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

$1 \ \ INTRODUÇ\tilde{A}O$

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 refigerado, podemos calcular a carga térmica mínima necessária.

$$m_{peixe} = \rho V_{refrigerador} \tag{1}$$

$$m_{peixe} = valorkg$$
 (2)

$$\dot{Q} = mc\Delta T/\Delta t \tag{3}$$

$$\dot{Q} = valorW \tag{4}$$

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, recomendase 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.

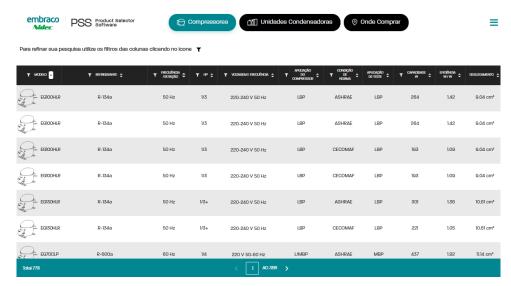


Figura 1 – Seletor de produtos

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.

$$\dot{Q_L} = \dot{m}(h_1 - h_4) \tag{5}$$

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

$$\dot{W_{comp}} = \dot{m}(h_2 - h_1) \tag{7}$$

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

$$COP = \frac{T_H}{T_H - T_L} \tag{9}$$

REFERÊNCIAS