2,1193	0,05692	515,46	549,61	2,1033	0,04221	514,46	548,23	2,0775
170	0,07043	525,83	561,04	2,1438	0,05839	525,36	560,40	2,1279	0,04334	524,42	559,09	2,1023
180	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04446	534,51	570,08	2,1268
1000 kPa (39,37 °C)				1200 kPa (46,31 °C)				1400 kPa (52,42 °C)				
Sat.	0,02038	399,16	419,54	1,7125	0,01676	402,37	422,49	1,7102	0,01414	404,98	424,78	1,7077
40	0,02047	399,78	420,25	1,7148	-	-	-	-	-	-	-	-
50	0,02185	409,39	431,24	1,7494	0,01724	406,15	426,84	1,7237	-	-	-	-
60	0,02311	418,78	441,89	1,7818	0,01844	416,08	438,21	1,7584	0,01503	413,03	434,08	1,7360
70	0,02429	428,05	452,34	1,8127	0,01953	425,74	449,18	1,7908	0,01608	423,20	445,72	1,7704
80	0,02542	437,29	462,70	1,8425	0,02055	435,27	459,92	1,8217	0,01704	433,09	456,94	1,8026
90	0,02650	446,53	473,03	1,8713	0,02151	444,74	470,55	1,8514	0,01793	442,83	467,93	1,8333
100	0,02754	455,82	483,36	1,8994	0,02244	454,20	481,13	1,8801	0,01878	452,50	478,79	1,8628
110	0,02856	465,18	493,74	1,9268	0,02333	463,71	491,70	1,9081	0,01958	462,17	489,59	1,8914
120	0,02956	474,62	504,17	1,9537	0,02420	473,27	502,31	1,9354	0,02036	471,87	500,38	1,9192
130	0,03053	484,16	514,69	1,9801	0,02504	482,91	512,97	1,9621	0,02112	481,63	511,19	1,9463
140	0,03150	493,81	525,30	2,0061	0,02587	492,65	523,70	1,9884	0,02186	491,46	522,05	1,9730
150	0,03244	503,57	536,02	2,0318	0,02669	502,48	534,51	2,0143	0,02258	501,37	532,98	1,9991
160	0,03338	513,46	546,84	2,0570	0,02750	512,43	545,43	2,0398	0,02329	511,39	543,99	2,0248
170	0,03431	523,46	557,77	2,0820	0,02829	522,50	556,44	2,0649	0,02399	521,51	555,10	2,0502
180	0,03523	533,60	568,83	2,1067	0,02907	532,68	567,57	2,0898	0,02468	531,75	566,30	2,0752

DISCIPLINA: REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO

PROF. RODRIGO LISITA RIBERA

Aluno: _____ Matrícula: _____

1ª Avaliação – Refrigeração e Ar Condicionado – Duração: 2hrs/Aula

TABELA B.5.2 (continuação)

R-134a superaquecido

Temp. °C	v (m ³ /kg)	u (kJ/kg)	h (kJ/kg)	s (kJ/kg K)	v (m ³ /kg)	u (kJ/kg)	h (kJ/kg)	s (kJ/kg K)	v (m ³ /kg)	u (kJ/kg)	h (kJ/kg)	s (kJ/kg K)
1600 kPa (57,90 °C)				2000 kPa (67,48 °C)				3000 kPa (86,20 °C)				
Sat.	0,01215	407,11	426,54	1,7051	0,00930	410,15	428,75	1,6991	0,00528	411,83	427,67	1,6759
60	0,01239	409,49	429,32	1,7135	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0,01345	420,37	441,89	1,7507	0,00958	413,37	432,53	1,7101	-	-	-	-
80	0,01438	430,72	453,72	1,7847	0,01055	425,20	446,30	1,7497	-	-	-	-
90	0,01522	440,79	465,15	1,8166	0,01137	436,20	458,95	1,7850	0,00575	418,93	436,19	1,6995
100	0,01601	450,71	476,33	1,8469	0,01211	446,78	471,00	1,8177	0,00665	433,77	453,73	1,7472
110	0,01676	460,57	487,39	1,8762	0,01279	457,12	482,69	1,8487	0,00734	446,48	468,50	1,7862
120	0,01748	470,42	498,39	1,9045	0,01342	467,34	494,19	1,8783	0,00792	458,27	482,04	1,8211
130	0,01817	480,30	509,37	1,9321	0,01403	477,51	505,57	1,9069	0,00845	469,58	494,91	1,8535
140	0,01884	490,23	520,38	1,9591	0,01461	487,68	516,90	1,9346	0,00893	480,61	507,39	1,8840
150	0,01949	500,24	531,43	1,9855	0,01517	497,89	528,22	1,9617	0,00937	491,49	519,62	1,9133
160	0,02013	510,33	542,54	2,0115	0,01571	508,15	539,57	1,9882	0,00980	502,30	531,70	1,9415
170	0,02076	520,52	553,73	2,0370	0,01624	518,48	550,96	2,0142	0,01021	513,09	543,71	1,9689
180	0,02138	530,81	565,02	2,0622	0,01676	528,89	562,42	2,0398	0,01060	523,89	555,69	1,9956
4000 kPa (100,33°C)				6000 kPa				10 000 kPa				
Sat.	0,00252	394,86	404,94	1,6036	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	0,001059	328,34	334,70	1,4081	0,000991	320,72	330,62	1,3856
100	-	-	-	-	0,001150	346,71	353,61	1,4595	0,001040	336,45	346,85	1,4297
110	0,00428	429,74	446,84	1,7148	0,001307	368,06	375,90	1,5184	0,001100	352,74	363,73	1,4744
120	0,00500	445,97	465,99	1,7642	0,001698	396,59	406,78	1,5979	0,001175	369,69	381,44	1,5200
130	0,00556	459,63	481,87	1,8040	0,002396	426,81	441,18	1,6843	0,001272	387,44	400,16	1,5670
140	0,00603	472,19	496,29	1,8394	0,002985	448,34	466,25	1,7458	0,001400	405,97	419,98	1,6155
150	0,00644	484,15	509,92	1,8720	0,003439	465,19	485,82	1,7926	0,001564	424,99	440,63	1,6649
160	0,00683	495,77	523,07	1,9027	0,003814	479,89	502,77	1,8322	0,001758	443,77	461,34	1,7133
170	0,00718	507,19	535,92	1,9320	0,004141	493,45	518,30	1,8676	0,001965	461,65	481,30	1,7589
180	0,00752	518,51	548,57	1,9603	0,004435	506,35	532,96	1,9004	0,002172	478,40	500,12	1,8009

**DISCIPLINA: REFRIGERAÇÃO E AR
CONDICIONADO**

PROF. RODRIGO LISITA RIBERA

Aluno: _____ Matrícula: _____

1ª Avaliação – Refrigeração e Ar Condicionado – Duração: 2hrs/Aula

Questão 01 (Valor 1,0) Para os enunciados a seguir, marque verdadeiro ou falso para cada item

- a) A primeira Lei da Termodinâmica trata da conservação de Energia
- b) Escrita na forma: $de = \delta q + \delta w$, indica que calor é adicionado da vizinhança para o sistema e trabalho é realizado pela vizinhança no sistema.
- c) De acordo com o enunciado de Kelvin-Planck, qualquer máquina térmica, para funcionar, precisa receber calor de uma fonte quente e rejeitar calor para uma fonte fria
- d) De acordo com o enunciado de Clausius, não é possível que uma máquina térmica funcione transferindo calor de uma fonte fria para uma fonte quente sem nenhum outro efeito.

Questão 02 (Valor 1,0) Para um ciclo de Refrigeração de Carnot, marque verdadeiro ou falso para cada item

- a) É composto por um Evaporador, Compressor, Condensador e Turbina
- b) Seu rendimento pode ser obtido apenas com base nas temperaturas quente e fria.
- c) No Evaporador e no Condensador ocorre somente mudança de fases do fluido refrigerante
- d) Na saída do evaporador o título do refrigerante é igual a 1.0
- e) Na saída do condensador o título do refrigerante é igual a 0.0

Questão 03 (Valor 1,0) Para um ciclo de refrigeração por compressão de vapor real, marque verdadeiro ou falso para cada item

- a) A turbina é substituída por uma válvula de expansão
- b) A válvula de expansão é isoentrópica
- c) A válvula de expansão é isoentálpica
- d) A entrada do compressor deve ter título igual ou maior que 1.0

Questão 04 (Valor 1,0) R134 é o fluido de trabalho num ciclo de refrigeração de Carnot. A temperatura no evaporador é -5°C . Vapor saturado entra no condensador a 52°C . O fluxo mássico é de 5Kg/min. Para cada item, marque verdadeiro ou falso.

- a) A pressão no evaporador é de 0,2445MPa
- b) A pressão no condensador é de 1,3210MPa
- c) A entalpia na saída do evaporador é de 424,7 KJ/Kg
- d) A entropia na saída do evaporador é de 1,7070 KJ/KgK

**DISCIPLINA: REFRIGERAÇÃO E AR
CONDICIONADO**

PROF. RODRIGO LISITA RIBERA

Aluno: _____ Matrícula: _____

1ª Avaliação – Refrigeração e Ar Condicionado – Duração: 2hrs/Aula

Questão 05 (Valor 3,0) R134 é o fluido de trabalho num ciclo de refrigeração de Carnot. A temperatura do evaporador é 10°C e do condensador é 55°C. O fluxo de massa é de 6Kg/min. Calcule a potência requerida pelo compressor.

**DISCIPLINA: REFRIGERAÇÃO E AR
CONDICIONADO**

PROF. RODRIGO LISITA RIBERA

Aluno: _____ Matrícula: _____

1ª Avaliação – Refrigeração e Ar Condicionado – Duração: 2hrs/Aula

Questão 06 – (Valor 3,0). R134 é o fluido de trabalho num sistema de refrigeração por compressão de vapor. Ar deve ser resfriado, com vazão volumétrica de 20 metros cúbicos por minuto, para 10°C, numa sala com pressão de 100KPa e temperatura de 25°C. O compressor possui eficiência isoentrópica de 70%. Líquido saturado sai do condensador a 900KPa e vapor entra no compressor a 400KPa e 10°C.

- a) Qual a capacidade de refrigeração necessária?
- b) Qual o fluxo mássico de refrigerante necessário no evaporador?
- c) Qual a potência requerida pelo compressor?
- d) Qual o coeficiente de performance do ciclo?