



# R-290 (Propano)

## Características e aplicações

O propano ou R-290, é um hidrocarboneto usado em alguns equipamentos de refrigeração, como bombas de calor, equipamentos de refrigeração comercial, etc.

É muito importante quando se trabalha com refrigerantes de 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 ir misturados com ele, fazendo com que as propriedades físicas e termodinâmicas do hidrocarboneto original possam variar drasticamente.

O propano usado nas 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)
44.0	-42.1	96.7	42.48	0	342

## Óleos compatíveis

O propano, 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 propano

REFRIGERANTE	LIMITE INFERIOR DE INFLAMABILIDADE		TEMPERATURA DE AUTOIGNIÇÃO (°C)
	EM VOLUME (%)	EM PESO (Kg/m <sup>3</sup> )	
R-290 (Propano)	2.1	0.038	470

## 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
-50	0.70	590.50	1.73	82.36	516.37	0.528	2.473
-45	0.89	584.80	2.14	93.49	522.36	0.577	2.457
-40	1.11	579.01	2.63	104.74	528.34	0.626	2.443
-35	1.37	573.13	3.20	116.12	534.30	0.674	2.430
-30	1.68	567.15	3.87	127.64	540.22	0.722	2.419
-25	2.03	561.06	4.63	139.30	546.10	0.769	2.408
-20	2.44	554.86	5.51	151.11	551.94	0.816	2.399
-15	2.92	548.54	6.51	163.07	557.73	0.862	2.391
-10	3.45	542.08	7.64	175.21	563.45	0.908	2.384
-5	4.06	535.47	8.92	187.51	569.10	0.954	2.377
0	4.75	528.71	10.36	200.00	574.67	1.000	2.372
5	5.51	521.79	11.98	212.68	580.15	1.046	2.367
10	6.37	514.68	13.80	225.56	585.51	1.091	2.362
15	7.32	507.37	15.83	238.66	590.75	1.136	2.358
20	8.37	499.85	18.11	251.98	595.85	1.181	2.354
25	9.52	492.08	20.65	265.53	600.78	1.226	2.351
30	10.79	484.05	23.48	279.35	605.53	1.271	2.347
35	12.18	475.73	26.65	293.43	610.06	1.316	2.344
40	13.70	467.07	30.20	307.82	614.33	1.362	2.340
45	15.34	458.03	34.19	322.52	618.30	1.407	2.337
50	17.13	448.53	38.67	337.59	621.92	1.453	2.333