



**TJPR**

**Divisão de Projetos**  
**DEA**

**MEMORIAL DE CÁLCULO**  
**ESTUDO PROJETO P5000**

# SUMÁRIO

<b><u>1</u></b>	<b><u>NOTA INTRODUTÓRIA</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>ESTUDO DO PROJETO DE AR-CONDICIONADO</u></b>	<b><u>4</u></b>
2.1	CARGA TÉRMICA ESTIMATIVA MÍNIMA DOS AMBIENTES	4
2.2	ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS	5
2.2.1	CAPACIDADE DAS EVAPORADORAS	5
2.2.2	CAPACIDADE DAS CONDENSADORAS	5
<b><u>3</u></b>	<b><u>ESTUDO DO PROJETO DE RENOVAÇÃO DE AR/EXAUSTÃO</u></b>	<b><u>7</u></b>
3.1	TAXA DE RENOVAÇÃO DE AR ESTIMATIVA MÍNIMA DOS AMBIENTES	7
3.2	TAXA DE EXAUSTÃO DE AR ESTIMATIVA MÍNIMA DOS AMBIENTES	8
3.3	CAPACIDADE ESTIMATIVA DAS UNIDADES RECUPERADORAS DE CALOR E EXAUSTORES	8
<b><u>4</u></b>	<b><u>ESTUDO DO PROJETO DE ELEVADORES</u></b>	<b><u>10</u></b>
4.1	CÁLCULO DE TRÁFEGO ESTIMATIVO	10
4.1.1	LEVANTAMENTO POPULACIONAL E CÁLCULO DA ÁREA ESTIMATIVOS	10
4.1.2	ESPECIFICAÇÕES	10

## **1 NOTA INTRODUTÓRIA**

É importante ressaltar que todos os cálculos apresentados aqui são preliminares e os equipamentos especificados com base neles são estimativos e meramente referenciais, obtidos sem projetos específicos, com o objetivo de orientar o balizamento de um orçamento estimativo para fins licitatórios.

Sendo assim, esta documentação e os dados que nela constam são não conclusivos, não são definidos os parâmetros utilizados para orçamento e enfatiza-se a necessidade de elaboração de um projeto específico, com os devidos cálculos e especificações técnicas.

## 2 ESTUDO DO PROJETO DE AR-CONDICIONADO

### 2.1 Carga Térmica Estimativa Mínima dos Ambientes

Conforme caderno de especificações para a elaboração dos projetos, a carga térmica estimativa mínima definida para os ambientes de circulação foi de 800 BTU/hm<sup>2</sup> e para os ambientes de ocupação constante 1000 BTU/hm<sup>2</sup>. Entretanto, observou-se que esse levantamento estava superestimado, portanto, esses valores foram reajustados para 400 e 800 BTU/hm<sup>2</sup>, respectivamente.

Ainda, para fins de cálculo estimativo, considerou-se ambientes de ocupação constante:

**Pavimento Térreo:** Salão do Júri/sala multiuso; plenário/audiência; audiência; plantão judiciário; monitoramento/acautelamento; sala técnica; conciliação; cantina; cozinha; deliberações/multiuso; sala guarda; posto bancário.

**1º Pavimento:** secretaria; psicologia; brinquedoteca; atendimento; depoimento sem dano; sala técnica; copa funcionários; copa; conselho da comunidade; defensoria pública, NRI; assessoria juiz; juiz substituto; OAB.

**2º Pavimento:** promotor; copa; copa e descanso terceirizados; sala de apoio; assessoria promotor; sala técnica; secretaria MP.

**3º Pavimento:** juiz, sala direção; copa; sala de lanches juízes; sala de apoio; assessoria juiz; sala técnica; audiência.

Considerou-se ambientes de circulação:

**Pavimento Térreo:** circulação 03/Hall secundário; Hall de entrada; circulação 01; espera; circulação 02.

**1º Pavimento:** espera; circulação.

**2º Pavimento:** espera; circulação 1.

**3º Pavimento:** espera; circulação 1.

## *2.2 Especificações dos Equipamentos*

### 2.2.1 Capacidade das Evaporadoras

Com base nas cargas térmicas estimativas previamente calculadas foi feito um levantamento das capacidades das evaporadoras de marcas consagradas disponíveis no mercado.

Para cada ambiente, foi selecionado o equipamento com capacidade mais próxima à carga térmica estimativa levantada, sendo priorizados equipamentos que superassem esse valor. No entanto, quando essa diferença era exagerada, foi selecionado o equipamento com a capacidade que mais se aproximava, mesmo que o seu valor fosse mais baixo.

Para ambientes de maiores dimensões como Salão do Júri, Plenário, Circulação e Espera integrada com Circulação, mesmo que apenas uma máquina fosse capaz de atender a carga térmica estimativa calculada, optou-se por adotar máquinas com capacidades menores cujo somatório das capacidades fosse equivalente, prevendo uma distribuição do ar climatizado mais homogênea.

### 2.2.2 Capacidade das Condensadoras

Com o objetivo de otimizar o espaço da área técnica disponibilizado para a instalação das condensadoras, foram selecionados equipamentos de apenas um módulo com a maior capacidade disponível.

Para a seleção das condensadoras, primeiramente, foi calculada a capacidade total das evaporadoras por pavimento. Em seguida, foi considerada simultaneidade de funcionamento de 95% das máquinas sendo a capacidade total das evaporadoras (em HP) equivalente à capacidade de simultaneidade acrescida de 10%.

Seguindo o mesmo raciocínio utilizado para as evaporadoras, foram selecionadas condensadoras cuja capacidade mais se aproximavam dos valores calculados.

Ainda, foi priorizada a escolha de condensadoras com capacidades e dimensões parecidas para manter um padrão.

### 3 ESTUDO DO PROJETO DE RENOVAÇÃO DE AR/EXAUSTÃO

#### 3.1 Taxa de Renovação de Ar Estimativa Mínima dos Ambientes

Para os cálculos das taxas de renovação de ar estimativas mínimas consideradas nos ambientes, foi utilizada a norma ABNT NBR 16401-3:2008.

Para o cálculo da vazão eficaz foi utilizada a fórmula:

$$V_{ef} = P_z * F_p + A_z * F_a$$

Onde:

$V_{ef}$  é a vazão eficaz de ar exterior (L/s);

$P_z$  é o número máximo de pessoas na zona de ventilação;

$F_p$  é a vazão por pessoa (L/s\*pessoa);

$A_z$  é a área útil ocupada pelas pessoas (m<sup>2</sup>);

$F_a$  é a vazão por área útil ocupada (L/s\*m<sup>2</sup>).

O número máximo de pessoas ( $P_z$ ) para a maioria dos ambientes foi estabelecido com base no layout das pranchas de projeto, considerando-se uma condição de saturação das estações de trabalho.

Para os ambientes circulação 3/hall secundário; circulação 2; circulação 1; acesso privativo; espera e circulação foi utilizado o critério de 12 pessoas/100 m<sup>2</sup>, de acordo com o previsto na norma para supermercado popular.

Para  $F_p$  e  $F_a$  dos ambientes com renovação de ar foram utilizados os valores de referência para Nível 2 (nível intermediário da vazão de ar exterior para ventilação) tabelados na norma, com base nos seguintes critérios:

- Salão do Júri/sala multiuso e plenário/audiência foram considerados ambientes de edifícios públicos na categoria Tribunal – sala de audiências com  $F_p$  3,5 /  $F_a$  0,4.
- Áreas de circulação, hall e acesso privativo foram considerados ambientes equivalentes a supermercado popular com  $F_p$  4,8 /  $F_a$  0,4. Partindo-se do princípio que serão áreas de elevada circulação de pessoas, para fins de dimensionamento considerando-se uma folga.

- Demais ambientes foram considerados como equivalentes a escritório com média densidade com  $F_p$  3,1 /  $F_a$  0,4.

A área útil ocupada pelas pessoas ( $A_z$ ) foi adotada como sendo a área do próprio ambiente, com exceção da I.S. Família, no qual foi considerada a área apenas do espaço confinado destinado ao trocador/amamentação.

Para a vazão de ar a ser suprida pela ventilação ( $V_z$ ), foi utilizada a seguinte fórmula:

$$V_z = V_{ef} / E_z$$

Onde:

$V_z$  é a vazão de ar exterior a ser suprida na zona de ventilação (L/s);

$V_{ef}$  é a vazão eficaz (L/s);

$E_z$  é a eficiência da distribuição de ar na zona; sendo 1,0 o valor tabelado de  $E_z$  para insuflação de ar frio pelo forro.

### *3.2 Taxa de Exaustão de Ar Estimativa Mínima dos Ambientes*

Foi prevista exaustão forçada nos ambientes confinados e nos quais era indicado através de nota pela arquitetura. Para isso foram utilizados os valores de referência tabelados na norma, com base nos seguintes critérios:

- Área de depósito no térreo foi considerada como de câmara escura (5,0 L/s\*m<sup>2</sup>)
- I.S. foram consideradas como sanitários públicos (35/bacia / L/s\*m<sup>2</sup>)
- Vestiários foram considerados como vestiários coletivos (2,5 L/s\*m<sup>2</sup>)

Também foi prevista a exaustão natural através de venezianas de porta dos ambientes confinados, porém sem a indicação de exaustão pela arquitetura:

- **Pavimento Térreo:** conciliação 01; conciliação 02; audiência 01; audiência 02; testemunhas; plantão judiciário.
- **1º Pavimento:** depósito 01, depósito 2, brinquedoteca.

### *3.3 Capacidade Estimativa das Unidades Recuperadoras de Calor e Exaustores*



O raciocínio utilizado para estabelecer as capacidades estimativas das unidades recuperadoras de calor foi:

1. De forma a melhor distribuir os equipamentos e também para não ser necessário um único equipamento de elevada capacidade, cada pavimento foi setorizado em 3 grandes áreas
2. Em cada área, foi realizado o somatório das taxas de renovação estimativas previamente calculadas
3. Adotou-se a premissa de selecionar equipamentos com capacidade imediatamente superior ao somatório da demanda necessária, prevendo-se uma folga

Para estabelecer as capacidades estimativas dos exaustores adotou-se a premissa de selecionar equipamentos com capacidade imediatamente superior ao somatório da demanda necessária, prevendo-se uma folga.

## 4 ESTUDO DO PROJETO DE ELEVADORES

### 4.1 Cálculo de Tráfego Estimativo

#### 4.1.1 Levantamento Populacional e Cálculo da Área Estimativos

Foi utilizado como base o levantamento populacional realizado através da norma NBR 5665/83 e, a partir dele, foi calculada a área total através da relação 7 m<sup>2</sup>/pessoa. Ainda, de acordo com a respectiva norma, foi calculada a área a ser utilizada para o cálculo de tráfego.

Foram ainda, adotados os seguintes dados para o cálculo de tráfego:

- Paradas: 4 (quantidade de pavimentos atendidos pelo elevador - dado de prancha projeto)
- Percurso: 18,3 m (altura do percurso na caixa de piso a piso – dado de prancha de projeto)
- Tipo de portas: abertura central
- Abertura livre: 1 m

#### 4.1.2 Especificações

Dimensões caixa de corrida (LxP)	2,20 x 1,90 m
Nº de paradas	4
Largura mínima da porta (cm)	100
Velocidade nominal estimada (m/s)	1,75
Capacidade de passageiros estimada	13
Quantidade de elevadores	2

Elevadores sem casa de máquinas;

Destinação: comercial;

Deficientes físicos: elevadores atendendo aos requisitos da norma pertinente;

Acionamento em corrente alternada com variação de voltagem e variação de frequência (V.V.V.F.);

Estratégia de atendimento: automático coletivo seletivo na subida e descida;  
Cabina com acabamento em painéis em chapa de aço inoxidável escovado;  
Piso rebaixado em 30 mm para acabamento em piso de granito.

#### **Porta de Cabina:**

Tipo: abertura central;  
Operador de porta: corrente alternada com variação de voltagem e variação de frequência (V.V.V.F.);  
Acabamento: em chapa de aço inoxidável escovado com marco largo;  
Sinalizações: botões de chamada e indicadores de posição e direção da cabina e do pavimento.

#### **Características Gerais:**

Máquina sem engrenagem (gearless) - tração direta na polia;  
Detecção de excesso de carga: dispositivo de excesso de carga e despacho para carro lotado;  
Espelho da cabina: na metade superior do painel de fundo;  
Guarda corpo: guarda corpo ao fundo e nas laterais acabamento inox polido;  
Central telefônica: sistema de comunicação interligando cabina e portaria - viva voz;  
Segurança: régua de segurança eletrônica;  
Apoio de soleira: apoio metálico de soleira;  
Contrapeso: localizado na lateral da caixa de corrida;  
Dispositivo de alarme: sistema sinalizador de alarme de elevadores, localizado na recepção;  
Indicador digital matricial sobre a porta do pavimento, conforme norma pertinente;  
Serviço de bombeiro: sistema de operação em emergência, no caso de pânico e incêndio;  
Alimentação: trifásica, 220 volts, frequência 60 hertz;  
Tensão de luz: 110 v;  
Teto: rebaixado em aço inoxidável escovado;  
Todos os elevadores devem permitir o giro da cadeira com diâmetro de 1,50 m.