



## Características e aplicações

O R-404A é uma mistura ternária formada por R-125, R-143a e R-134a. Suas características termodinâmicas constituem-lho como o substituto ideal do R-502 para o sector da refrigeração em novas instalações para baixas e médias temperaturas. O R-404A é caracterizado por uma notável estabilidade química e de um baixo deslizamento de temperatura (Glide), de 0,7°C. Sua classificação é **A1 grupo L1**.

Sua principal aplicação são as instalações novas para baixas e médias temperaturas.

Também existe a possibilidade de reverter uma instalação de R-502 a R-404A, eliminando o 95% do óleo mineral ou alquil benzênico original, por um óleo poliol éster. É necessário mudar o filtro secador (recomendável tamis molecular XH9 y XH7), a válvula de expansão por uma de R-404A, e sobredimensionar o condensador.

O R-404A é uma mistura de refrigerantes a base de HFC, os quais não são compatíveis com os lubrificantes tradicionais que trabalhavam com R-502. O único lubrificante idóneo para utilizar com o R404A é o óleo poliol éster (POE).

## Toxicidade e armazenamento

O R-404A é pouco tóxico incluso com exposições prolongadas de tempo. O AEL (Allowable Exposure Limit) é de 1000 ppm (8 horas, TWA). Os embalagens do R-404A devem armazenar-se em lugares frescos e ventilados longe de fontes de calor. Os vapores, no caso de vazamento tendem a acumular-se a nível do solo.

## Componentes

Nome químico	% em peso	Nº CAS	Nº CE
1,1,1,2- Tetrafluoroetano (R-134a)	4	811-97-2	212-377-0
Pentafluoroetano (R-125)	44	354-33-6	206-557-8
1,1,1-Trifluoroetano (R-143a)	52	420-46-2	206-996-5



## Propriedades físicas

PROPRIEDADES FÍSICAS	UNIDADES	R-404A
Peso molecular	(g/mol)	97.61
Temperatura ebulição a (1,013 bar)	(°C)	-46.45
Deslizamento temperatura de ebulição (a 1,013 bar)	(K)	0.7
Temperatura crítica	(°C)	72.07
Pressão crítica	(bar abs)	37.31
Densidade crítica	(Kg/m <sup>3</sup> )	484
Densidade do líquido (25°C)	(Kg/m <sup>3</sup> )	1048
Densidade do líquido (-25°C)	(Kg/m <sup>3</sup> )	1236
Densidade do vapor saturado (a 1,013 bar)	(Kg/m <sup>3</sup> )	5.41
Pressão do vapor (25°C)	(bar abs)	12.42
Pressão do vapor (-25°C)	(bar abs)	2.49
Calor latente de vaporização (a 1,013 bar)	(KJ/Kg)	200
Calor específico do líquido (25°C) (1,013 bar)	(KJ/Kg.K)	1.64
Calor específico do vapor (25°C) (1,013 bar)	(KJ/Kg.K)	0.88
Condutibilidade térmica do líquido (25°C)	(W/mk)	0.064
Condutibilidade térmica do vapor (1,013 bar)	(W/mk)	0.0143
Solubilidade com o água (25°C)	(ppm)	Depreciável
Límite de inflamabilidade (25°C)	(% vol)	Nenhum
Toxicidade (AEL)	(ppm)	1000
ODP	-	0
GWP	-	3922*

\* De acordo com IPPCC-AR4/CIE (Quarto Relatório de Avaliação do Grupo Intergovernamental de Especialistas sobre Alterações Climáticas)-2007.

## Comparação dos rendimentos entre R-404A e R-502

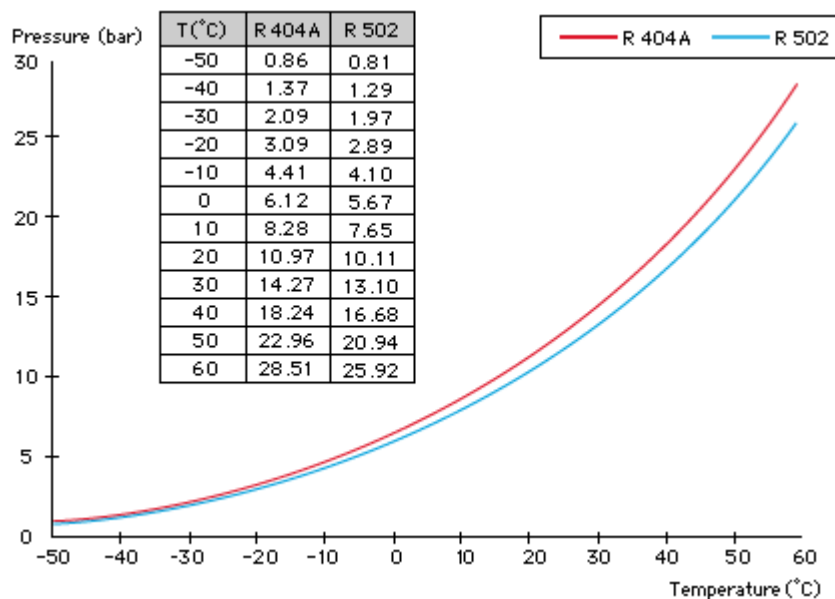
As propriedades termodinâmicas do R-404A são muito semelhantes às do R-502, isto queda evidenciado no seguinte exemplo:

As condições operativas simulam um ciclo real a média temperatura, típico da refrigeração comercial.

1. Temperatura à entrada do Evaporador: -25°C
2. Temperatura à entrada do Condensador: 45°C
3. Sub resfriamento: 5°C
4. Sobreaquecimento: 45°C
5. Coeficiente de Compressão Isoentrópica

Exemplo dum ciclo de refrigeração comercial	R-404A	R-502
Pressão de evaporação (bar)	2.54	2.4
Pressão de condensação (bar)	20.36	18.72
Trabalho de compressão	8	7.8
Temperatura de descarrega (°C)	95	102
COP	1.8	1.9
Capacidade neta de refrigeração (KJ/Kg)	97	95
Capacidade volumétrica de refrig. (KJ/Kg)	1027	1039
Temperatura deslizamento (evap.) (°C)	0.5	0
Temperatura deslizamento (cond.) (°C)	0.3	0

### Gráfica comparativa temperatura/pressão do R-502- R-404A





### Tabela de pressão / temperatura

TEMP. (°C)	PRESSÃO ABSOLUTA (bar)		DENSIDADE (Kg/m <sup>3</sup> )		ENTALPIA (kJ/Kg)		ENTROPÍA (kJ/Kg.K)	
	BOLHA	ORVALHO	BOLHA	ORVALHO	BOLHA	ORVALHO	BOLHA	ORVALHO
-50	0.85	0.82	1319.99	4.49	135.68	337.63	0.8120	1.7191
-45	1.09	1.05	1304.99	5.64	141.64	340.80	0.8384	1.7131
-40	1.36	1.32	1289.70	7.01	147.68	343.95	0.8644	1.7079
-35	1.70	1.65	1274.09	8.62	153.79	347.07	0.8902	1.7034
-30	2.09	2.04	1258.12	10.52	159.97	350.15	0.9158	1.6993
-25	2.55	2.49	1241.76	12.73	166.24	353.18	0.9412	1.6958
-20	3.08	3.01	1224.97	15.30	172.60	356.16	0.9664	1.6926
-15	3.70	3.62	1207.70	18.25	179.04	359.07	0.9914	1.6898
-10	4.40	4.32	1189.90	21.66	185.57	361.90	1.0162	1.6873
-5	5.20	5.11	1171.52	25.55	192.20	364.65	1.0409	1.6849
0	6.11	6.01	1152.51	30.00	198.92	367.31	1.0655	1.6827
5	7.13	7.03	1132.78	35.07	205.76	369.86	1.0899	1.6806
10	8.28	8.16	1112.27	40.38	212.70	372.28	1.1143	1.6765
15	9.55	9.43	1090.89	47.38	219.77	374.57	1.1387	1.6743
20	10.97	10.84	1068.53	54.82	226.97	376.71	1.1630	1.6720
25	12.54	12.40	1045.08	63.28	234.32	378.68	1.1873	1.6695
30	14.25	14.12	1020.38	72.89	241.82	380.47	1.2117	1.6667
35	16.16	16.01	994.26	83.86	249.50	382.03	1.2362	1.6636
40	18.23	18.08	966.50	96.39	257.39	383.35	1.2609	1.6611
45	20.49	20.34	936.81	110.80	265.51	384.38	1.2859	1.6595
50	22.95	22.80	904.81	127.46	273.91	385.08	1.3113	1.6556



DADOS TÉCNICOS  
R-404A

### Diagrama de Mollier

