



JUSTIÇA ELEITORAL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

## ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

### 1. APRESENTAÇÃO DA DEMANDA EXISTENTE

O prédio que abrigará a nova Sede do TRE-RS possui instalações de sistema de ar-condicionado com vida útil praticamente exaurida, em virtude do tempo decorrido e do aumento da demanda (pessoal e equipamentos). Com a superação do limite de funcionamento, o sistema atual apresenta diminuição da eficiência e aumento do consumo de energia. Assim, faz-se necessária a sua substituição por um novo sistema de ar-condicionado, que atenda a demanda atual e critérios de eficiência, sustentabilidade e economia.

### 2. ANÁLISE DAS POSSÍVEIS SOLUÇÕES

O imóvel será dividido em diversas áreas, incluindo cartórios, atendimento ao eleitor e serviços administrativos, locais onde o número de servidores e equipamentos varia bastante, o que tendência que cada ambiente tenha uma temperatura de conforto térmico diferente, para a climatização. Assim, para atender a necessidade atual é necessário um sistema de ar-condicionado que possibilite que os ambientes tenham o ajuste de temperatura independente, garantindo a autonomia.

Pretende-se, com essa contratação, proporcionar um sistema de condicionamento de ar moderno, eficiente, versátil, com manutenção facilitada, sustentável e econômico. Dentre as opções do mercado atual, o sistema VRF (do inglês “variable refrigerant flow”) é o que melhor atende a essa demanda, sendo, por isso, o escolhido.

O sistema VRF consiste em unidades evaporadoras (internas), independentes entre si, instaladas nos ambientes e conectadas a módulos de unidades condensadoras (externas) independentes para cada pavimento, com controle automatizado, permitindo que, em cada ambiente, possa ser selecionada uma temperatura diferente. Com isto, garante a versatilidade e independência do sistema, uma vez que, se houver problema nas condensadoras de um pavimento, os demais não serão afetados, tendo o seu funcionamento normal.

Além disso, é altamente ecoeficiente, principalmente porque um compressor é capaz de atender a um número maior de ambientes, em comparação aos equipamentos convencionais. O acionamento é proporcional ao seu uso, podendo ser ligado apenas nas salas desejadas, provocando uma



JUSTIÇA ELEITORAL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

significativa economia de energia.

São características do sistema VRF:

- a) Grande eficiência energética (consideravelmente superior aos sistemas convencionais).
- b) O gás a ser utilizado nos sistemas é reconhecido como gás ecológico, o que alinha a contratação com critérios de sustentabilidade.
- c) Haverá a possibilidade de controle individualizado em cada ambiente, o que aumenta a versatilidade do sistema como um todo.
- d) Cada pavimento terá um subsistema independente o que diminui o tempo sem funcionamento do sistema em locais que não sejam interligados com as áreas em manutenção.
- e) Haverá a possibilidade de utilizar o sistema para aquecimento, podendo, inclusive um ambiente funcionar no modo aquecimento e outro contíguo no modo refrigeração, sem que ocorram problemas para o sistema como um todo
- f) O sistema será projetado para a carga térmica atual, resolvendo o problema do aumento de usuários e equipamentos ocorrido nos últimos anos.
- g) Presume-se uma necessidade menor de manutenção nos sistemas, porém, ser for necessário realizá-las o efeito será menor tendo em vista que foi tomada como diretriz no projeto a existência de redundância significativa, ou seja, se uma parte de cada subsistema sofrer danos, o restante terá condições de atender quase a totalidade da demanda.
- h) O funcionamento do sistema apresenta baixo nível de ruído.

### 3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ADOTADA

#### 3.1. Resumo do objeto da contratação

O objeto a ser contratado contempla o projeto para a modernização do sistema de condicionamento de ar do prédio da nova Sede, incluindo:

- Cálculo da carga térmica dos ambientes a serem climatizados.
- Elaboração de laudo de verificação estrutural nos locais onde serão instaladas as condensadoras e projeto de reforço das estruturas, se necessário.
- Projeto do sistema de ar-condicionado central tipo VRF, três tubos com condensação a ar.



JUSTIÇA ELEITORAL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

- Projeto da infraestrutura elétrica do sistema a ser instalado.
- Projeto da infraestrutura de comando remoto do sistema.

#### 4) VALORES ESTIMADOS

Conforme estimativa de custos anexada abaixo, que considera para valor básico de referência os valores das últimas contratações desse serviço por este Tribunal – R\$ 138.974,48 (cento e trinta e oito mil, novecentos e setenta e quatro reais e quarenta e oito centavos).



JUSTIÇA ELEITORAL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

**Estimativa de Custos**

**Cálculo de honorários para projetos de ar condicionado de acordo com o sugerido pela  
ABRAVA (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e  
Aquecimento)**

$$H = C_B \times P \times F_D$$

Onde:

H: Valor dos honorários em R\$;

C<sub>B</sub>: Custo base da instalação em R\$;

P: Percentual correspondente à taxa de honorários (Tabela 1);

F<sub>D</sub>: Fator de dificuldade específica (Tabela 4).

$$C_B = A_C \times C_{BU}$$

Onde:

A<sub>C</sub>: área corrigida em m<sup>2</sup>;

C<sub>BU</sub>: Custo básico unitário em R\$/m<sup>2</sup>

$$A_C = S(A_{BAi} \times F_{Ai} \times F_{Ri})$$

Onde:

A<sub>BAi</sub>: Área beneficiada para cada tipo de instalação em m<sup>2</sup>;

F<sub>Ai</sub>: Fator de aplicação (Tabelas 2 e 3);

F<sub>Ri</sub>: Fator de repetição – 1,0 quando não há repetição e 0,25 quando há repetição

$$C_{BU} = TR_B / (CT_M / F_S)$$

Onde:

TR<sub>B</sub>: Custo Base da Tonelada de Refrigeração (TR) em R\$;

CT<sub>M</sub>: Densidade média de carga térmica em m<sup>2</sup>/TR;

F<sub>S</sub>: Fator de margem de seleção pela diferença entre a carga térmica e a capacidade nominal dos condensadores = 1,20 (20%)



JUSTIÇA ELEITORAL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

**TABELA 1 – TAXA DE HONORÁRIOS DE PROJETO**

CUSTO DA INSTALAÇÃO	TAXA DE HONORÁRIOS
Até 100 vezes o salário mínimo	5,44%
No montante de 250 vezes o salário mínimo	5,12%
No montante de 475 vezes o salário mínimo	4,80%
No montante de 750 vezes o salário mínimo	4,48%
No montante de 1.250 vezes o salário mínimo	4,16%
No montante de 1.900 vezes o salário mínimo	3,84%
No montante de 3.400 vezes o salário mínimo	3,52%
No montante de 5.000 vezes o salário mínimo	3,36%
No montante de 7.000 vezes o salário mínimo	3,20%
No montante de 14.000 vezes o salário mínimo	2,56%
No montante de 28.000 vezes o salário mínimo	1,92%
No montante de 56.000 vezes o salário mínimo	1,60%

**Nota:** Para montante de custo compreendido entre dois limites consecutivos, a taxa será calculada por interpolação.

**TABELA 2 - AR CONDICIONADO OU AQUECIMENTO**

APLICAÇÃO	VALORES DE FA
Auditórios, centro de convenções	1,50
Bares, boites, discotecas	2,00
Cinemas e teatros	1,50
Computadores (CPDs) (*)	2,00
Edifícios de escritórios	1,00
Edifícios residenciais	1,00
Estúdios de gravação (imagem e som)	2,00
Hotéis e motéis (dormitórios, recepção, circulação)	1,00
Repetidoras e retransmissores de rádio e TV	2,00
Residências e apto. residencial isolado	2,00
Restaurantes	1,50
Salas limpas com classificação (Hospitais, Laboratórios Industriais)(*)	3,00
Shopping center – lojas (infra-estrutura)	0,65
Shopping center – lojas independentes: âncoras, cinemas, etc. (previsão de carga)	0,20
Shopping center – mall	1,00
Shopping center – complemento de loja com infra-estrutura existente	1,00
Supermercados, lojas e magazines	1,00
Telecomunicações (equipamentos) (*)	2,00
Unidades especiais de análise médica (tomografia, ressonância magnética, etc) (*)	2,00

(\*) Válido para áreas superiores a 100 m<sup>2</sup>; para áreas inferiores o valor de FA é variável em função da dificuldade.



JUSTIÇA ELEITORAL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

**TABELA 3 - VENTILAÇÃO MECÂNICA**

<b>APLICAÇÃO</b>	<b>VALORES DE F<sub>A</sub></b>
Estacionamentos e sub-solos (*)	0,20
Conforto, sanitários e vestiários (insuflação e exaustão)	0,70
Conforto, sanitários e vestiários (insuflação ou exaustão)	0,45
Cozinhas	2,00
Pressurização de escadas, controle de fumaça, ventilação industrial localizada e diluidora	Variável

(\*) Válido para áreas superiores a 1.000 m<sup>2</sup>, para áreas inferiores o valor de F<sub>A</sub> é variável em função da dificuldade.

**TABELA 4 – FATOR DE DIFICULDADE**

<b>SITUAÇÃO</b>	<b>VALORES DE F<sub>D</sub></b>
Instalação nova em edifício novo	1,00
Instalação nova em edifício existente	1,15
Retrofit com aproveitamento da instalação existente, total ou parcial	1,30
Elaboração de planilha quantitativa / orçamento	1,10
Dificuldade específica	Variável



JUSTIÇA ELEITORAL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

**Para o novo Edifício Sede**

Dados iniciais:

Local	$A_{BAi}$ (aproximada)	$F_{ai}$ (Tabela 2)	$F_{Ri}$	$(A_{BAi} \times F_{Ai} \times F_{Ri})$
15º Pavimento	500	1,0	0,25	125
14º Pavimento	500	1,0	0,25	125
13º Pavimento	500	1,0	0,25	125
12º Pavimento	500	1,0	0,25	125
11º Pavimento	500	1,0	0,25	125
10º Pavimento	500	1,0	0,25	125
9º Pavimento	500	1,0	0,25	125
8º Pavimento	500	1,0	0,25	125
7º Pavimento	500	1,0	0,25	125
6º Pavimento	500	1,0	0,25	125
5º Pavimento	500	1,0	0,25	125
4º Pavimento	500	1,0	0,25	125
3º Pavimento	500	1,0	1,0	500
2º Pavimento	1200	1,0	1,0	1200
Pavimento Térreo	1300	1,0	1,0	1300
Subsolo	500	0,2	1,0	100
$A_C = S(A_{BAi} \times F_{Ai} \times F_{Ri})$				<b>4600</b>

$TR_B$ : R\$14.000,00

$CT_M$ : 25 m<sup>2</sup>/TR;

$F_S$ : 1,20

Valor do salário mínimo: R\$954,00.

Cálculos:

$C_{BU} = TR_B / (CT_M / F_S) = 14000,00 / (25 / 1,2) = 672,00 \text{ R\$} / \text{m}^2$

$C_B = A_C \times C_{BU} = 4600 \times 672 = \text{R\$} 3.091.200,00$

Valor do custo base em salários mínimos:  $C_B / (\text{Valor do salário mínimo}) = 3091200 / 954 = 3240,25$

Pesquisando na tabela 1:

3400 salários mínimos - 3.52%

1900 salários mínimos - 3.84%

Interpolando:

1500 - 0,32%



JUSTIÇA ELEITORAL  
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

159,75 – x %

onde:

$x = 159,75 * 0,32 / 1500 = 0,034\%$

Valor interpolado:

$P = 3,52 + 0,034 = 3,554\%$

Assumindo  $F_D = 1,265$  (Tabela 4: instalação nova em prédio existente com elaboração de orçamento –  $1,15 * 1,1 = 1,265$ ) temos:

$H = 3.091.200 * 3,554\% * 1,265 = R\$138.974,48$

Valor estimado para a elaboração do projeto: **R\$138.974,48 (cento e trinta e oito mil, novecentos e setenta e quatro reais e quarenta e oito centavos).**

**Observação:** O valor do custo básico é apenas orientativo para estimativa de honorários, não correspondendo ao valor da instalação que deverá ser determinado pelo orçamento a ser elaborado pelo projetista durante a execução dos serviços a serem contratados.