

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CCT
PROGRAMA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

ANDRÉ LUIZ FLORIANO
ANTONIO VINÍCIUS SOUZA MENEZES

PROJETO DE UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

JOINVILLE
2025

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	2
2	DESENVOLVIMENTO	3
2.1	ESCOLHA DO PRODUTO E REFRIGERANTE	3
2.2	ESTIMATIVA DA TAXA DE CALOR NECESSÁRIO DE RESFRIA- MENTO	3
2.3	CICLO DE REFRIGERAÇÃO PADRÃO:	4
	REFERÊNCIAS	6

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo propor um dimensionamento preliminar de um sistema de refrigeração, destinado ao armazenamento de peixe, em um compartimento de 200 litros, partindo da temperatura ambiente (35 °C) até a temperatura de operação desejada em até 8 horas.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 ESCOLHA DO PRODUTO E REFRIGERANTE

Para o início do projeto, decidiu-se que o produto a ser resfriado seria o peixe, transportado e armazenado em temperatura comercial. As propriedades do produto, bem como as temperaturas de operação estão de acordo com 1.

Com o produto definido, partiu-se para a definição do fluido refrigerante, em virtude do seu baixo custo e disponibilidade, o fluido refrigerante $R - 134A$ se mostrou o mais apto para a realização da operação proposta.

2.2 ESTIMATIVA DA TAXA DE CALOR NECESSÁRIO DE RESFRIAMENTO

Para a escolha do compressor a ser utilizado, primeiramente foi estimado a taxa de calor a ser retirada do sistema, a partir da Equação 3. Como temos o volume, o tempo de pulldown e o material a ser refrigerado, podemos calcular a carga térmica mínima necessária.

$$m_{peixe} = \rho V_{refrigerador} \quad (1)$$

$$m_{peixe} = valor_{kg} \quad (2)$$

$$\dot{Q} = mc\Delta T / \Delta t \quad (3)$$

$$\dot{Q} = valorW \quad (4)$$

Com a carga térmica definida, é necessário selecionar um compressor adequado para a operação. Para isso, será utilizado o seletor de produtos disponível no site do fabricante Embraco ©. Para a aplicação em questão, que envolve baixas temperaturas, recomenda-se a utilização de compressores do tipo LBP. Uma vez selecionados os compressores que atendiam aos requisitos, os dados de operação individuais foram obtidos no site do fabricante.

embraco
Nidec PSS Product Selector Software

Compressores Unidades Condensadoras Onde Comprar

Para refinar sua pesquisa utilize os filtros das colunas clicando no ícone ▼

▼ MODELO	▼ REFRIGERANTE	▼ FREQUÊNCIA FREQÜÊNCIA	▼ HP	▼ VOLTAGEM E FREQUÊNCIA	▼ APRESENTAÇÃO DO COMPRESSOR	▼ CONDIÇÃO DE NORMA	▼ APLICAÇÃO DE TIPO	▼ CAPACIDADE W	▼ EFICIÊNCIA W/W	▼ DESLOCAMENTO
EG100HLR	R-134a	50 Hz	1/3	220-240 V 50 Hz	LBP	ASHRAE	LBP	264	1.42	9.04 cm³
EG100HLR	R-134a	50 Hz	1/3	220-240 V 50 Hz	LBP	ASHRAE	LBP	264	1.42	9.04 cm³
EG100HLR	R-134a	50 Hz	1/3	220-240 V 50 Hz	LBP	CECOMAF	LBP	103	1.09	9.04 cm³
EG100HLR	R-134a	50 Hz	1/3	220-240 V 50 Hz	LBP	CECOMAF	LBP	103	1.09	9.04 cm³
EG130HLR	R-134a	50 Hz	1/3+	220-240 V 50 Hz	LBP	ASHRAE	LBP	301	1.36	10.61 cm³
EG130HLR	R-134a	50 Hz	1/3+	220-240 V 50 Hz	LBP	CECOMAF	LBP	221	1.05	10.61 cm³
EG700CLP	R-500a	60 Hz	1/4	220 V 50-60 Hz	U/MSP	ASHRAE	MBP	437	1.82	11.14 cm³

Total 770 1 AO 386

Figura 1 – Seletor de produtos

Os dados de operação foram obtidos a partir da ficha técnica do fabricante. Este documento contém as temperaturas de condensação e evaporação empregadas nos testes de desempenho, além de parâmetros como capacidade de refrigeração, consumo de energia, corrente elétrica, entre outros.

45°C		55°C		65°C	
Temperatura Evaporação °C	Capacidade Refrigeração W	Eficiência W/W	Consumo Potência W	Corrente A	Fluxo Massa kg/h
-30	64	0.89	72	1.12	1.24
-25	95	1.10	87	1.19	1.85
-20	133	1.30	102	1.28	2.58
-15	177	1.51	118	1.39	3.46
-10	231	1.72	134	1.50	4.52

Figura 2 – Dados de performance para para 55°C

2.3 CICLO DE REFRIGERAÇÃO PADRÃO:

Com os dados preliminares obtidos, foi desenvolvida uma rotina em Python para calcular as seguintes propriedades do sistema. O programa utiliza um método iterativo para determinar a temperatura operacional mínima possível, com o objetivo de reduzir custos ao evitar o superdimensionamento do compressor.

$$\dot{Q}_L = \dot{m}(h_1 - h_4) \quad (5)$$

$$\dot{Q}_H = \dot{m}(h_2 - h_3) \quad (6)$$

$$\dot{W}_{comp} = \dot{m}(h_2 - h_1) \quad (7)$$

$$\Delta h_{1-2} \simeq c_p(T_2 - T_1) \quad (8)$$

$$COP = \frac{T_H}{T_H - T_L} \quad (9)$$

REFERÊNCIAS