



## Dimensionamento de refrigerador de ar central

### **Mariana Hamdan Padilha**

Discente de Graduação de Engenharia Mecânica  
Instituição: Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete  
E-mail: marianapadilha.aluno@unipampa.edu.br

### **Guilherme Cardoso Pinto**

Discente de Graduação de Engenharia Mecânica  
Instituição: Universidade Federal do Pampa  
E-mail: guilhermepinto.aluno@unipampa.edu.br

### **Adriano Carotenuto**

Docente do curso de Graduação de Engenharia Mecânica  
Instituição: Universidade Federal do Pampa

### **RESUMO**

O aumento médio da temperatura no planeta mostrou uma necessidade crescente da utilização de maquinários para o conforto térmico. Porém, ainda há um conflito na busca pelo bem estar devido ao alto consumo de energia que um equipamento mal dimensionado pode gerar. Logo, o objetivo deste trabalho é dimensionar um aparelho condicionador de ar central da forma mais otimizada, de maneira que a climatização ocorre uniformemente nos cômodos, com direcionamento do ar independente e baixa emissão de ruído, já que o refrigerador estará localizado em uma sala específica para o mesmo.

**Palavras-chave:** Refrigeração, Dimensionamento, Conforto Térmico.

### **1 INTRODUÇÃO**

O aumento médio da temperatura no planeta mostrou uma necessidade crescente da utilização de maquinários para o conforto térmico. Porém, ainda há um conflito na busca pelo bem estar devido ao alto consumo de energia que um equipamento mal dimensionado pode gerar. Logo, o objetivo deste trabalho é dimensionar um aparelho condicionador de ar central da forma mais otimizada, de maneira que a climatização ocorre uniformemente nos cômodos, com direcionamento do ar independente e baixa emissão de ruído, já que o refrigerador estará localizado em uma sala específica para o mesmo. Trata-se de um estudo quantitativo, no qual os objetivos são atingidos de forma numérica, desenvolvido como projeto final para aprovação na disciplina de Refrigeração e Ar condicionado, matéria opcional da grade curricular de Engenharia Mecânica, no qual os alunos obtiveram o referencial teórico necessário para a produção deste trabalho, juntamente com o suporte do professor.

A aplicação deste estudo foi um sobrado comercial com área de aproximadamente 208 m<sup>2</sup>, possuindo dez ambientes a serem refrigerados, situado no município de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. Para o dimensionamento do condicionador de ar, a temperatura de conforto térmico escolhida foi de 24,5°C e



umidade relativa de 50%. Procurando abranger as maiores variações térmicas, foi escolhido o mês de janeiro às 13 horas, pois conforme o site ASHRAE, é o momento que possui a maior temperatura do ano, de 36,1°C. Com a planta baixa do local, observou-se que a fachada está voltada a leste e que as paredes externas são de cores claras, podendo assim calcular a carga térmica proveniente.

O forro de cor escura, composto de gesso e telhas de fibrocimento, possui incidência direta do sol, e o calor produzido pode ser calculado utilizando o método da Diferença de Temperatura para Carga de Resfriamento (DTCR). Para o cálculo da insolação dos vidros, utilizou-se do método do Fator de Ganho Solar (FGCS) e Fator da Carga de Resfriamento (FCR), levando em conta que não há cortinas, apenas uma marquise que projeta uma sombra externa. Para as portas foi ponderado a infiltração do ar e a condutividade térmica que o material de cada uma possuía, sendo cinco portas de vidro e um portão de madeira. Analisando o ganho de calor na forma sensível e latente, foi possível calcular a carga interna gerada por equipamentos eletrônicos, tais como computador, geladeira, máquina de cartão e freezer vertical, observando a potência máxima dissipada por cada um. A iluminação contribui através do calor convectivo e radiante, com até vinte e três luminárias dissipando energia.

A renovação de ar considerou a movimentação de onze pessoas entre todos os ambientes, no qual o ganho de calor dos ocupantes é para atividades de trabalho leve, para um armazém com não fumantes. Ferramentas como a carta psicrométrica, manuais do fabricante e Microsoft Excel® foram essenciais para a obtenção da potência do refrigerador necessária. Logo, foi possível determinar a vazão de insuflação necessária para cada ambiente e assim distribuir os difusores e os dutos.

Como resultado da carga térmica interna e externa que age sobre a estrutura, foi encontrado um valor de 52 kW e uma vazão de insuflamento total de 4,35 m<sup>3</sup>/s. Assim, a potência de refrigeração é de 62kW, aproximadamente 18 TR. Após a obtenção de todos os parâmetros, calculou-se a perda de carga total do sistema, resultando em 40,62 mmCa. Por fim, a máquina de refrigeração definida foi o modelo 39DB18 do catálogo da empresa Carrier, sendo a escolha feita baseando-se na carga de térmica exigida máxima e vazão máxima dos difusores de insuflamento e retorno, escolhidos respectivamente, nos modelos ADQ 42 e tamanho 7 conforme a empresa TropicalRio. Foram escolhidas empresas que tivessem uma grande versatilidade bem como uma fácil manutenção. Os dutos foram dimensionados conforme a NBR 6401, obtendo os valores de perda de carga através do método da fricção constante e definindo os diâmetros comerciais para cada trecho, conforme o catálogo da empresa Refrin. Todos os requisitos necessários do sistema foram atendidos de forma satisfatória.

## AGRADECIMENTOS