

PROJETO DE AR CONDICIONADO CENTRAL PARA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

Jonatan Rafael Zimmermann de Moraes¹

Adriano Roberto Da Silva Carotenuto²

Resumo:

Devido à preocupação com o bem-estar térmico e ao grande crescimento de consumo de energia elétrica, tornou-se necessário a realização de estudos relacionados à melhoria na eficiência de sistemas de refrigeração residenciais, comerciais e industriais, que atendessem satisfatoriamente as condições de conforto térmico e também de consumo de energia elétrica. Portanto, este trabalho tem como o objetivo o dimensionamento de um sistema de ar condicionado central para uma residência unifamiliar que possui 103,28m², situada na cidade de São Luiz Gonzaga/RS. Para o projeto, foi definido apenas 5 ambientes a serem refrigerados do total de 8 ambientes. O projeto conta com a seleção da máquina de refrigeração e o dimensionamento dos dutos e difusores através dos métodos da arbitragem de velocidades e fricção constante. De acordo com as condições iniciais de projeto mais crítica definidas para o estudo como sendo o mês de janeiro as 16:00 horas, e uma capacidade máxima de 10 pessoas alocadas entre os cômodos da casa, realizou-se o estudo de carga térmica pelo método da Diferença de Temperatura para Carga de Resfriamento (DTCR), com o auxílio das ferramentas de carta psicrométrica, Microsoft Excel®, SketchUP® e manuais de fabricantes. A partir disso, se realizou o dimensionamento dos dutos e difusores, e por fim, foi feita a escolha de uma máquina de refrigeração que atendessem aos requisitos do sistema. De acordo com a metodologia adotada, chegou-se ao valor de carga térmica total de 11955,3 W e vazão total de 2002 m³/h. Após obter esses parâmetros, dimensionou-se os dutos e difusores conforme a necessidade em cada ambiente e calculou-se a perda de carga do sistema, que resultou num total de 2,48mmCA. Por fim, com todos os parâmetros calculados, pode-se definir a máquina de refrigeração, no qual o modelo escolhido foi 50BWE48 da marca Carrier, onde a mesma atende todos os requisitos do sistema de forma satisfatória.

Palavras-chave: Refrigeração; Carga térmica; Conforto térmico.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

PROJETO DE AR CONDICIONADO CENTRAL PARA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

¹ Aluno de graduação. jonatanrzm@yahoo.com.br. Autor principal

² Docente. adrianocarotenuto@unipampa.edu.br. Orientador



PROJETO DE AR CONDICIONADO CENTRAL PARA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

1. INTRODUÇÃO

Devido à preocupação com o bem-estar térmico e ao grande crescimento de consumo de energia elétrica, tornou-se necessário a realização de estudos relacionados à melhoria na eficiência de sistemas de refrigeração residenciais, comerciais e industriais, que atendessem satisfatoriamente as condições de conforto térmico e também de consumo de energia elétrica.

O estudo para o planejamento e execução de um sistema de ar condicionado central leva em consideração todos os fatores que afetam a carga térmica do ambiente em estudo. Esses fatores vão desde características construtivas do ambiente, quantidades e tipos de equipamentos que estão presentes nesse ambiente, número de pessoas e o tipo de atividade que as mesmas executam nos espaços definidos para o estudo.

Esse estudo, quando bem elaborado, traz diversas vantagens comparado às instalações que não passaram por uma averiguação mais detalhista, as quais podem ser citadas como uma redução do consumo de energia elétrica e consequentemente uma redução de custos, e também uma refrigeração que atenda as características de conforto térmico, como temperatura, umidade e ventilação do ar.

Este trabalho tem como o objetivo o dimensionamento de um sistema de ar condicionado central para uma residência unifamiliar que possui 103,28m², situada na cidade de São Luiz Gonzaga/RS, através do estudo de carga térmica. Para o projeto, foi definido apenas 5 ambientes refrigerados. O projeto conta com a seleção da máquina de refrigeração e o dimensionamento dos dutos e difusores.

2. METODOLOGIA

Para realizar o estudo de carga térmica na residência em questão, primeiramente foram definidos os ambientes da casa a serem refrigerados, dos quais são Sala de estar, Sala de TV e Dormitórios 1, 2 e 3, conforme visto nas Figuras 1 e 2.

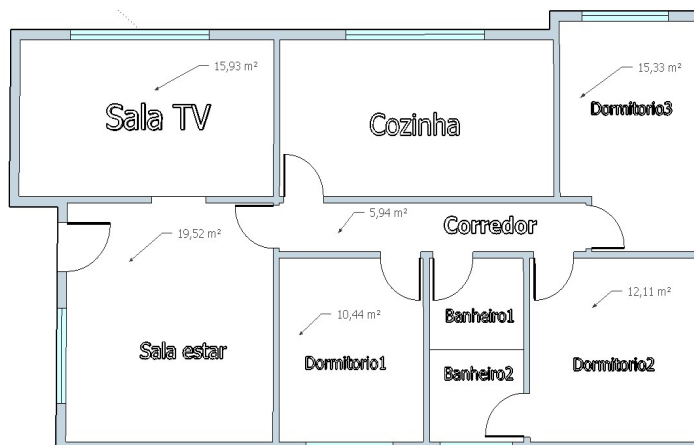


Figura 1. Planta baixa da casa.

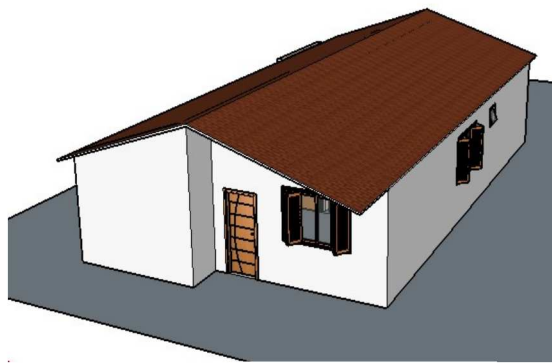


Figura 2. Vista em perspectiva.

Foram estabelecidos também as condições iniciais de projeto, como o horário e o mês de análise e a quantidade de pessoas nos ambientes, onde considerou-se a condição climática mais crítica como sendo o mês de janeiro, as 16:00 horas, e um total de 10 pessoas alocadas entre os cômodos.

Para realizar o estudo, se utilizou das seguintes ferramentas e materiais:

- Carta psicrométrica;
- Softwares: Microsoft Excel® e SketchUP®;
- Manuais de fabricantes.

Para o estudo de carga térmica utilizou-se do método da Diferença de Temperatura da Carga de Resfriamento (DTCR), onde é levado em consideração diversos fatores como paredes ensolaradas, tipo de forro, tipo de vidros, tipo das superfícies divisórias, número de pessoas, ar de ventilação, luminárias e equipamentos eletrônicos.

A partir do cálculo da carga térmica, realizou-se o dimensionamento dos dutos através dos métodos da arbitragem de velocidades e fricção constante, onde foram definidas suas dimensões como diâmetro e comprimento de cada seção. Também para os difusores, definiu-se a sua forma e o seu diâmetro. E por fim, foi realizada a escolha da máquina de refrigeração conforme os requisitos mínimos calculados para o funcionamento eficiente do sistema.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme as condições de projeto iniciais, e as diretrizes da norma NBR 6401 de conforto térmico, obteve-se uma carga térmica total de 11955,3 W e uma vazão total de 2002 m³/h. As Figuras 3 e 4 mostram a distribuição da carga térmica e a distribuição da vazão volumétrica de acordo com cada ambiente refrigerado.

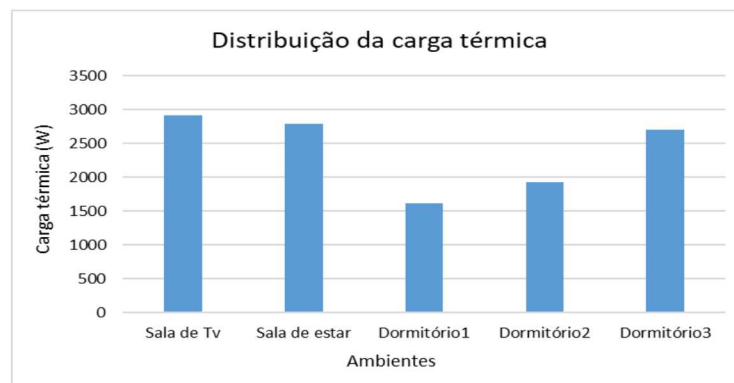


Figura 3. Distribuição da carga térmica por ambiente.

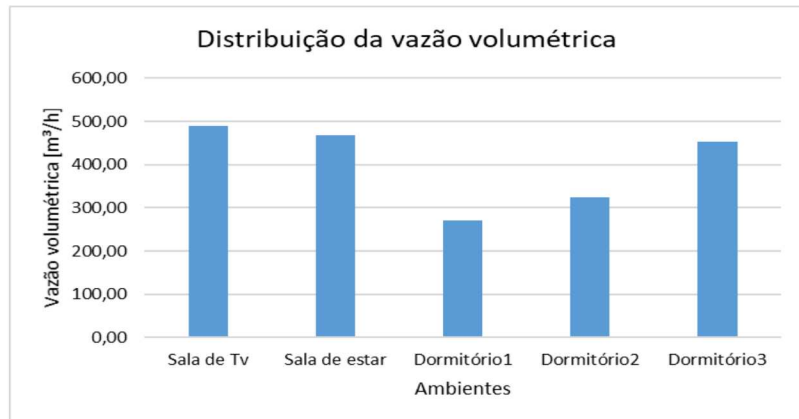


Figura 4. Distribuição da vazão volumétrica por ambiente.

A partir dos valores de vazão em cada ambiente, se dimensionou os dutos e difusores, conforme podem ser vistos na Figura 5. As tubulações na cor azul representam os dutos de insuflamento, e tubulações na cor vermelha representam os dutos de retorno do ar. O modelo do difusor adotado foi difusor redondo, variando seu diâmetro de acordo com o ambiente, conforme Figura 6.

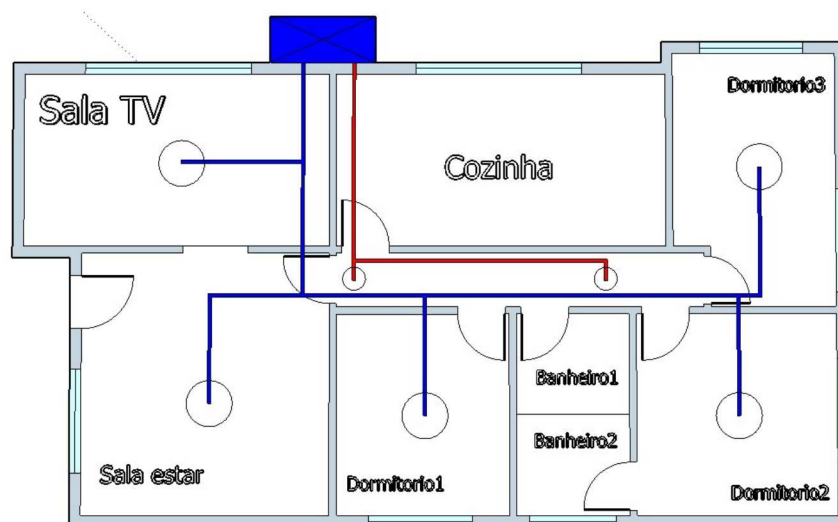


Figura 5. Dimensionamento dos dutos.



Figura 6. Difusor de ar circular.

Conforme os requisitos de potência de refrigeração, vazão volumétrica e perda de carga do sistema (2,48mmCA), realizou-se a escolha da máquina de refrigeração modelo 50BWE48 da marca *Carrier*.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as condições iniciais de projeto e as diretrizes da norma vigente, obteve-se os valores de carga térmica total e vazão volumétrica. A partir desses valores foi possível dimensionar os dutos e difusores. Então calculou-se a perda de carga do sistema, e por fim, foi feita a escolha de uma máquina de refrigeração que atendesse aos requisitos.

A carga térmica total e a vazão total encontrados do sistema foram 11955,3 W e 2002 m³/h respectivamente. Ainda, foi necessário determinar a perda de carga do sistema, sendo 2,48mmCA. Com esses parâmetros, foi possível determinar a máquina de refrigeração do modelo 50BWE48 da marca *Carrier*, que atende satisfatoriamente os requisitos de forma satisfatória levando em consideração a operação em uma condição crítica.

5. REFERÊNCIAS

ASHRAE. Industrial Refrigeration Handbook, Ashrae Standard, USA, 1998;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6401: Instalações centrais de ar-condicionado para conforto – Parâmetros básicos de projeto. Rio de Janeiro, 1980.

Catálogo de máquinas de refrigeração Carrier [acesso em 30 mai 2017]

Disponível em: <http://www.carrierdobrasil.com.br/modelo/downloads/meu-negocio/50/self-new-generation>