



# R-600a (Isobutano)

## Características e aplicações

O isobutano ou R-600a, é um hidrocarboneto usado em alguns equipamentos de refrigeração, como frigoríficos domésticos ou pequenos equipamentos de frio comercial. O R-600a tem uma capacidade volumétrica 50% inferior ao R-12 ou ao R-134a, portanto não pode ser considerado um substituto para estes.

É muito importante quando se trabalha com refrigerantes do tipo hidrocarbonetos que estes sejam de alta pureza, pois qualquer proporção com outras impurezas, como sulfuretos, água, etc., pode contribuir para a degradação dos óleos lubrificantes da instalação, rotura de compressores, etc. Às vezes também acontece que, se o hidrocarboneto não for de alta pureza, outros hidrocarbonetos podem estar misturados com ele, e as propriedades físicas e termodinâmicas do hidrocarboneto original podem variar drasticamente.

O isobutano usado em aplicações de refrigeração não é perfumado como o de uso doméstico (o hidrocarboneto doméstico é perfumado para ser rapidamente detetável em caso de fuga), não sendo facilmente detetável em caso de fugas.

## Propriedades físicas

PESO MOLECULAR	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	TEMPERATURA CRÍTICA (°C)	PRESSÃO CRÍTICA (BAR. ABS.)	TEMPERATURA DESLIZAMENTO (GLIDE) (°C)	CALOR LATENTE A 25°C (KJ/KG)
58.1	-11.7	135	36.45	0	332

## Óleos compatíveis

O isobutano, como os restantes refrigerantes do tipo hidrocarbonetos, tem em geral uma miscibilidade muito boa com qualquer tipo de lubrificante. Devido à boa solubilidade que existe entre os óleos minerais e estes refrigerantes, existem sistemas em que pode ser necessário usar óleos de maior viscosidade para compensar esse excesso de solubilidade.

Os lubrificantes que contêm silicone ou silicatos não são recomendados. De qualquer forma, a nossa recomendação é que se siga as instruções ou sejam utilizados os lubrificantes recomendados pelo fabricante do compressor.

LUBRIFICANTE	COMPATIBILIDADE
MINERAL (M)	Compatível com refrigerantes do tipo hidrocarboneto. Eles têm solubilidade excessiva em aplicações de alta temperatura. Esta situação pode ser compensada usando óleos minerais de maior viscosidade.
ALQUIBENZÊNICO (AB)	Totalmente compatível.
SEMI-SINTÉTICO (M+AB)	A mistura de óleo mineral e alquilbenzeno é a mais adequada para trabalhar com esse tipo de refrigerante.
POLYOLESTER (POE)	Muita solubilidade com hidrocarbonetos. Pode exigir o uso de POE de viscosidades mais altas.
POLIALQUILENGLICOLES (PAG)	Solúvel, dependendo das condições de trabalho.
POLIALFAOLEFINAS (PAO)	Solúvel, recomendado para aplicações de baixa temperatura.

Assim, o nosso conselho é que o fabricante do compressor seja sempre consultado para determinar o tipo e a viscosidade do óleo a ser usado.



## Compatibilidade com materiais

Quase todos os elastômeros e plastômeros que podem ser encontrados nos sistemas de refrigeração são compatíveis com hidrocarbonetos. Os materiais que devem ser evitados, por serem incompatíveis com eles, são a borracha EPDM, borrachas naturais e silicones.

## Inflamabilidade do isobutano

REFRIGERANTE	LIMITE INFERIOR DE INFLAMABILIDADE		TEMPERATURA DE AUTOIGNIÇÃO (°C)
	EM VOLUME (%)	EM PESO (Kg/m <sup>3</sup> )	
R-600a (Isobutane)	1.8	0.043	460

## Tabela de pressão / temperatura

TEMP. (°C)	PRESSÃO ABSOLUTA (bar)	DENSIDADE (Kg/m <sup>3</sup> )		ENTALPIA (kJ/Kg)		ENTROPIA (kJ/Kg.K)	
		BOLHA	ORVALHO	BOLHA	ORVALHO	BOLHA	ORVALHO
-40	0.29	624.12	0.88	112.51	501.35	0.65	2.32
-35	0.37	618.89	1.10	123.04	507.85	0.70	2.32
-30	0.47	613.61	1.37	133.68	514.40	0.74	2.31
-25	0.58	608.27	1.69	144.43	520.99	0.79	2.30
-20	0.72	602.88	2.07	155.30	527.61	0.83	2.30
-15	0.89	597.41	2.51	166.29	534.26	0.87	2.30
-10	1.08	591.88	3.01	177.40	540.93	0.92	2.30
-5	1.31	586.27	3.59	188.63	547.63	0.96	2.30
0	1.57	580.58	4.26	200.00	554.34	1.00	2.30
5	1.87	574.80	5.01	211.50	561.06	1.04	2.30
10	2.21	568.92	5.87	223.15	567.78	1.08	2.30
15	2.59	562.95	6.83	234.94	574.50	1.12	2.30
20	3.02	556.86	7.91	246.88	581.21	1.16	2.31
25	3.51	550.65	9.13	258.98	587.90	1.21	2.31
30	4.05	544.31	10.48	271.24	594.57	1.25	2.31
35	4.65	537.83	11.99	283.67	601.21	1.29	2.32
40	5.31	531.19	13.67	296.28	607.80	1.33	2.32
45	6.04	524.37	15.53	309.07	614.34	1.37	2.33
50	6.85	517.37	17.60	322.06	620.82	1.41	2.33