



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
GABINETE DO GOVERNADOR
SECRETARIA EXECUTIVA DE GESTÃO DO PALÁCIO PIRATINI
DEPARTAMENTO DE CONSERVAÇÃO E MEMÓRIA DO PATRIMÔNIO CULTURAL

TERMO DE REFERÊNCIA

**ELABORAÇÃO E FORNECIMENTO DE PLANIHA
ORÇAMENTÁRIA PARA CLIMATIZAÇÃO CENTRAL VRF DO
PRÉDIO 1005**

SETEMBRO DE 2024





24080100025896



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
GABINETE DO GOVERNADOR
SECRETARIA EXECUTIVA DE GESTÃO DO PALÁCIO PIRATINI
DEPARTAMENTO DE CONSERVAÇÃO E MEMÓRIA DO PATRIMÔNIO CULTURAL

- TERMO DE REFERÊNCIA -

**ELABORAÇÃO E FORNECIMENTO DE PLANILHA ORÇAMENTÁRIA PARA
CLIMATIZAÇÃO CENTRAL VRF DO PRÉDIO 1005**

1) OBJETO

Contratação de empresa especializada em prestação de serviços técnicos de engenharia para fornecimento e elaboração de planilha orçamentária com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi) para instalação da climatização central do tipo VRF do prédio 1005 conforme projeto e memorial descritivo em anexo.

2) JUSTIFICATIVA

A restauração completa das obras civis do prédio que abriga a Casa Civil está em andamento e como tivemos muitas janelas restauradas a intenção é instalar uma climatização VRF com ar central para eliminar os condicionadores de ar das janelas.

Para garantir a preservação das reformas realizadas, é fundamental implementar um sistema de climatização que não seja fixado nas esquadrias, para isto é necessária a contratação de uma empresa especializada na elaboração de uma planilha orçamentária com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil a fim de viabilizar a licitação do sistema projetado do qual possuímos.

Visto a climatização ser um serviço muito especializado, é importante que esta planilha seja elaborada por um engenheiro que tenha conhecimento em projetos de climatização a fim de que seja compatível a leitura do projeto com a elaboração das composições de custos dos insumos e dos serviços.





24080100025896

3) DISPOSIÇÕES GERAIS

- 3.1) Deverá haver visita técnica para conhecer a edificação e como o projeto será implantado na edificação.
- 3.2) Os serviços solicitados deverão ser executados por empresa especializada em elaboração de planilha orçamentária com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.
- 3.3) O serviço a ser contratado será acompanhado e fiscalizado pela equipe técnica do Departamento de Conservação e Memória do Patrimônio Cultural do Complexo do Palácio Piratini.
- 3.4) A conferência dos locais de instalação deverá ser previamente agendada com o Departamento de Conservação e Memória do Patrimônio Cultural, de acordo com a agenda dos órgãos instalados na edificação.

4) ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 4.1) A elaboração do orçamento deverá seguir as diretrizes para elaboração de planilhas orçamentárias e cronograma físico financeiros que constam no Anexo I deste termo de referência;
- 4.2) A elaboração do orçamento deverá seguir o projeto que consta no Anexo II deste termo de referência;
- 4.3) Caso haja dúvidas sobre o projeto, deverá ser consultado o projetista.
- 4.4) Planilha de custos/preços parciais e totais, conforme padrão SOP;
- 4.5) A planilha orçamentária deverá constar os códigos dos insumos bem como as composições abertas para posterior conferência;
- 4.6) Deverá constar na planilha orçamentária o valor residual dos aparelhos, insumos e materiais, considerando os custos de mão de obra;
- 4.7) Planilha de CPU (Composições de Preços Unitários): serão utilizadas planilhas de padrões nacionais para formação de CPU e apropriação de índices de consumo, apenas com custos de insumos regionais;
- 4.8) Deverá constar orçamento de furos e recomposição da alvenaria para passagem dos dutos e drenos.
- 4.9) Os valores de referência deverão estar atualizados na data da licitação, fazendo necessário que mesmo após a entrega, deva ser realizada uma atualização da base de preços.





- 4.10) Planilha de consulta ao Mercado: Os insumos que não forem encontrados na base de preços, deverão ter no mínimo 3 orçamentos do mesmo produto com no mínimo 2 parâmetros de preços diferentes. Não podendo ser exclusivamente de internet, necessitando que pelo menos 1 dos parâmetros seja consulta ao mercado juntamente a lojas e/ou fornecedores de equipamentos de climatização;
- 4.11) Todos os orçamentos deverão constar na entrega contando com as informações dos fornecedores como nome, endereço, CNPJ, etc;
- 4.12) Deverá haver uma planilha com a composição do BDI e demais valores necessários para dar andamento na contratação;
- 4.13) Planilha de formação de Encargos Sociais – RS;
- 4.14) Elaboração de CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO contendo detalhamento completo da sequência física e temporal de execução do projeto, bem como dos desembolsos financeiros proporcionais, devidamente compatibilizados com todos os projetos técnicos, documentos e planilhas indicadas. Definição do tempo total necessário de execução em face da sequência física obrigatória das diversas etapas executivas, segundo as recomendações da boa técnica construtiva e dos parâmetros de projeto;
- 4.15) Deverá seguir a Diretriz para elaboração de planilhas orçamentárias e cronogramas físico-financeiros da SOP publicada em março de 2022 e anexa a este termo de referência;
- 4.16) Deverá ser emitida ART de orçamento;
- 4.17) Atualização do orçamento: atualização global de preços no período de até 12 meses após a entrega da planilha-base (conforme item 6 do TR);;
- 4.18) Verificação de projetos e quantitativos (conforme item 7 do TR);

5) PRAZO DE EXECUÇÃO DO SERVIÇO

- 5.1) O prazo máximo para execução dos serviços descritos neste Termo de Referência é de 15 (quinze) dias.

6) ATUALIZAÇÃO DE VALORES

- 6.1) A empresa contratada deverá fornecer atualização de 1 ano de atualização dos valores conforme for o andamento da licitação.





7) OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

7.1) Efetuar estudo das plantas e outros documentos que compõem o projeto. É de total responsabilidade da contratada o completo conhecimento da demanda projetual. Em caso de contradição, omissão ou erro, deverá comunicar a fiscalização.

7.2) Providenciar o fornecimento de todo o material necessário para execução do serviço, bem como da mão-de-obra, conforme demanda suficientemente especificada por este Termo de Referência.

8) OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

8.1) Fornecer toda a informação necessária solicitada pela contratada, visando à execução do serviço contratado, bem como o agendamento dos espaços e as autorizações necessárias para a execução dos serviços.

9) RECEBIMENTO DO SERVIÇO

9.1) O ateste dos serviços deverá ser realizado pela equipe técnica do Departamento de Conservação e Memória do Patrimônio Cultural do Palácio Piratini.

Porto Alegre, 18 setembro de 2024

Bruno Pedroso Rien

Engenheiro Civil (CREA/RS 252901)

Departamento de Conservação e Memória
Secretaria Executiva de Gestão do Complexo Palácio Piratini
Gabinete do Governador do Estado do Rio Grande do Sul
Fone: (51) 3210-4155 / 3210-4273 | www.palaciopiratini.rs.gov.br





24080100025896



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
GABINETE DO GOVERNADOR
SECRETARIA EXECUTIVA DE GESTÃO DO PALÁCIO PIRATINI
DEPARTAMENTO DE CONSERVAÇÃO E MEMÓRIA DO PATRIMÔNIO CULTURAL

ANEXO I

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS E CRONOGRAMAS FÍSICO-FINANCEIROS





1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por finalidade apresentar as diretrizes para a Contratação de Serviços Técnicos Especializados para Elaboração de Planilha Orçamentária e Cronograma Físico- Financeiro. A planilha deverá estar compatibilizada com os projetos e seus respectivos memoriais descritivos.

2. OBJETIVO

Planilha Orçamentária é a relação de todos os serviços com as respectivas unidades de medida, quantidades e preços unitários, calculados a partir dos projetos, memoriais e demais especificações e critérios de medição.

O principal objetivo destas diretrizes é orientar os responsáveis técnicos, visando propiciar uniformidade de conceitos, parâmetros e procedimentos, para que a elaboração dos Orçamentos dos projetos e obras das edificações públicas tenha representação uniforme e siga os padrões estabelecidos pela Divisão de Orçamento e Custos – DOC – da Secretaria de Obras e Habitação.

3. REGULAMENTAÇÕES

NBR 12721 de 21/08/2006 – Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios.

NBR 12722 de 30/08/1992 – Discriminação de serviços para construção de edifícios.

Lei Nº 6496 de 07/12/1977 – Institui a “Anotação de Responsabilidade Técnica” na prestação de serviços de Engenharia, de Arquitetura e Agronomia e dá outras providências.

Resolução Nº 91 de 09/10/2014 – Dispõe sobre o Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) referente a projetos, obras, e demais serviços técnicos no âmbito da Arquitetura e Urbanismo e dá outras providências.

Leis Nº 12844 de 19/07/2013 e 13043 de 13/11/2014 – Estabelecem a desoneração da folha de pagamento para determinados segmentos da construção civil. Entretanto, devem ser observadas as possíveis alterações, ou mesmo, a revogação destas leis quando da elaboração do Orçamento.

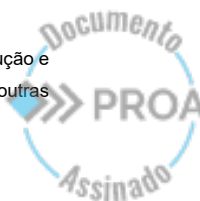
Decreto Nº 7983 de 08/04/2013 - Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências.

Súmula Nº 258/2010 do TCU - “As composições de custos unitários e o detalhamento de encargos sociais e do BDI integram o Orçamento que compõe o projeto básico da obra ou serviço de engenharia, devem constar dos anexos do edital de licitação e das propostas das licitantes e não podem ser indicados mediante uso da expressão ‘verba’ ou de unidades genéricas”.

Súmula Nº 253/2010 do TCU – “Comprovada a inviabilidade técnico-econômica de parcelamento do objeto da licitação, nos termos da legislação em vigor, os itens de fornecimento de materiais e equipamentos de natureza específica que possam ser fornecidos por empresas com especialidades próprias e diversas e que representem percentual significativo do preço global da obra devem apresentar incidência de taxa de Bonificação e Despesas Indiretas - BDI reduzida em relação à taxa aplicável aos demais itens.”

Acórdão Nº 2622/2013 do TCU –Estabelece parâmetros indicadores para as taxas de BDI. Também deverão ser observados: leis, decretos, regulamentos, normas federais, estaduais, municipais e normas técnicas direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, em sua versão mais atualizada, inclusive as não mencionadas nesta relação e as elaboradas na vigência do contrato.

Instrução Normativa CAGE Nº 07, de 6 de Novembro de 2018, que dispõe sobre contratação, execução e fiscalização de Obras Públicas e serviços de Engenharia no Âmbito da Administração Pública Estadual, e dá outras providências.





4. DIRETRIZES GERAIS

Para as planilhas de Orçamento, a Contratada deverá ordenar e estruturar os serviços de acordo com as etapas da obra, em ordem cronológica de desenvolvimento, conforme a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) definida. A estrutura do Orçamento deverá, preferencialmente, obedecer à ordem que consta no Anexo B da NBR 12721/2006.

Conforme Súmula nº 258 do TCU, é vedada a elaboração de Orçamentos contendo como unidade a palavra “verba” ou outras unidades genéricas de medição, assim como, a inclusão de serviços com descrições genéricas ou imprecisas, a exemplo de “diversos”, “despesas gerais”, “provisões para contingências”, “eventuais” etc.

Nenhuma especificação deverá conter o nome de um produto em especial ou apresentar marcas como referência ou modelos de produtos comerciais. Quando for imprescindível especificar a marca dos produtos, deverá ser incluído o termo: “ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento”.

A Lei Nº 8666 de 21/01/1993, que institui normas para Licitações e Contratos da Administração Pública, veda expressamente a inclusão de fornecimento de materiais e serviços sem previsão de quantidades ou cujos quantitativos não correspondam às previsões reais do projeto básico ou executivo. A infração a essa disposição implica na nulidade dos atos ou contratos realizados e na responsabilidade de quem lhes tenha dado causa.

Não deverá haver omissão de quaisquer serviços necessários ao processo de construção, bem como aqueles necessários ao pleno funcionamento e operação do empreendimento.

Nenhum serviço poderá ser computado mais de uma vez (sobreposição).

Para orçamentação de obras e serviços de engenharia com recursos federais, o custo de referência (exceto os serviços de obras de infraestrutura de transporte) será obtido a partir de composições de custos unitários menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – Sinapi. O TCU tem entendido que os preços medianos constantes no Sinapi são indicativos dos valores praticados no mercado e, portanto, há sobrepreço quando o preço global está injustificadamente acima do total previsto no Sinapi.

A administração local da obra, assim como as despesas de mobilização/desmobilização e de instalação e manutenção do canteiro deverão constar na Planilha Orçamentária da respectiva obra como custo direto.



17



= Código das composições do SINAPI, PLEO, entre outros. Quando utilizar composição específica ou preço de mercado, atribuir numeração própria.

Data de Referência = Dia de referência de preço fornecido pelo SINAPI, PLEO, entre outros. Quando se tratar de preço de mercado, será o próprio dia da cotação.

Descrição do Item = Descrição da composição/serviço, propriamente dito.

Quantidade = Quantidade do serviço descrito.

Unidade = Unidade de medida do serviço descrito.

Preço Unitário (R\$) = Custo da mão-de-obra e material, por unidade de medida, com a incidência de BDI e Encargos Sociais.

Preço Total (R\$) = Preço total estimado para o Grupo/Subgrupo/Item.

% BDI = Percentual de BDI sobre o Item descrito.

% ENCARGOS SOCIAIS = Percentual de Encargos Sociais sobre o Item descrito.

Preço Unitário Material = Preço do material por unidade de medida, com incidência de BDI.

Preço Unitário Mão-de-obra = Custo da mão-de-obra, incluindo a incidência de Encargos Sociais e BDI.

6. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

É a representação gráfica do desenvolvimento dos serviços a serem executados ao longo do tempo de duração da obra demonstrando, em cada período, o percentual físico a ser executado e o respectivo valor financeiro despendido.

O Cronograma inicial deverá ser ilustrado por representação gráfica conforme modelo adotado pela SOP e deverá prever parcelas a cada 30 (trinta) dias, mantendo a coerência com a execução dos serviços em cada parcela.

O Cronograma poderá prever prazo menor para a primeira, para a última parcela e para casos especiais autorizados por esta Secretaria.

Quando a verba destinada for oriunda do governo federal, a última parcela do Cronograma deverá ser de, no mínimo, 10% do valor total do Orçamento.

As parcelas de desembolso financeiro deverão ser definidas respeitando os seguintes intervalos:

Nº DE PARCELAS	%	Nº DE PARCELAS	%
1	100		5 a 15
	45 a 55		5 a 15
2	45 a 55		5 a 15
	25 a 35		10 a 20
3	35 a 45	10	10 a 20
	25 a 35		10 a 20
	15 a 25		10 a 20
4	25 a 35		5 a 15
	25 a 35		5 a 15
	15 a 25		5 a 15
	5 a 15		5 a 15
5	15 a 25		5 a 15
	25 a 35		5 a 15
	15 a 25		10 a 20
	15 a 25		10 a 20
	5 a 15		10 a 20
6	10 a 20	11	10 a 20
	20 a 30		10 a 20
	20 a 30		5 a 15
	10 a 20		5 a 15
	5 a 15		5 a 15
7	5 a 15		5 a 15
	10 a 20		5 a 15
	15 a 25		5 a 15
	10 a 20		10 a 20
	5 a 15		10 a 20
	5 a 15		10 a 20
8	5 a 15		10 a 20
	5 a 15		5 a 15
	15 a 25		5 a 15
	15 a 25		5 a 15
	5 a 15		5 a 15
	5 a 15		5 a 15
9	5 a 15		5 a 15
	5 a 15		5 a 15
	5 a 15		5 a 15
	15 a 25		5 a 15
	15 a 25		5 a 15
	5 a 15		5 a 15
	5 a 15		5 a 15





7. MODELO DE APRESENTAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O cronograma apresentado pela Contratada deverá estar de acordo com o modelo abaixo:

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO									
OBRA: 14/0025 - NOVO PAVILHÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO PEEAB						CIDADE: ESTEIOIRS			
CLIENTE: 000655-1502/14-1						DATA: 26/03/2015			
	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	TOTAL	%	%ACUM
1. INSTALAÇÃO DA OBRA	57.045,37	57.045,37					114.090,73	3,38%	3,38%
	1,69%	1,69%							
2. ADMINISTRAÇÃO NA OBRA	12.892,50	12.892,50	12.892,50	12.892,50	12.892,50	12.892,50	77.355,00	2,29%	5,67%
	0,38%	0,38%							
3. DEMOLIÇÕES	2.639,81	2.639,81					5.279,62	0,16%	5,82%
	0,08%	0,08%							
4. ESTRUTURA DE CONCRETO	357.930,17	357.930,17	357.930,17				1.073.790,50	31,78%	37,61%
	10,59%	10,59%	10,59%						
5. PAREDES		95.979,92	95.979,92	95.979,92			287.939,77	8,52%	46,13%
		2,84%	2,84%	2,84%					
6. ESQUADRIAS					56.925,51	56.925,51	113.851,01	3,37%	49,50%
					1,68%	1,68%			
7. REVESTIMENTOS			15.070,66	15.070,66	15.070,66	15.070,66	60.282,62	1,78%	51,28%
			0,45%	0,45%	0,45%	0,45%			
8. PAVIMENTAÇÃO				145.210,70	145.210,70	145.210,70	435.632,10	12,89%	64,16%
				4,30%	4,30%	4,30%			
9. COBERTURA				290.570,34	290.570,34		581.140,69	17,20%	81,38%
				8,60%	8,60%				
10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA	46.961,11	46.961,11	46.961,11	46.961,11	46.961,11	46.961,11	281.766,65	8,34%	89,72%
	1,39%	1,39%	1,39%	1,39%	1,39%	1,39%			
11. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	47.035,98	47.035,98	47.035,98	47.035,98	47.035,98	47.035,98	282.215,87	8,35%	98,07%
	1,39%	1,39%	1,39%	1,39%	1,39%	1,39%			
12. INSTALAÇÃO DE GÁS					1.708,25	1.708,25	3.416,50	0,10%	98,17%
					0,05%	0,05%			
13. SERVIÇOS FINAIS					14.017,39	14.017,39	28.034,78	0,83%	99,00%
					0,41%	0,41%			
14. CIENTEC	5.630,96	5.630,96	5.630,96	5.630,96	5.630,96	5.630,96	33.785,78	1,00%	100,00%
	0,17%	0,17%	0,17%	0,17%	0,17%	0,17%			
Total do orçamento	530.136,05	626.116,00	881.501,46	889.352,37	636.023,58	345.453,15	3.378.581,63	100,00%	
%Parcela	15,69%	18,53%	17,21%	19,52%	18,83%	10,22%			
Parcelas acumuladas	530.136,05	1.156.252,05	1.737.753,51	2.397.105,88	3.033.129,46	3.378.582,61			
% acumulada	15,69%	34,22%	51,43%	70,95%	89,78%	100,00%			

Cliente = Número do processo.

Obra = Número do Orçamento (quando houver) e nome da instituição.

Cidade = Cidade da obra ou projeto.

Data = Data de realização do Cronograma.

Preço final do Orçamento = Deve coincidir com o da Planilha Orçamentária.

% = Indicação do percentual do preço de cada grupo do Orçamento em relação ao preço final.

% acumulado = Percentual acumulado de cada grupo do Orçamento em relação à etapa anterior.

8. BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)

O BDI é o elemento orçamentário destinado a cobrir todas as despesas consideradas indiretas, assim como, atender ao lucro. É afetado, entre outros, pela localização, pelo tipo de administração local exigida, pelo lucro esperado pelo construtor e pelos impostos gerais sobre o faturamento (exceto leis sociais sobre a mão de obra). O BDI não deve ser estimado, e sim calculado.

O preço global da obra ou serviço de engenharia será o resultante do custo global acrescido do valor correspondente ao BDI.





Conforme Súmula nº 258/2010 do TCU, é parte integrante do orçamento a planilha detalhada do BDI utilizado pela Contratada.

Os orçamentos deverão ser elaborados incluindo os percentuais de BDI nos preços unitários dos serviços. Quando houver BDI diferenciado para cada composição, admite-se elaborar o orçamento apresentando em cada linha o custo unitário dos serviços, o valor correspondente à taxa de BDI e, após, o preço total da composição incluindo a incidência do BDI.

De acordo com a Súmula 253/2010 do TCU, em serviços que são subempreitados, o valor do BDI poderá ser mais baixo que o dos demais serviços do Orçamento. Em itens de alto valor ou para equipamentos de natureza específica, o BDI também poderá ser minorado (ex: elevador de passageiros, ar condicionado central).

Os parâmetros indicadores para as taxas de BDI para serviços em geral estão contidos no Acórdão nº 2622/2013, a saber:

	1º quartil	Médio	3º Quartil
Taxa de referência de BDI	20,34	22,12	25,00
Administração Central (AC)	3,00	4,00	5,50
Seguro e Garantia (SG)	0,80	0,80	1,00
Risco (R)	0,97	1,27	1,27
Despesas Financeiras (DF)	0,59	1,23	1,39
Lucro Bruto (L)	6,16	7,40	8,96

O acórdão nº 2622/2013 do TCU também indica a parcela de referência que compõe o BDI para fornecimento de materiais e equipamentos:

Parcela do BDI	1º quartil	Médio	3º Quartil
Administração Central (AC)	1,50	3,45	4,49
Seguro e Garantia (SG)	0,30	0,48	0,82
Risco (R)	0,56	0,85	0,89
Despesas Financeiras (DF)	0,85	0,85	1,11
Lucro Bruto (L)	3,50	5,11	6,22

9. MODELO DE APRESENTAÇÃO DA PLANILHA DE BDI

Não existe uma única fórmula de cálculo do BDI, sendo encontradas na bibliografia diversas equações. No entanto, a jurisprudência do TCU entende que a equação a seguir é aquela que melhor traduz a incidência das rubricas do BDI no processo de formação do preço de venda da obra.

Abaixo, exemplo de planilha de BDI para uma localidade onde o ISS é de 4%, totalizando uma taxa de BDI de 23,45%.

BONIFICAÇÕES E DESPESAS INDIRETAS	BDI %
Administração Central (AC)	4,25
Seguro e Garantia (SG)	0,90
Risco (R)	1,12
Despesas Financeiras (DF)	0,99
Lucro Bruto (L)	8,00
ISS localidade (ISS)	0,46
COFINS (C)	3,00
PIS (PIS)	0,65
Contribuição Previdenciária (CP)	2,00
$BDI = \frac{(1+AC+SG+R)*(1+DF)*(1+L)}{(1-ISS-C-PIS-CP)} - 1$	23,45 %





24080100025896

A alíquota de ISS a ser observada é a estabelecida pelo Município em que a obra é executada. O Art. 88 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, com a redação dada pela Emenda Constitucional nº 37/2002, fixou a alíquota mínima do ISS em 2%, ao passo que a alíquota máxima foi fixada em 5% pelo art. 8º da LC nº 116/2013. Os municípios gozam de autonomia para fixar as alíquotas do ISS, desde que respeitados esses limites.

COFINS (C) e PIS (PIS) são alíquotas de tributos de valor fixo.

A Contribuição Previdenciária (CP) deverá compor a taxa de BDI, caso a empresa Contratada esteja sujeita à desoneração da folha de pagamento.

Este é o modelo de planilha que deverá ser apresentado pela Contratada.

10. ENCARGOS SOCIAIS

O custo da mão de obra é formado pelo custo do salário dos trabalhadores acrescido dos Encargos Sociais.

As Leis 12.844/2013 e 13.043/2014 estabelecem a desoneração da folha de pagamento para determinados segmentos da construção civil. Com a medida, o construtor é isentado da contribuição patronal do INSS de 20% sobre a folha de pagamento. Por outro lado, deverá contribuir com uma alíquota de 2,0% sobre a receita bruta, denominada Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta (CPRB). Ante o exposto, ao orçar obras e serviços a partir da vigência das Leis citadas, a Contratada que optar pela desoneração da folha de pagamento, deverá utilizar os percentuais acima referidos.

Conforme Súmula nº 258/2010 do TCU, é parte integrante do Orçamento a planilha detalhada dos Encargos Sociais adotados pela Contratada.






ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
GABINETE DO GOVERNADOR
SECRETARIA EXECUTIVA DE GESTÃO DO PALÁCIO PIRATINI
DEPARTAMENTO DE CONSERVAÇÃO E MEMÓRIA DO PATRIMÔNIO CULTURAL

ANEXO II

PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

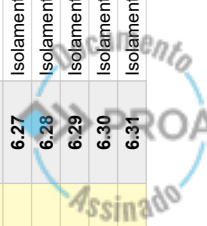




<div><div><div>exer ENGENHARIA</div></div><div>EXER SERVIÇOS DE ENGENHARIA MECÂNICA LTDA</div><div>CREA-RS PJ248756 CNPJ: 41.252.012/0001-90 Rua Barão do Amazonas, 494/102 Orçamento Execução CC1005 Data: 21/12/2023</div></div>									
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - COMPOSIÇÃO DE CUSTOS									
CLIENTE:		Casa Civil - Prédio da Secretaria			RESPONSÁVEL TÉCNICO: Eng Mec Pablo Rovani - CREA-RS 243980				
LOCAL:		Duque de Caxias, 1005			COORDENADOR TÉCNICO:				
A/C:		Arq Márcio Mello			CONTATO: pablo@exer.eng.br				
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Uni	Quant	PREÇOS UNITÁRIOS R\$		PREÇOS TOTAIS R\$		PREÇO TOTAL DO ITEM (R\$)	% ITEM
				Material	Mão de obra	Material	Mão de obra		
PROJETO E SUPERVISÃO									
1.0	PROJETO E VISITAS							R\$ 55.000,00	3,1%
1.1	ART de execução, as built, comissionamento	cj	1	R\$ 0,00	R\$ 50.000,00	R\$ 0,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	2,8%
1.2	Visitas técnicas para instrução da equipe executora e para inspeção	cj	1	R\$ 0,00	R\$ 5.000,00	R\$ 0,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	0,3%
EQUIPAMENTOS E MATERIAIS									
3.0	VRF							R\$ 1.742.797,65	96,9%
3.3	LG Multi Super V 5, 16 hp, Inverter, Quente e Frio - CRUM160BTE5	unid	1						
3.4	LG Multi Super V 5, 20 hp, Inverter, Quente e Frio - CRUM200BTE5	unid	2						
3.5	LG Multi Super V 5, 24 hp, Inverter, Quente e Frio - CRUM240BTE5	unid	2						
3.9	LG Cassete 4 vias, 7.500 Btu/h - CRNU07GTRB4	unid	2						
3.10	LG Cassete 4 vias, 9.600 Btu/h - CRNU09GTRB4	unid	8						
3.11	LG Cassete 4 vias, 12.300 Btu/h - CRNU12GTRB4	unid	4						
3.13	LG Cassete 4 vias, 19.100 Btu/h - CRNU18GTRB4	unid	21						
3.14	LG Cassete 4 vias, 24.200 Btu/h - CRNU24GTBB4	unid	11						
3.15	LG Cassete 4 vias, 28.000 Btu/h - ARNU28GTBB4	unid	3	R\$ 945.000,00	R\$ 149.000,00	R\$ 945.000,00	R\$ 149.000,00	R\$ 1.094.000,00	60,9%
3.16	LG Cassete 4 vias, 36.200 Btu/h - ARNU36GTAB4	unid	3						
3.13	LG Highwall, 18.000 Btu/h - RNU18GSKN4	unid	3						
3.23	Identificação em acrílico (equipamento e disjuntor)	unid	60						
4.0	SPLITS								
4.1	SPLIT CASSETTE 18.000 Btu/h, Inverter, Quente e Frio - AT-W18GPLP0	unid	1						
4.2	SPLIT HIGH WALL 18.000 Btu/h, Inverter, Quente e Frio - S4NW18KL3XC	unid	1						
4.3	Identificação em acrílico (equipamento e disjuntor)	unid	2						
5.0	MATERIAIS ELÉTRICOS E DE COMUNICAÇÃO								
5.1	Cabo blindado 3x1,00~1,50mm	m	1000	R\$ 47,00	R\$ 3,00	R\$ 47.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 50.000,00	2,8%



5.2	Cabo elétrico Flex 3x16mm2	m	100	R\$ 195,00	R\$ 3,00	R\$ 19.500,00	R\$ 300,00	R\$ 19.800,00	1,1%
5.3	Cabo elétrico FLEX 4x1.5mm 750V PT	m	1000	R\$ 13,00	R\$ 3,00	R\$ 13.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 16.000,00	0,9%
5.4	Conduto elétrico 3"	m	100	R\$ 180,00	R\$ 5,00	R\$ 18.000,00	R\$ 500,00	R\$ 18.500,00	1,0%
5.5	Conduto elétrico 1"	m	1000	R\$ 13,00	R\$ 3,00	R\$ 13.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 16.000,00	0,9%
5.6	Terminais elétricos e acessórios diversos	cj	1	R\$ 2.000,00	R\$ 500,00	R\$ 2.000,00	R\$ 500,00	R\$ 2.500,00	0,1%
	Quadro de disjuntores	cj	3	R\$ 6.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 19.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 27.000,00	1,5%
6.0	LINHAS FRIGORÍGENAS, ACESSÓRIOS E ISOLAMENTOS								
6.1	Válvula GBC 1/4"	uni	38	R\$ 121,83	R\$ 50,00	R\$ 4.629,54	R\$ 1.900,00	R\$ 6.529,54	0,4%
6.2	Válvula GBC 3/8"	uni	17	R\$ 121,83	R\$ 50,00	R\$ 2.071,11	R\$ 850,00	R\$ 2.921,11	0,2%
6.3	Válvula GBC 1/2"	uni	38	R\$ 125,55	R\$ 50,00	R\$ 4.770,90	R\$ 1.900,00	R\$ 6.670,90	0,4%
6.4	Válvula GBC 5/8"	uni	17	R\$ 125,55	R\$ 50,00	R\$ 2.134,35	R\$ 850,00	R\$ 2.984,35	0,2%
6.5	Refinletes	uni	38	R\$ 125,55	R\$ 50,00	R\$ 4.770,90	R\$ 1.900,00	R\$ 6.670,90	0,4%
6.6	Tubo de cobre - Ø1/4"	m	38	R\$ 25,00	R\$ 20,00	R\$ 950,00	R\$ 760,00	R\$ 1.710,00	0,1%
6.7	Tubo de cobre - Ø3/8"	m	348	R\$ 57,36	R\$ 20,00	R\$ 19.961,28	R\$ 6.960,00	R\$ 26.921,28	1,5%
6.8	Tubo de cobre - Ø1/2"	m	216	R\$ 68,36	R\$ 20,00	R\$ 14.765,76	R\$ 4.320,00	R\$ 19.085,76	1,1%
6.9	Tubo de cobre - Ø5/8"	m	333	R\$ 76,30	R\$ 20,00	R\$ 25.407,90	R\$ 6.660,00	R\$ 32.067,90	1,8%
6.10	Tubo de cobre - Ø3/4"	m	83	R\$ 82,30	R\$ 20,00	R\$ 6.789,75	R\$ 1.650,00	R\$ 8.439,75	0,5%
6.11	Tubo de cobre - Ø7/8"	m	42	R\$ 113,50	R\$ 20,00	R\$ 4.767,00	R\$ 840,00	R\$ 5.607,00	0,3%
6.12	Tubo de cobre - Ø1.1/8"	m	45	R\$ 132,87	R\$ 20,00	R\$ 5.979,15	R\$ 900,00	R\$ 6.879,15	0,4%
6.13	Tubo de cobre - Ø1.3/8"	m	32	R\$ 164,00	R\$ 20,00	R\$ 5.248,00	R\$ 640,00	R\$ 5.888,00	0,3%
6.14	Tubo de cobre - Ø1.5/8"	m	29	R\$ 14,00	R\$ 20,00	R\$ 406,00	R\$ 580,00	R\$ 986,00	0,1%
6.15	Curva 90º de cobre - Ø5/8"	uni	30	R\$ 25,34	R\$ 20,00	R\$ 760,20	R\$ 600,00	R\$ 1.360,20	0,1%
6.16	Curva 90º de cobre - Ø3/4"	uni	30	R\$ 26,60	R\$ 20,00	R\$ 798,00	R\$ 600,00	R\$ 1.398,00	0,1%
6.17	Curva 90º de cobre - Ø7/8"	uni	20	R\$ 42,14	R\$ 20,00	R\$ 842,80	R\$ 400,00	R\$ 1.242,80	0,1%
6.18	Curva 90º de cobre - Ø1.1/8"	uni	20	R\$ 48,36	R\$ 20,00	R\$ 967,20	R\$ 400,00	R\$ 1.367,20	0,1%
6.19	Curva 90º de cobre - Ø1.3/8"	uni	10	R\$ 53,98	R\$ 20,00	R\$ 539,80	R\$ 200,00	R\$ 739,80	0,0%
6.20	Curva 90º de cobre - Ø1.5/8"	uni	10	R\$ 68,20	R\$ 20,00	R\$ 682,00	R\$ 200,00	R\$ 882,00	0,0%
6.21	Luva de cobre - Ø5/8"	uni	111	R\$ 10,22	R\$ 20,00	R\$ 1.134,42	R\$ 2.220,00	R\$ 3.354,42	0,2%
6.22	Luva de cobre - Ø3/4"	uni	28	R\$ 14,56	R\$ 20,00	R\$ 400,40	R\$ 550,00	R\$ 950,40	0,1%
6.23	Luva de cobre - Ø7/8"	uni	14	R\$ 20,58	R\$ 20,00	R\$ 288,12	R\$ 280,00	R\$ 568,12	0,0%
6.24	Luva de cobre - Ø1.1/8"	uni	15	R\$ 27,16	R\$ 20,00	R\$ 407,40	R\$ 300,00	R\$ 707,40	0,0%
6.25	Luva de cobre - Ø1.3/8"	uni	11	R\$ 38,36	R\$ 20,00	R\$ 409,17	R\$ 213,33	R\$ 622,51	0,0%
6.26	Luva de cobre - Ø1.5/8"	uni	10	R\$ 43,48	R\$ 20,00	R\$ 420,31	R\$ 193,33	R\$ 613,64	0,0%
6.27	Isolamento térmico 2m - Ø1/4"	uni	19	R\$ 16,52	R\$ 20,00	R\$ 313,88	R\$ 380,00	R\$ 693,88	0,0%
6.28	Isolamento térmico 2m - Ø3/8"	uni	174	R\$ 17,08	R\$ 20,00	R\$ 2.971,92	R\$ 3.480,00	R\$ 6.451,92	0,4%
6.29	Isolamento térmico 2m - Ø1/2"	uni	108	R\$ 18,48	R\$ 20,00	R\$ 1.995,84	R\$ 2.160,00	R\$ 4.155,84	0,2%
6.30	Isolamento térmico 2m - Ø5/8"	uni	167	R\$ 19,88	R\$ 20,00	R\$ 3.310,02	R\$ 3.330,00	R\$ 6.640,02	0,4%
6.31	Isolamento térmico 2m - Ø3/4"	uni	41	R\$ 38,08	R\$ 20,00	R\$ 1.570,80	R\$ 825,00	R\$ 2.395,80	0,1%





6.32	Isolamento térmico 2m - Ø7/8"	uni	21	R\$ 41,16	R\$ 20,00	R\$ 864,36	R\$ 420,00	R\$ 1.284,36	0,1%
6.33	Isolamento térmico 2m - Ø1.1/8"	uni	23	R\$ 50,12	R\$ 20,00	R\$ 1.127,70	R\$ 450,00	R\$ 1.577,70	0,1%
6.34	Isolamento térmico 2m - Ø1.3/8"	uni	16	R\$ 56,36	R\$ 20,00	R\$ 901,76	R\$ 320,00	R\$ 1.221,76	0,1%
6.35	Isolamento térmico 2m - Ø1.5/8"	uni	15	R\$ 63,57	R\$ 20,00	R\$ 921,77	R\$ 290,00	R\$ 1.211,77	0,1%
6.36	Cilindro de fluido refrigerante R410A 11,3kg	uni	5	R\$ 1.259,00	R\$ 500,00	R\$ 6.295,00	R\$ 2.500,00	R\$ 8.795,00	0,5%
6.37	Tubo de cobre - Ø1/2" (SPLIT)	m	48	R\$ 68,36	R\$ 20,00	R\$ 3.281,28	R\$ 960,00	R\$ 4.241,28	0,2%
6.38	Tubo de cobre - Ø1/4" (SPLIT)	m	48	R\$ 25,00	R\$ 20,00	R\$ 1.200,00	R\$ 960,00	R\$ 2.160,00	0,1%
6.39	Isolamento térmico 2m - Ø1/2" (SPLITS)	uni	25	R\$ 18,48	R\$ 20,00	R\$ 462,00	R\$ 500,00	R\$ 962,00	0,1%
6.40	Isolamento térmico 2m - Ø1/4" (SPLITS)	uni	25	R\$ 16,52	R\$ 20,00	R\$ 413,00	R\$ 500,00	R\$ 913,00	0,1%
7.0	MATERIAIS PARA DRENO								
7.1	Barra PVC rígido Ø 25mm	uni	115	R\$ 18,48	R\$ 10,00	R\$ 2.115,96	R\$ 1.145,00	R\$ 3.260,96	0,2%
7.2	Barra PVC rígido Ø 50 mm	uni	240	R\$ 37,59	R\$ 10,00	R\$ 9.021,60	R\$ 2.400,00	R\$ 11.421,60	0,6%
7.3	Curva 90º Ø 25mm	uni	7	R\$ 1,02	R\$ 10,00	R\$ 7,14	R\$ 70,00	R\$ 77,14	0,0%
7.4	Curva 90º Ø 50mm	uni	50	R\$ 3,86	R\$ 10,00	R\$ 193,00	R\$ 500,00	R\$ 693,00	0,0%
7.5	União T soldável Ø 50mm	uni	39	R\$ 3,12	R\$ 10,00	R\$ 121,68	R\$ 390,00	R\$ 511,68	0,0%
7.5	Cruz soldável Ø 50mm	uni	1	R\$ 5,36	R\$ 10,00	R\$ 5,36	R\$ 10,00	R\$ 15,36	0,0%
7.6	Luva soldável Ø 25mm	uni	38	R\$ 2,90	R\$ 10,00	R\$ 110,68	R\$ 381,67	R\$ 492,35	0,0%
7.6	Luva soldável Ø 50mm	uni	80	R\$ 4,50	R\$ 10,00	R\$ 360,00	R\$ 800,00	R\$ 1.160,00	0,1%
7.7	Redução soldável Ø 50mm x Ø 25mm	uni	55	R\$ 3,98	R\$ 10,00	R\$ 218,90	R\$ 550,00	R\$ 768,90	0,0%
7.7	Redução soldável Ø 150mm x Ø 50mm	uni	8	R\$ 70,30	R\$ 10,00	R\$ 562,40	R\$ 80,00	R\$ 642,40	0,0%
7.8	Cola para PVC	cj	1	R\$ 200,00	R\$ 100,00	R\$ 200,00	R\$ 100,00	R\$ 300,00	0,0%
7.9	Isolamento poliestileno expandido 2m - Ø 25mm, espessura de 13mm	uni	57	R\$ 78,93	R\$ 10,00	R\$ 4.518,74	R\$ 572,50	R\$ 5.091,24	0,3%
7.10	Isolamento poliestileno expandido 2m - Ø 50mm, espessura de 13mm	uni	120	R\$ 96,14	R\$ 10,00	R\$ 11.536,80	R\$ 1.200,00	R\$ 12.736,80	0,7%
7.11	Cola para isolamento	cj	1	R\$ 550,00	R\$ 10,00	R\$ 550,00	R\$ 10,00	R\$ 560,00	0,0%
7.12	Bomba de dreno para evaporadoras highwall	un	2	R\$ 961,00	R\$ 10,00	R\$ 1.922,00	R\$ 20,00	R\$ 1.942,00	0,1%
7.13	Curva eletrocalha 40x10 c/ tampa	m	12	R\$ 67,84	R\$ 10,00	R\$ 814,08	R\$ 120,00	R\$ 934,08	0,1%
7.14	Eletrocalha 40x10	m	120	R\$ 316,47	R\$ 10,00	R\$ 37.976,40	R\$ 1.200,00	R\$ 39.176,40	2,2%
7.15	Curva eletrocalha 10x10 c/ tampa	m	10	R\$ 166,47	R\$ 10,00	R\$ 1.664,70	R\$ 100,00	R\$ 1.764,70	0,1%
7.16	Suportes	cj	200	R\$ 41,00	R\$ 20,00	R\$ 8.200,00	R\$ 4.000,00	R\$ 12.200,00	0,7%
8.0	MATERIAIS PARA EXAUSTÃO								
8.1	Microventilador/Exaustor Ventokit 150	uni	14	R\$ 120,00	R\$ 50,00	R\$ 1.680,00	R\$ 700,00	R\$ 2.380,00	0,1%
8.2	Identificação em acrílico (equipamento e disjuntor)	uni	14	R\$ 15,00	R\$ 1,00	R\$ 210,00	R\$ 14,00	R\$ 224,00	0,0%
8.3	Duto semi-rígido SEMIDEC 150mm	m	24	R\$ 23,15	R\$ 20,00	R\$ 555,60	R\$ 480,00	R\$ 1.035,60	0,1%
8.4	Suportes	cj	10	R\$ 41,00	R\$ 20,00	R\$ 410,00	R\$ 200,00	R\$ 610,00	0,0%
10.0	MATERIAIS PARA RENOVACÃO								
10.1	Caixa de Ventilação CFM com Filtragem G4+M5 - Vazão 900m³/h	uni	1	R\$ 2.860,16	R\$ 260,00	R\$ 2.860,16	R\$ 260,00	R\$ 3.120,16	0,2%



24080100025896

10.2	Caixa de Ventilação CVM com Filtragem G4+M5 - Vazão 2500m³/h	uni	4	R\$ 4.362,96	R\$ 260,00	R\$ 17.451,84	R\$ 1.040,00	R\$ 18.491,84	1,0%
10.3	Identificação em acrílico (equipamento e disjuntor)	uni	5	R\$ 15,00	R\$ 1,00	R\$ 75,00	R\$ 5,00	R\$ 80,00	0,0%
10.4	DIFUSOR COM ALETAS FIXAS HORIZONTAIS, ÂNGULO 0°, EM ALUMÍNIO ANODIZADO, COM REGISTRO TAMANHO 200x200 MM	uni	8	R\$ 372,74	R\$ 100,00	R\$ 2.981,92	R\$ 800,00	R\$ 3.781,92	0,2%
10.5	DIFUSOR COM ALETAS FIXAS HORIZONTAIS, ÂNGULO 0°, EM ALUMÍNIO ANODIZADO, COM REGISTRO TAMANHO 150x150 MM	uni	8	R\$ 376,65	R\$ 100,00	R\$ 3.013,20	R\$ 800,00	R\$ 3.813,20	0,2%
10.6	DIFUSOR COM ALETAS FIXAS HORIZONTAIS, ÂNGULO 0°, EM ALUMÍNIO ANODIZADO, COM REGISTRO TAMANHO 100x100 MM	uni	23	R\$ 328,69	R\$ 100,00	R\$ 7.559,87	R\$ 2.300,00	R\$ 9.859,87	0,5%
10.7	Duto MPU 250X250	m	16	R\$ 300,00	R\$ 350,00	R\$ 4.800,00	R\$ 5.600,00	R\$ 10.400,00	0,6%
10.8	Duto MPU 200X200	m	62	R\$ 285,00	R\$ 350,00	R\$ 17.670,00	R\$ 21.700,00	R\$ 39.370,00	2,2%
10.9	Duto MPU 150X150	m	69	R\$ 275,00	R\$ 350,00	R\$ 18.975,00	R\$ 24.150,00	R\$ 43.125,00	2,4%
10.10	Duto MPU 100X100	m	53	R\$ 265,00	R\$ 350,00	R\$ 14.045,00	R\$ 18.550,00	R\$ 32.595,00	1,8%
10.11	Cola e Acessórios para MPU	cj	1	R\$ 2.500,00	R\$ 350,00	R\$ 2.500,00	R\$ 350,00	R\$ 2.850,00	0,2%
10.12	Suportes	cj	30	R\$ 41,00	R\$ 20,00	R\$ 1.230,00	R\$ 600,00	R\$ 1.830,00	0,1%
11.0	MATERIAIS CONSUMÍVEIS								
11.1	Gases para solda	cj	1	R\$ 7.000,00	R\$ 0,00	R\$ 7.000,00	R\$ 0,00	R\$ 7.000,00	0,4%
11.2	Gás de passagem	cj	1	R\$ 5.000,00	R\$ 0,00	R\$ 5.000,00	R\$ 0,00	R\$ 5.000,00	0,3%
11.3	Fluido para limpeza	cj	1	R\$ 1.500,00	R\$ 0,00	R\$ 1.500,00	R\$ 0,00	R\$ 1.500,00	0,1%
11.4	Eletrodos para solda	kg	120	R\$ 169,25	R\$ 0,00	R\$ 20.310,00	R\$ 0,00	R\$ 20.310,00	1,1%
11.5	Frete	cj	1	R\$ 5.000,00	R\$ 0,00	R\$ 5.000,00	R\$ 0,00	R\$ 5.000,00	0,3%
11.6	Imprevistos. Itens eventualmente não levantados ou imponderáveis	cj	1	R\$ 3.000,00	R\$ 0,00	R\$ 3.000,00	R\$ 0,00	R\$ 3.000,00	0,2%
	TOTAL EQUIPAMENTOS E MATERISIS					R\$ 1.430.857,82			79,6%
	TOTAL MÃO DE OBRA						R\$ 366.939,83		20,4%
							TOTAL GERAL	R\$ 1.797.797,65	100,0%





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PALÁCIO PIRATINI
CASA CIVIL – PRÉDIO DA SECRETARIA

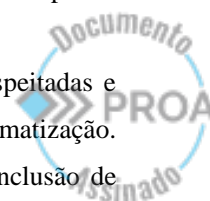
MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O condicionamento de ar é o processo de tratamento do ar interior em espaços fechados. Esse tratamento consiste em regular a qualidade do ar no que diz respeito às suas condições de temperatura, umidade, limpeza, renovação e movimento. Assim, este projeto de climatização se propõe a oferecer essas condições necessárias e obrigatórias para oferecer condicionamento térmico aos ambientes que compõem a estrutura da **Casa Civil – Prédio da Secretaria**, que compõe o conjunto de edificações do **Palácio Piratini do Estado do Rio Grande do Sul**, situado na **Rua Duque de Caxias, Nº 1005**, Centro Histórico, Porto Alegre/RS.

Os projetos aqui descritos compreendem a parte dos espaços determinados pelo processo de Dispensa Eletrônica de Licitação nº 9040/2023 do portal de fornecedores do Estado. Estes estão precisamente descritos e identificados nas plantas arquitetônicas das edificações fornecidas como referências. Desse modo, este documento tem a finalidade de especificar e quantificar os trabalhos a serem realizados, seus requisitos, especificações e prazos atribuídos ao fornecimento de material e prestação de serviço para a execução ao sistema de climatização aqui projetado, incluindo etapas de remoção e/ou adequação de partes dos sistemas existentes e a instalação dos novos.

Todas as recomendações deste memorial, e somente deste, devem ser respeitadas e cumpridas na remoção, manutenção e execução das instalações do sistema de climatização. Eventuais necessidades de alterações, correções ou mesmo o apontamento da conclusão de





etapas dos trabalhos somente serão válidos após a indicação formalizada, sucedida da avaliação e consentimento do corpo técnico responsável, a ser indicado pelo Palácio Piratini.

2. OBJETIVO

Orientar o contratado quanto à execução dos projetos de climatização, a fim de que este forneça e execute os serviços especificados e detalhados nos desenhos e planilhas anexos a este documento.

Três conceitos de sistemas irão compor a climatização dessa obra, que poderiam ser tratados como: *i.* Condicionamento térmico de ar, que envolve a aplicação dos equipamentos de expansão direta do tipo VRF; *ii.* Renovação de ar, que envolve a aplicação de caixas de ventilação e filtragem e ramais de dutos de distribuição; e *iii.* Exaustão de ar, que envolve a aplicação de moto-ventiladores e ramais de tomada. Entende-se que o funcionamento adequado da integração desses dois sistemas é o que promoverá a climatização do Prédio da Secretaria da Casa Civil.

Para tal composição, dois diferentes serviços devem ser contemplados pelo executor: *i.* O fornecimento de todos os componentes e *ii.* A execução completa dos serviços de instalação do sistema selecionado. Qualitativamente, este é o escopo deste projeto.

3. DESCRIÇÃO DAS EXECUÇÕES

O contratado fará a execução completa dos sistemas de climatização, entregando-os com plena capacidade de funcionamento, onde estarão incluídos equipamentos, materiais, mão-de-obra, execução de testes, balanceamentos e regulagens, desenhos de como-construído (*as built*), supervisão, serviços complementares e documentação técnica, com emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) por profissional capacitado e registros do comissionamento de todos os componentes do sistema, além de tudo aquilo que for necessário para o funcionamento dos sistemas de acordo com o estabelecido no presente projeto, elencados no ato da contratação e segundo as boas práticas de engenharia.

Se algum material, equipamento, ou serviço estiver especificado nos desenhos em desacordo com este memorial, prevalecerá sempre o que estiver descrito neste memorial. Caso ocorra alguma dúvida, suscitada em algum parágrafo deste memorial por ambiguidade de texto ou por desconhecimento, o fato será esclarecido pelo projetista mediante solicitação por escrito antes do fechamento do contrato de execução dos serviços. Qualquer dúvida não



levantada previamente antes do fechamento do contrato, e que implique em ônus a ser acrescido ao custo da obra, será da inteira responsabilidade do instalador.

Por se tratarem de uma edificação com tombamento como patrimônio cultural e que deve ocorrer enquanto outras disciplinas também farão intervenções, tais como civil, elétrica, hidráulica e semelhantes, se faz necessário que a execução dos serviços de instalação dos sistemas de climatização devem provocar o menor impacto possível aos demais elementos construtivos e que não comprometa as suas funcionalidades, ao passo que também não prejudique o desempenho das instalações aqui projetadas quanto a sua perfeita operacionalidade. Estas últimas que devem ser realizadas utilizando equipamentos do tipo VRF (sigla do inglês para *Variable Refrigerant Flow*) de 3 tubos. As evaporadoras serão majoritariamente do tipo Cassete e do tipo *Hi-Wall*, instalada internamente nos ambientes a serem climatizados. Essas particularidades devem ser observadas nas tabelas e pranchas que compõe esse projeto executivo.

Nos ambientes que terão condicionamento térmico forçado, a opção por adotar o VRF é devido à uma série de conveniências, tais como: ao pequeno quantitativo de tubulação frigorígenas que, devido à possibilidade de concentração das redes, reduz custos de material e ocupa pouco espaço em seu traçado; permitir a interligação entre as unidades condensadoras e evaporadoras em grandes distâncias; fazer uso de fluido refrigerante ecológico, na busca constante de redução de danos ao meio ambiente e a estrutura da edificação; a área ocupada pelos equipamentos externos ser inferior ao que seria para os demais sistemas disponíveis; possuir um sistema de modulação eletrônica de alta tecnologia, que, além de oferecer facilidades de controle e monitoramento, opera os compressores conforme a necessidade de carga térmica sob a demanda de cada ambiente, reduzindo o consumo de energia elétrica ao longo do tempo. E possuir a mais avançada tecnologia embarcada dos sistemas oferecidos comercialmente.

O sistema a ser instalado será constituído do seguinte:

- 54 unidades evaporadores (UE's), do tipo cassete 4 vias, instaladas na altura do forro dos ambientes, em alguns casos, e 15 cm acima das luminárias, em outros casos, nos modelos, posições, capacidades e demais especificação técnicas discriminados nos desenhos e tabelas;
- 1 unidade evaporadora (UE), do tipo *hi-wall*, instalada na parede, no modelo, posição, capacidade e demais especificação técnicas discriminados nos desenhos e tabelas;



- 3 conjuntos de unidades condensadoras (UC's), num total de 5 equipamentos, instalados no terraço do edifício. Este local será dedicado como Área Técnica para abrigar essas máquinas, cujas características gerais como os modelos, posições e capacidades e demais especificação técnicas discriminados nos desenhos e tabelas;

- 6 recuperadores de calor (*heat recovery*), instalados nos corredores, nos modelos, posições e capacidades e demais especificação técnicas discriminados nos desenhos e tabelas;

- As interligações elétricas, eletrônicas e frigorígenas entre as unidades internas (UE's) e externas (UC's) terá uma parte importante feita através da passagem pelo túnel subterrâneo. Nesse trecho, a execução deve ser tratada como em local crítico, sendo necessária a aplicação de proteção da fiação e dos tubos para os fluídos de forma coerente com essa condição, os cabos devem ser conduzidos por tubulação e os isolamentos das linhas receber acabamentos para locais úmidos, devem seguir o padrão das existentes e ser executadas conforme desenhos e demais informações do projeto.

- 5 unidades moto-ventiladora para tomada e tratamento de ar externo (UAE's), composta de caixa de ventilação e filtragem, com redes de distribuição através de dutos e por meio de difusores e grelhas, executadas conforme desenhos e demais informações do projeto. Os ramais de renovação de ar estão planejados para compor os subsistemas de modo que devem atender cada ambiente, com vazão e dimensões conforme projeto, deve ser feito o devido balanceamento de vazões para a entrega.

- 14 unidades moto-ventiladoras para exaustão de (UEX's), composta de ventilação individual ou compartilhada, esta última com redes de coleta através de dutos e por difusores e grelhas, executadas conforme desenhos e demais informações do projeto.

3.1. REGULAMENTOS

O contratado deverá disponibilizar um arquivo geral, contendo todos os desenhos e documentos relativos à obra, e deverá providenciar a aprovação necessária para o projeto junto aos órgãos governamentais, que tenham jurisdição sobre o trabalho, obtendo todos os certificados de inspeção da obra ou dos serviços prestados, de modo que no seu encerramento o trabalho esteja em condições de funcionamento tanto do ponto de vista técnico como do legal.

Os equipamentos fornecidos devem estar de acordo com os regulamentos locais de proteção contra incêndio.





O contratado será responsável por colocar em marcha (*startup*) todo o sistema de climatização, sob qualquer condição, e por isso estará completamente de acordo com o projeto básico e especificações antes de iniciar a execução dos serviços. Quaisquer discordâncias em relação ao projeto deverão ser previamente discutidas com o engenheiro projetista, a fim de serem dirimidas todas as dúvidas provenientes dos desenhos, especificações, ou funcionamento dos sistemas. Qualquer modificação do projeto original, sem a concordância prévia do engenheiro projetista será imputada como responsabilidade única e exclusiva do instalador, a menos que a modificação seja autorizada previamente pelo fiscal da obra.

Todos os dados, medições e instrumentos deverão ter seus valores expressos em unidades do Sistema Internacional (SI).

3.2. DESENHOS

Os desenhos são esquemáticos e definem de forma geral os equipamentos e o trabalho a ser executado. O contratado, antes da execução dos serviços, deverá verificar se há interferência dos sistemas ora descritos com outros existentes na estrutura, tais como projeto de eletricidade, hidráulica, sonorização, incêndio e demais disciplinas. Qualquer interferência detectada deverá ser formalmente indicada e estar acompanhada do apontamento de uma possível solução, a ser avaliada pelo corpo técnico responsável. A preservação da identidade visual do Palácio, descrita em seu tombamento, deve ser sempre considerada.

Na conclusão dos serviços e entrega da obra, o contratado deverá fornecer: um jogo completo de desenhos como-construídos, com as eventuais modificações ocorridas durante a execução; os manuais de operação e manutenção dos sistemas; os certificados de garantia das máquinas e equipamentos instalados indicando o nome da(s) empresa(s) responsável(is) pela assistência técnica local.

3.3. EQUIPAMENTOS ALTERNATIVOS

O projeto em questão usou equipamentos comerciais de fabricantes específicos, descritos em tabelas como referências. Caso o contratado proponha o uso de equipamentos diferentes daqueles especificados ou detalhados nos desenhos, que venham a requerer modificações nos projetos de estrutura, arquitetura, fundações, tubulações e outras instalações, as despesas correrão por sua conta, porém, estes nunca devem ser em capacidade



inferior aos projetados, quanto a nenhuma de suas características técnicas, como potência, vazão, eficiência energética e etc, a menos que autorizados em consultas formais. Será necessária a prévia aprovação de todas as modificações pelo corpo técnico responsável, ou fiscal da obra.

Por se tratar de um sistema complexo e especial em função do seu caráter de importância cultural, diferentes soluções podem ser comercialmente encontradas, a depender dos fabricantes dos componentes. No caso de ocorrências como esta, entende-se que os requisitos aqui sejam entendidos como as condições mínimas a serem atendidas. Estas alterações devem ser previamente autorizadas, pelo fiscal da obra.

3.4. PROTEÇÃO DE MATERIAIS E DE EQUIPAMENTOS

O contratado deverá seguir todas as indicações por parte da administração geral da obra a fim de proteger todos os equipamentos e materiais já instalados nos locais onde irá executar serviços para que não sofram danos, sendo, além disso, responsável por quaisquer danos que porventura venha a causar ao serviço e equipamentos de outros sistemas já executados ou em execução na obra. Devendo observar todos os requisitos dos fabricantes ou fornecedores a fim de se manter os termos de garantia de cada componente.

O contratado será responsável por seu trabalho e pelos equipamentos instalados até a data da inspeção final, devendo, durante a fase de instalação protegê-los e armazená-los adequadamente no local previamente indicado pela contratante.

As extremidades abertas dos dutos e tubulações em execução deverão ser cobertas com tampões durante os intervalos de execução, de modo a impedir a introdução de materiais ou a ocupação de animais no seu interior, que poderão impedir o fluxo do fluido. No caso das linhas frigoríferas, estas devem ser preservadas de forma a impedir a entrada de umidade ou de quaisquer outras substâncias que promovam danos no funcionamento dos equipamentos.

3.5. TRANSPORTE

O contratado será responsável por todo o transporte (horizontal e vertical) dos equipamentos e materiais até o local de instalação, devendo para isso prover todos os equipamentos necessários para alçamento e transporte de quaisquer máquinas e/ou materiais que venham a ser instalados. Guindastes ou elementos de alçamento deverão ser removidos logo após a sua utilização e não devem causar danos nas instalações existentes, sendo os



eventuais reparos necessários por responsabilidade do contratado, com definições de como as realizar em discussão e formalização caso a caso com o fiscal da obra.

3.6. MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA

Os materiais e equipamentos especificados para esta instalação deverão ser novos e de qualidade comercialmente reconhecidas. Devem ser fornecidos, entregues e montados de acordo com as determinações técnicas da ABNT. Caso esta especificação não discrimine a qualidade de algum equipamento, este deverá ser o de melhor qualidade existente, porém sua aplicação deverá ser aprovada previamente pelo fiscal da obra.

Não será permitido que equipamentos e materiais sejam instalados de maneira diferentes daquelas indicadas por seus fabricantes. Esta recomendação cobre também os testes de desempenho de cada equipamento, que deverão ser realizados de acordo com as recomendações de seus fabricantes. Os materiais que não estiverem de acordo com esta especificação só serão aceitos se forem aprovados previamente pela fiscalização ou pelo fiscal da obra.

A supervisão dos serviços deverá ser feita por Engenheiro Mecânico, pertencente ao quadro da empresa instaladora, com comprovada experiência neste tipo de atividade, e que será o responsável técnico pela instalação, supervisionando o trabalho de operários especializados, devendo para isso efetivar a devida ART dos serviços de instalação junto ao Conselho Regional de Engenharia - CREA. O engenheiro deverá comparecer a obra diariamente, preferencialmente no início dos trabalhos e nela permanecer pelo menos 1 (uma) hora ou o tempo necessário para que sejam dirimidas as questões de ordem técnica que porventura possam ocorrer durante o andamento dos serviços, sempre lembrando que qualquer alteração necessária deverá ser aprovada previamente pelo fiscal da obra, para quem o engenheiro fará relatos constantes do andamento da instalação e deve se deixar ao dispor para responder seus questionamentos. O cronograma e etapas que devem ser seguidos, bem como os reportes formais entre contratado ao contratante deverão ser realizados conforme as definições contratuais.

3.7. INÍCIO DA OPERAÇÃO DOS SISTEMAS APÓS A ENTREGA

Após a conclusão dos trabalhos (recebimento definitivo) e a realização dos ensaios de verificação de funcionamento, para entrega das instalações, o contratado deverá fornecer toda mão de obra necessária para operar o sistema por um período de 30 dias para esta finalidade.





A fiscalização e o contratante deverão ser informados da pretensão de entrega das instalações por escrito com antecedência mínima de 72 horas, para que possam tomar as providências necessárias e selecionar os operadores dos sistemas.

O contratado deverá fornecer ao contratante três cópias das instruções de operação. Estas instruções deverão ser previamente submetidas para aprovação antes da sua emissão final. Catálogos gerais dos fabricantes dos equipamentos não serão aceitos como instrução de operação. Deverá, também, fornecer um plano de manutenção preventiva de cada equipamento fornecido, regido pela Lei Federal n. 13.589/18 – Plano de Manutenção, Operação e Controle, popularmente chamado de PMOC.

Deverá ser mantida na sala do responsável pela operação uma pasta contendo os desenhos esquemáticos, a instrução para operação dos sistemas e cópia do plano de manutenção preventiva.

3.8. TESTES FINAIS DOS SISTEMAS

Durante a realização dos testes, deverão ser verificados os seguintes parâmetros:

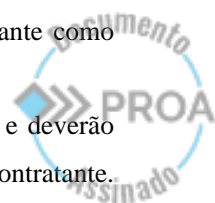
- Funcionamento dos dispositivos de controle, comando, sinalização, atuação dos instrumentos, isolamento elétrica, precisão, grau de sensibilidade, velocidade e condições de atuação. Estes dispositivos deverão ser ajustados de modo a garantir as condições internas pré-estabelecidas;

- Rotação de todos os motores;
- Rotação de todos os ventiladores;
- Nível de ruído nos ambientes e nos equipamentos;
- Nível de vibração;
- Tensão de entrada e corrente elétrica dos motores;
- Resistência construtiva das serpentinas a 600 PSI, ou conforme as indicações de cada fabricante;

- Teste de vazamento das serpentinas a 500 PSI, por um período mínimo de 24 horas, ou conforme indicação do fabricante;

- Manutenção de vácuo por tempo e nível conforme descritos pelo fabricante como condição de *startup* e de carregamento do fluido refrigerante.

Os dados apurados serão anotados em planilhas adequadas para o registro e deverão ser anexados a um relatório entregue por ocasião do recebimento definitivo pelo contratante.





A execução dos testes e medições será feita por técnicos habilitados sob a supervisão de representante do contratante, nomeado como fiscal da obra.

3.9. LIMPEZA

Após a execução de todos os trabalhos, os equipamentos serão limpos para entrega. Os detritos remanescentes serão removidos, a limpeza inclui as casas de máquinas, os equipamentos, filtros, e todos os elementos que tenham acumulado sujeira durante a execução da obra.

3.10. PINTURA

Antes entrega da obra será verificado o estado da pintura dos equipamentos, caso haja algum dano será reparado, sem ônus para o proprietário.

3.11. MANUTENÇÃO

O contratado deverá cumprir a prestação de serviços de manutenção, num período mínimo correspondente a garantia de obra. O que significa que a não aceitação do contrato, não implicará na exclusão da responsabilidade do instalador pela garantia, desde que o fiscal da obra mantenha e opere o sistema de acordo com as determinações dos fabricantes e normas regulamentares.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações aqui determinadas deverão ser estritamente seguidas pela empresa executora para a execução dos serviços de instalação dos sistemas de climatização. Esta deve possuir mão de obra qualificada e estar devidamente registrada no Conselho Regional de Engenharia. Todas as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego e as normas técnicas (NBR) aplicáveis a esta atividade em desenvolvimento devem ser obedecidas, sendo as principais delas:

- NBR 16401 – Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e unitários, partes 1, 2 e 3;
- NBR 14679 – Sistemas de Condicionamento de Ar e Ventilação – Execução de Serviços de higienização;
- NBR 10152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico;





- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

Como referências adicionais, também devem ser observadas as normas aplicáveis a este tipo de instalação descritas pelas seguintes organizações:

- Associação brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- *American Society of Testing and Materials* – ASTM;
- *American Society of Heating, Venting and Air-Conditioning Engineers* – ASHRAE;
- *American Society of Mechanical Engineers* – ASME;
- *American National Standards Institute* – ANSI;

A construção dos equipamentos e sua instalação deverão obedecer, além das normas da ABNT, ou na omissão destas, as normas da ASHRAE. Deverão ser novos com as características e qualidades especificadas, ser de procedência legalizada, de produção corrente e atualizada, sem notícias de que serão descontinuados em curto ou médio prazo, deverão obedecer a legislação e as normas específicas aplicáveis e todos os motores elétricos deverão ser de alta eficiência.

Quando um equipamento for identificado por uma marca ou modelo de um determinado fabricante, subentende-se que foi considerado como sendo um parâmetro de características e qualidades desejáveis. Apesar disso serão aceitos produtos equivalentes que, comprovadamente, apresentem características análogas ao produto recomendado e forem expressamente aprovados pelo fiscal da obra.

4.1. CARGA TÉRMICA

Para a determinação da carga térmica da edificação foi utilizado o dimensionamento dos sistemas de climatização com modelo HBM – *Heat Balance Method* apresentado pela ASHRAE, o qual leva em consideração o efeito dinâmico da massa da edificação no cálculo. Com base no ano meteorológico típico de Porto Alegre/RS, orientação e características construtivas do Palácio Flores da Cunha. A Figura 1 a traz uma curva do clima característico da cidade ao longo de um ano, onde as linhas em verde indicam as temperaturas de conforto no verão e no inverno.



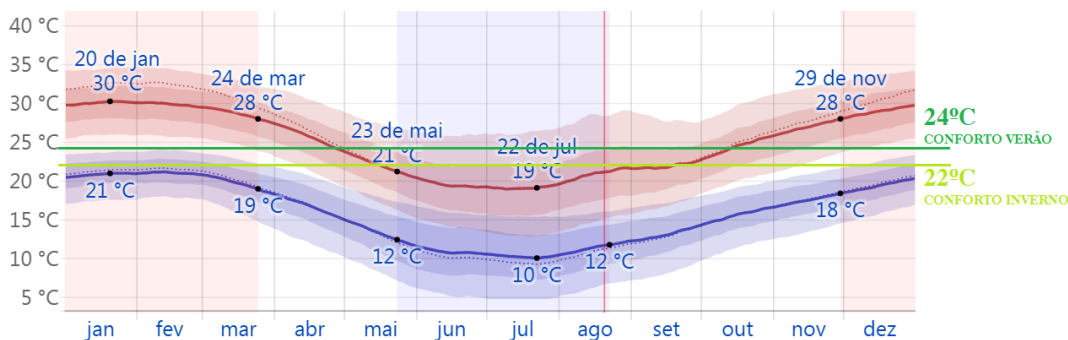


FIGURA 1 – Temperaturas médias máxima (linha vermelha) e mínima (linha azul) que representam o clima característico de Porto Alegre/RS. Temperaturas de conforto no verão (linha verde escuro) e no inverno (linha verde claro).

Parâmetros de cálculo de projeto: dados climáticos computados como médias estatísticas para a cidade de Porto Alegre, RS:

- Temperatura de Bulbo Seco (TBS) Verão: 35°C;
- Temperatura de Bulbo Úmido (TBU) Verão: 25°C;
- Temperatura de Bulbo Seco (TBS) Inverno: 4°C;
- Amplitude Térmica: 10°C;
- Elevação: 4 metros do nível do mar

Condições internas de projeto:

- Temperatura de conforto térmico Verão: 24°C ± 2°C;
- Temperatura de conforto térmico Inverno: 22°C ± 2°C.
- Umidade Relativa (UR) mínima dos ambientes: 50%.

Condições de contorno:

- Fachada Envolória: coeficiente de transmissão térmica do elemento considerado no cálculo das cargas térmicas, consideradas majoritariamente construída de são construída de alvenaria de tijolos maciços, com reboco de cm em ambos os lados e vidros translúcidos:

$$U_{fachada} = 1,52 \text{ W/m}^2.\text{k}$$

- Paredes interiores: as paredes interiores que dividem os ambientes são construídas de alvenaria de tijolos maciços, com reboco de cm em ambos os lados. Aqui estão consideradas com uma capacidade de transmissão semelhante, por separarem em sua grande maioria por ambientes que também dispõe de climatização. O coeficiente de transmissão térmica do elemento considerado no cálculo das cargas térmicas:

$$U_{divisórias} = 1,06 \text{ W/m}^2.\text{k}$$



Tetos e pisos construídos de laje de alvenaria e forro, abrigando ambientes climatizados. Logo, a transmissão de calor foi desconsiderada, onde uma carga térmica adicional foi considerada com o coeficiente de:

$$U_{\text{teto}} = 1,06 \text{ W/m}^2.\text{k}$$

Quanto às fontes internas de calor e umidade foram considerados os seguintes parâmetros:

- Umidade: por ocupação média dos ambientes segundo posto de trabalho, mais 5%. A vazão mínima de ar exterior por pessoa deve ser a determinada pela ANVISA RE-09 é de: 27 m³/h/pessoa.

- Iluminação: 20 W/m².

- Equipamentos Elétricos: 40 W/m².

As grandezas obtidas para a carga térmica de cada ambiente determinaram o equipamento selecionado para cada local, que foi aquele com a capacidade frigorígena igual ou imediatamente acima dentre os modelos comerciais disponíveis para atender cada caso.

4.2. EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE EXPANSÃO DIRETA

O sistema de expansão direta deverá ser feitos com a utilização de equipamentos com Fluxo de Refrigerante Variável (VRF), para controle de capacidade, constituído de unidades condensadoras interligadas a unidades internas (evaporadores), conforme desenhos que fazem parte do projeto e devem ser analisados em comunhão com este documento.

O sistema deverá realizar o controle de capacidade em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas de forma proporcional. A capacidade será controlada por variação na velocidade de rotação dos compressores através de inversores de frequência.

4.2.1. Sistemas VRF 3 Tubos

Os sistemas VRF 3 tubos são sistemas novos a serem instalados na edificação. Com este projeto, todas as especificações para sua execução serão determinadas, conforme a representação das pranchas e demais documentos. A sua função será atender as áreas diversas do edifício, tais como gabinetes, salas de reunião e semelhantes, de modo que as suas evaporadoras estarão distribuídas em todos os ambientes citados da Casa Civil e Casa Militar, porém seus sistemas serão conectados a um único grupo de condensadoras.





Marcas – modelos de referência: LG – Multi V 5; Daikin – Inova VRV 6; Trane – TRV Ultra HR, ou equivalente técnico.

4.2.1.1 Controle Remoto

Controle remoto sem fio, com display de cristal líquido, possibilitando o comando de operação, temperatura e velocidade de insuflamento de ar, e controle remoto com fio para as evaporadoras dutadas, que servem também de receptor para os controles sem fio;

Status de programação, temperatura desejada e modo de funcionamento; Movimento de controle automático de direcionamento vertical do ar.

4.2.2. Unidades Evaporadoras

Material preferencialmente em termoplástico de alta resistência, com bandeja coletora de condensado, protegida contra corrosão;

Serpentina fabricada em tubos de cobre sem costura e aletas de alumínio, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada a especificada em projeto;

Ventilação centrífuga com dupla aspiração de acionamento direto, com baixo nível de ruídos, segundo normas pertinentes;

Insuflamento e retorno de ar diretamente no ambiente, sem necessidade de rede de dutos; fio; retorno; controle remoto.

Filtro de ar em tela lavável, classe G0;

Todas as evaporadoras devem ter suas linhas frigorígenas munidas de válvulas esfera do tipo GBC, de corte de operação manual adequadas para fluxo bidirecional, com uniões soldáveis. Deve ser instaladas em locais de fácil acesso a fim de promover as manutenções preventivas e corretivas que venham a ser necessárias. Marca - modelos de referência: Danfoss – de esfera GBC; e Linier – de esfera GBC.

O conjunto de unidades internas que deve compor o sistema de climatização está descrito de forma condensada na Tabela 1.i. Estas trazem as informações básicas das evaporadoras, das ramificações e demais acessórios, bem como as suas quantidades.





TABELA 1.1 – Unidades evaporadoras que devem ser instaladas para compor os sistemas VRFs e suas características principais. A distribuição destes equipamentos deve obedecer a informações complementares nas pranchas de projeto.

SISTEMA VRF 3 TUBOS				
EVAPORADORAS				
Tipo	Capacidade [Btu/h]	Descrição	Marca Modelo	Quant.
Cassete 4 vias	7.000	Vazão: 450 / 420 / 360 m ³ /h Nível de ruído: 29 / 27 / 26 dB Ø _L 1/4" / Ø _G 1/2" 5. 570×214×570 mm / 12,6 kg Dreno: 25 mm	LG ARNU07GTRB4	2
	9.000	Vazão: 481 / 450 / 426 m ³ /h Nível de ruído: 30/ 29 / 27 dB Ø _L 1/4" / Ø _G 1/2" 5. 570×214×570 mm / 13,7 kg Dreno: 25 mm	LG ARNU09GTRB4	8
	12.000	Vazão: 522 / 481 / 420 m ³ /h Nível de ruído: 32/ 30 / 27 dB Ø _L 1/4" / Ø _G 1/2" 5. 570×214×570 mm / 13,7 kg Dreno: 25 mm	LG ARNU12GTRB4	4
	18.000	Vazão: 673 / 660 / 600 m ³ /h Nível de ruído: 37 / 35 / 34 dB Ø _L 1/4" / Ø _G 1/2" 5. 570×256×570 mm / 15,0 kg Dreno: 25 mm	LG ARNU18GTQB4	24
	24.000	Vazão: 1.020 / 900 / 780 m ³ /h Nível de ruído: 36 / 34 / 31 dB Ø _L 3/8" / Ø _G 5/8" 5. 840×204×840 mm / 20,8 kg Dreno: 25 mm	LG ARNU24GTBB4	10
	28.000	Vazão: 1.140 / 960 / 840 m ³ /h Nível de ruído: 39 / 35 / 33 dB Ø _L 3/8" / Ø _G 5/8" 5. 840×204×840 mm / 20,8 kg Dreno: 25 mm	LG ARNU28GTBB4	3
	30.000	Vazão: 1.260 / 1.140 / 960 m ³ /h Nível de ruído: 41 / 38 / 35 dB Ø _L 3/8" / Ø _G 5/8" 5. 840×246×840 mm / 20,8 kg Dreno: 25 mm	LG ARNU28GTBB4	1
	36.000	Vazão: 1.500 / 1.260 / 1.140 m ³ /h Nível de ruído: 43 / 40 / 37 dB Ø _L 3/8" / Ø _G 5/8" 5. 840×246×840 mm / 20,8 kg Dreno: 25 mm	LG ARNU36GTBB4	2



Tipo	Capacidade [Btu/h]	Descrição	Marca Modelo	Quant.
Hi-Wall	18.000	Vazão: 910 / 760 / 630 m ³ /h Nível de ruído: 46 / 41 / 34 dB Ø _L 3/8" / Ø _G 5/8" 5. 998×345×210 mm / 34,0 kg Dreno: 12 mm	LG ARNU18GSKN4	1
Número total de evaporadoras do sistema VRF 3 Tubos				55
Capacidade evaporativa nominal total: 1.100.000 Btu/h – 84,2 tr – 105,2 hp				
<p>^{1.} A indicação precisa das bitolas para as ramificações Y devem ser observadas no fluxograma da tubulação e no relatório de dimensionamento do sistema do sistema.</p> <p>^{2.} A indicação do disjuntor é para a carga elétrica total das unidades evaporadoras. Detalhes sobre as linhas de fornecimento elétrico e de comando devem ser observados no diagrama esquemático do sistema.</p> <p>^{3.} A capacidade total do sistema pode variar em função da combinação de condensadoras determinada por cada fabricante, de modo que este é seu valor mínimo, a fim de não ultrapassar os 120% de capacidade evaporativa.</p> <p>^{4.} A indicação da carga adicional de gás refrigerante é a massa de fluido que se deve acrescentar no sistema, ou seja, é uma quantidade complementar à pré-carga de fábrica. Esta pode variar em função de cada fabricante, de modo que este apresentado aqui é apenas um valor de referência.</p> <p>^{5.} Ø_L significa o diâmetro da tubulação de Líquido; Ø_{GBP} significa o diâmetro da tubulação de Gás de Baixa Pressão; Ø_{GAP} significa o diâmetro da tubulação de Gás de Alta Pressão.</p> <p>^{6.} Observar a necessidade da construção de sifão (oil trap) entre as UC's.</p>				

TABELA 1.2 – Acessórios internos que devem ser instaladas para compor o sistema VRF2 e suas características principais. A distribuição destes equipamentos deve obedecer a informações complementares nas pranchas de projeto.

</



VÁLVULAS DE ESFERA			
Tipo	Descrição	Marca / Modelo	Quant.
¼"	Refrigerantes fluorados Bifluxo / Uniões soldáveis pr 940 psig / po 650 psig -40~150 °C	Danfoss / GBC	38
½"			38
¾"			17
5/8"			17
Número total de válvulas de esfera do sistema VRF 3 Tubos			110
1. A indicação precisa das bitolas para as ramificações Y devem ser observadas no fluxograma da tubulação e no relatório de dimensionamento do sistema.			

4.2.3. Unidades condensadoras

O sistema a ser adotado é o de expansão direta do refrigerante com a utilização de equipamentos do tipo Inverter, que possui tecnologia de Refrigerante Variável (VRF) e condensação a Ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante. Gabinetes modulares construídos preferencialmente em aço, com pintura de alto desempenho para instalação ao tempo.

O conjunto de UC's que devem compor o sistema de climatização está descrito de forma condensada na Tabela 2.

TABELA 2 – Unidades condensadoras que devem ser instaladas para compor o sistema VRF3 e suas características principais. A distribuição destes equipamentos deve obedecer a informações complementares nas pranchas de projeto

SISTEMA VRF 3 TUBOS			
CONDENSADORAS			
Capacidade [hp]	Descrição	Marca Modelo	Quant.
24	Descarga vertical: 5,3 m ³ /s Ø _L 5/8" / Ø _{GBP} 3/8" / Ø _{GAP} 1 1/8" ⁵ . 1.240×1.690×760 mm / 310 kg / 65,0 dB	LG ARUM240LTE5	2
20	Descarga vertical: 5,3 m ³ /s Ø _L 5/8" / Ø _{GBP} 1 1/8" / Ø _{GAP} 7/8" ⁵ . 1.240×1.690×760 mm / 278 kg / 62,5 dB	LG ARUM200LTE5	2
16	Descarga vertical: 5,3 m ³ /s Ø _L 1/2" / Ø _{GBP} 1 1/8" / Ø _{GAP} 7/8" ⁵ . 1.240×1.690×760 mm / 220 kg / 60,5 dB	LG ARUM160LTE5	1
Número total de evaporadoras do sistema VRF 3 Tubos			5
Potência condensativa nominal total: 998.400 Btu/h – 83,2 tr – 104 hp			
¹ . A indicação precisa das bitolas para as ramificações Y devem ser observadas no fluxograma da tubulação e no relatório de dimensionamento do sistema do sistema.			



2. A indicação do disjuntor é para a carga elétrica total das unidades evaporadoras. Detalhes sobre as linhas de fornecimento elétrico e de comando devem ser observados no diagrama esquemático do sistema.
3. A capacidade total do sistema pode variar em função da combinação de condensadoras determinada por cada fabricante, de modo que este é seu valor mínimo, a fim de não ultrapassar os 120% de capacidade evaporativa.
4. A indicação da carga adicional de gás refrigerante é a massa de fluido que se deve acrescentar no sistema, ou seja, é uma quantidade complementar à pré-carga de fábrica. Esta pode variar em função de cada fabricante, de modo que este apresentado aqui é apenas um valor de referência.
5. Ø_L significa o diâmetro da tubulação de Líquido;
Ø_{GBP} significa o diâmetro da tubulação de Gás de Baixa Pressão;
Ø_{GAP} significa o diâmetro da tubulação de Gás de Alta Pressão.
6. Observar a necessidade da construção de sifão (*oil trap*) entre as UC's

Devem ser compostas por compressores inverter, duplo rotativo, de alta eficiência com baixos níveis de vibrações e ruídos, com válvulas de serviço na descarga e sucção, apoiado em coxins antivibratórios, protegidos contra sobrecarga elétrica, controle de inversão de fases e sobrecarga de pressão por pressostatos, sistema de lubrificação com visor de óleo no Carter.

Gás refrigerante deverá, obrigatoriamente, ser do tipo Ecológico, preferencialmente R410A, de marca compatível com as especificações exigidas pelo fabricante da condensadora. Serpentina fabricada em tubos de cobre sem costura e aletas de alumínio, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada em projeto. A serpentina deverá possuir película anticorrosiva. Ventiladores do tipo axial, com descarga vertical, conforme indicado em planta.

4.2.3.1. Eficiência Energética

O Equipamento deverá ter a sua eficiência energética atestada pelo fabricante, com os seguintes parâmetros mínimos:

Coefficiente de Eficiência Energética (Carga de 100%) (kW/kW): 3,80. Coeficiente de Eficiência Energética (NPLV*) (kW/kW): 4,00

*NPLV – *Non-Standard Partial Load Value*, segundo as condições de teste padrão ISSO/JIS, coletadas e atestadas pelo fabricante do Equipamento em 25%, 50%, 75%, e 100% segundo a fórmula: $NPLV = 0,01 \times COP_{100} + 0,42 \times COP_{75} + 0,45 \times COP_{50} + 0,12 \times COP_{25}$





4.2.4. Especificações Gerais sobre as Tubulações Frigorígenas

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras deverão respeitar as recomendações do fabricante dos equipamentos a serem interconectados. E estas interligações deverão ser feitas através de tubulação de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo. A estimativa de comprimento em função da bitola da tubulação está registrada na Tabela 3, separadas por cada sistema aqui descrito. Sendo que cabe ao executor verificar essas quantidades e a necessidade de acessórios, como curvas de 45°, curvas de 90°, luvas e semelhantes.

Segundo indicações nos desenhos, as linhas frigorígenas devem ser instaladas usando calhas, a fim de diminuir o impacto visual e padronizar a sua integração com as demais instalações da edificação.

TABELA 3 – Relação entre diâmetro e comprimento estimado para a tubulação de cobre fosforoso que devem compor as linhas frigorígenas dos sistemas VRF 2 e 3 tubos, exposta por sistema e os totais por bitola.

Diâmetro das tubulações ["] / Comprimentos estimados [m]										
Sistema VRF	¼	⅜	½	⅝	¾	⅞	1⅛	1⅜	1½	1⅝
Totais	210	347	216	333	82,5	42	45	31	32	29

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,50 m.

Os suportes deverão ser montados com tirantes roscados de diâmetro mínimo de 3/8", sendo os tubos apoiados em barra perfilado perfurada 38x38 mm.

Cobre flexível (Tipo O) - Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos.

Cobre rígido (Tipo 1/2H) - Cobre duro, fornecidos em barras.

Os tubos deverão ter certificado do fornecedor atestando que suportam a pressão operacional de pelo menos: 4.30 MPa: 43 kg/cm²: 624 PSI, e especificação da pressão de ruptura min. 1800 PSI. A bitola da tubulação e a espessura mínima recomendada de sua parede estão descritas na Tabela 4.





TABELA 4 – Diâmetros mínimos para a tubulação de cobre fosforoso que devem compor as linhas frigorígenas que fazem as interligações entre as UC's e UE's, a espessura de suas paredes e seu tipo.

Linhas ^{10.}	Diâmetro dos Tubos		Espessura das Paredes		Tipo
	Polegadas	Milímetros	Polegadas	Milímetros	
	1/4"	6,35	1/32"	0,8mm	Flexível
	3/8"	9,52	1/32"	0,8mm	
	1/2"	12,7	1/32"	0,8mm	
	5/8"	15,88	1/32"	0,8mm	
	3/4"	19,05	1/16"	1,6mm	Rígido
	7/8"	22,20	1/16"	1,6mm	
	1.1/8"	28,58	1/16"	1,6mm	
	1.1/4"	31,75	1/16"	1,6mm	
	1.3/8"	34,93	1/16"	1,6mm	
	1.1/2"	38,10	1/16"	1,6mm	
	1.5/8"	41,28	1/16"	1,6mm	

^{10.} Os valores são apenas de referência mínima devendo ser adequados as condições locais de instalação

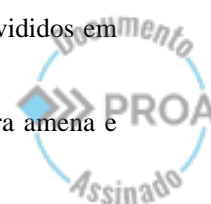
Devendo respeitar as recomendações do fabricante dos equipamentos a serem interconectados. Os tubos de líquido (alta pressão) deverão ser instalados com conexões sempre na horizontal (inclinação de menos de 15° em relação ao plano horizontal).

O isolamento térmico deverá ser realizado em toda a extensão da tubulação, sendo de borracha esponjosa elastomérica antichamas, da linha M da Armaflex ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K. O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com alumínio liso, calha com tampa ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e a tensão mecânica. Tanto a linha de líquido como a de sucção e a de dreno deverão ser isoladas separadamente.

O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 105 °C e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a 1 °C. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam servindo de referência o nível de umidade, conforme a Tabela 5.

As espessuras mínimas dos isolamentos das linhas frigorígenas devem respeitar as condições dos locais nos quais serão instalados, de forma que estes podem ser divididos em três classes:

- Locais normais: clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade;





- Locais úmidos: locais úmidos, porém com temperatura moderada; e
- Locais críticos: locais úmidos e com altas temperaturas.

TABELA 5 – Espessura mínima para o isolamento térmico da tubulação de fluido refrigerante e de drenagem que devem ser instalados nas linhas frigorígenas que compõem as interligações entre as UC's e UE's, em locais normais ou úmidos.

Linhas ¹⁰ .	Diâmetro dos Tubos		Espessura dos Isolamentos		
	Polegadas	Milímetros	Locais Normais	Locais Úmidos	Locais Críticos
Avanço - Líquido					
	1/4"	6,35	13mm	13mm	13mm
	3/8"	9,52	13mm	14mm	14mm
	1/2"	12,7	13mm	14mm	14mm
	5/8"	15,88	14mm	15mm	15mm
	3/4"	19,05	14mm	16mm	16mm
	7/8"	22,20	--	--	--
	1"	25,40	--	--	--
	1.1/8"	28,58	--	--	--
	1.1/4"	31,75	--	--	--
	1.3/8"	34,93	--	--	--
	1.1/2"	38,10	--	--	--
	1.5/8"	41,28	--	--	--
Retorno - Gás					
	1/4"	6,35	--	--	--
	3/8"	9,52	18mm	19mm	25mm
	1/2"	12,7	19mm	20mm	25mm
	5/8"	15,88	20mm	22mm	25mm
	3/4"	19,05	22mm	23mm	25mm
	7/8"	22,20	23mm	25mm	32mm
	1"	25,40	24mm	25mm	34mm
	1.1/8"	28,58	24mm	26mm	35mm
	1.1/4"	31,75	25mm	26mm	35mm
	1.3/8"	34,93	25mm	27mm	36mm
	1.1/2"	38,10	26mm	27mm	38mm
	1.5/8"	41,28	27mm	28mm	38mm
Dreno					
	1"	25,40	13mm	25mm	34mm
	2"	50,80	13mm	26mm	35mm

¹⁰. Os valores são apenas de referência mínima devendo ser adequados as condições locais de instalação

Os tubos isolantes deverão ser vestidos na tubulação de cobre minimizando o número de cortes e necessidades de emendas, em especial no sentido longitudinal. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada a cola indicada pelo fabricante e revestida por uma cinta de



acabamento autoadesiva em toda a extensão da emenda. Ao fim, todas essas uniões deverão estar isoladas de forma a não deixar pontos ou trechos de tubo sem isolamento, de forma que não ocorram condensação e infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas recomenda-se uso de cinta de acabamento exemplo: Cinta Armaflex ou equivalente.

Quando a espessura não puder ser atendida por apenas uma camada de isolante, deverá ser utilizado outro tubo com diâmetro interno equivalente ao externo da primeira camada. No caso de corte longitudinal para encaixe do tubo as emendas coladas deverão ser contrapostas em 180° e a emenda externa selada com cinta de acabamento em todo o seu comprimento. As espessuras deverão ser similares de ambas as camadas utilizadas.

Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36h. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo fabricante exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

Os trechos do isolamento expostos ao sol ou a esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção, tais como a aplicação de fita de PVC, folhas de alumínio liso ou corrugado ou revestimentos autoadesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento, por exemplo: Arma-check D ou Arma-check S ou equivalente. Também serão aceitas soluções como uso de tubulação em calhas de aço galvanizado pintado ou canaletas com tampa.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou corta-lo com o tempo. O tubo isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante. As conexões finais entre evaporador e tubulação deverão ter especial atenção quanto ao acabamento do isolamento para evitar pontos de condensação.

4.3. EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR

A renovação de ar para os ambientes internos será realizada através de sistema de ventilação mecânica, constituída de caixa de ventilação dotada de filtragem mínima da classe G4, e rede de dutos de distribuição de ar acoplada às grelhas ou difusores.

As regulagens das vazões devem ser feitas no comissionamento da instalação, através dos registros instalados na conexão dos dutos semirrígidos com a carcaça das evaporadoras.





4.3.1. Caixas de Ventilação

As caixas de ventilação devem ser construídas de forma compacta, em chapa de aço galvanizado, fornecidas com estruturas em perfis dobrados, fixados através de parafusos aos seus cantos. Devem também possuir trilhos fixados à base inferior, podendo ser instalados sobre coxins, diretamente ao piso ou teto, através de tirantes com dimensões adequadas.

A tampa de acesso para transmissão, ligações elétricas ou manutenção deverá ser provida de fechos rápidos para fácil acesso.

A Unidade de Ar Externo (UEA's) será de simples aspiração do tipo sirocco, com pás curvadas para frente. O acoplamento entre o motor elétrico e o ventilador centrífugo deverá ser executado por polias e correias trapezoidais, sendo a polia do motor elétrico, regulável para que se possa obter a rotação apropriada para operação do ventilador.

O motor elétrico de acionamento deverá ser trifásico, tensão 220V/60Hz, grau de proteção IP55 e de potência indicadas nas tabelas de seleção dos equipamentos, sendo o motor montado sobre uma base esticadora, de modo a regular a tensão apropriada sobre as correias.

A Tabela 6 mostra as principais informações sobre os equipamentos e acessórios do sistema de renovação de ar.

TABELA 6 – Equipamentos que devem ser instalados em cada ambiente a ser fornecidos uma tomada de ar exterior, suas características principais e o sistema correspondente.

SISTEMA DE AR EXTERNO			
CAIXAS DE VENTILAÇÃO E FILTRAGEM			
Capacidade [m³/h]	Descrição	Marca Modelo	Quant.
900	Centrífugo Filtragem G4+M5 P _{estática} : 63 mmca 215 W / 2 fases / 220V / 60Hz 680 x 655 x 350 mm / 20 kg 51 dB	Multivac CFM1000	1
2.500	Centrífugo Filtragem G4+M5 P _{estática} : 68 mmca 360 W / 2 fases / 220V / 60Hz 680 x 655 x 350 mm / 20 kg 62 dB	Multivac CFM2500	4
Número total de caixas de ventilação do sistema de renovação de ar			5
Vazão nominal total: 10.900 m³/h			



Os porta-filtros deverão ser do tipo “gaveta”, fabricados em perfis de aço galvanizado. Nestes devem estar instalados os filtros classe G4, conforme a ABNT.

As tampas devem possuir isolamento térmico e acústico, feitos através de placas de espuma de poliuretano, fixadas na parte interna das mesmas.

Todas as caixas de ventilação devem ser pintadas adequadamente.

As características de operação (vazão e perda de carga) estão descritas nas legendas dos desenhos que integram o projeto.

4.3.2. Dutos de Distribuição de Ar

Em termos de insuflação de ar externo e exaustão de ar interno serão feitos ramais novos. Desse modo, as caixas de ventilação serão posicionadas conforme desenhos e seus dutos devem seguir traçados horizontais junto à laje deste, sendo que as subidas e descidas podem ser necessárias em função de evitar conflitos com outros elementos existentes. É importante que haja um esforço de compatibilização destes traçados com os demais elementos arquitetônicos, a fim de não haver obstrução da passagem de ar e nem prejuízos no funcionamento do sistema.

Assim como os ramais horizontais dos dutos, toda a infraestrutura de tubulações frigoríferas, drenos, elétrica e lógica devem ser executados segundo indicações nos desenhos. Assim como as linhas frigoríferas, os drenos devem ser instalados usando calhas, a fim de diminuir o impacto visual e padronizar a sua integração com as demais instalações da edificação. Seus traçados, secções, comprimentos, curvas, derivações e demais acessórios devem ser observados a fim de manter o mesmo padrão e garantindo a estanqueidade do ar em seu interior. Todas as medidas indicadas em projeto para a secção são as cotas internas dos dutos. Cabe ao executor do sistema fazer inspeções para determinar o perfeito ajuste entre o que já está instalado em relação aos equipamentos que irão atender esses ambientes.

Estes deverão ser fabricados em MPU de 10 mm de espessura, nas dimensões especificadas nos desenhos, com as espessuras indicadas pela ABNT, ASHRAE e SMACNA, sendo levada em consideração a maior dimensão das secções transversais.

As grelhas deverão ser providas de elementos reguladores de vazão. Todos os colarinhos serão dotados de captosres de ar de boa fabricação e de fácil regulagem, de modo a distribuir uniformemente o ar através dos difusores e/ou grelhas. Deverão ser apoiados



diretamente na estrutura por meio de suspensores e pendurais resistentes, compatíveis com as dimensões e peso dos mesmos, nunca se apoiando em luminárias, no forro, ou outro elemento arquitetônico.

Nos pontos onde forem detectadas vibrações, os dutos deverão ser providos de apoios de borracha. As interligações dos dutos com as UAE's serão em conexões de junta flexível. Os dutos e plenos são fabricados e montados de maneira a garantir uma vedação adequada.

Portas de inspeção poderão ser instaladas para vistoria e limpeza dos dutos.

Os dutos serão instalados usando suportes adequados. A distância entre os suportes deverá ser de no máximo de 1,5 metros.

Sempre que houver necessidade, os dutos serão reforçados usando o sistema especial de enrijecimento (tubo de alumínio, barra roscada zincada e discos de alumínio) e suportes devem ter menor espaçamento entre si.

Deverão estar em conformidade com a NBR-9442 (Propagação Superficial de Chama) e não emitir fumaça tóxica.

Cabe ao executor garantir que essa adaptação permita a integração dos ramais com os equipamentos através de juntas flexíveis e com transformações de dimensões que permitam o perfeito funcionamento dos sistemas.

Os ramais de renovação devem infringir o menor impacto possível nos elementos arquitetônicos, sendo que seu traçado principal é pelo alto.

4.3.3. Difusores, Grelhas de Retorno e Venezianas de Tomada de Ar

Devem ser fabricados em alumínio anodizado, com aletas ajustáveis e providos de elementos de regulação de vazão, modo a viabilizar o balanceamento do sistema e o direcionamento do jato de ar. Deverão ser de fabricação Trox ou similar, nas dimensões indicadas nos desenhos.

4.4. EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE EXAUSTÃO DE AR

A exaustão de ar dos será realizada através de sistema de ventilação mecânica, constituída de caixa de ventilação sem filtros e purgada ao meio exterior através de rede de dutos e ramais de coleta. Os dutos, grelhas e venezianas não necessitam da aplicação de isolamento térmico.





A exaustão irá atender aos sanitários, com ramais de dutos passando sobre o forro e obedecendo ao dimensionamento e aos traçados descritos nas pranchas.

4.4.1. Exaustores

As caixas de ventilação devem ser construídas de forma compacta, em chapa de aço galvanizado, fornecidas com estruturas em perfis dobrados, fixados através de parafusos aos seus cantos. Devem também possuir trilhos fixados à base inferior, podendo ser instalados sobre coxins, diretamente ao piso ou teto, através de tirantes com dimensões adequadas.

A tampa de acesso para transmissão, ligações elétricas ou manutenção deverá ser provida de fechos rápidos para fácil acesso.

Os exaustores (UEX's) serão de simples aspiração do tipo sirocco, com pás curvadas para frente. O acoplamento entre o motor elétrico e o ventilador centrífugo deverá ser executado por polias e correias trapezoidais, sendo a polia do motor elétrico, regulável para que se possa obter a rotação apropriada para operação do ventilador.

O motor elétrico de acionamento deverá ser trifásico, tensão 220V/60Hz, grau de proteção IP55 e de potência indicadas nas tabelas de seleção dos equipamentos, sendo o motor montado sobre uma base esticadora, de modo a regular a tensão apropriada sobre as correias.

A Tabela 7 mostra as principais informações sobre os equipamentos e acessórios do sistema de renovação de ar.

TABELA 7 – Equipamentos que devem ser instalados em cada ambiente a ser fornecidos uma tomada de ar exterior, suas características principais e o sistema correspondente.

SISTEMA DE EXAUSTÃO			
EXAUSTORES			
Capacidade [m³/h]	Descrição	Marca Modelo	Quant.
280	Axial P _{estática} : 138 mmca 37 W / 2 fases / 220V / 60Hz Ø _B ¹² = 123 mm / 136 x 240 x 195 mm / 1,8 kg 37 dB	Multivac Muro 150	14
Número total de caixas de ventilação do sistema de renovação de ar			14
Vazão nominal total: 3.920 m³/h			
¹² . Diâmetro dos bocais.			



4.5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As interligações elétricas entre os sistemas a serem instalados com a rede de fornecimento de energia deve ser feita pela empresa que executará a instalação de climatização, porém a disponibilidade dos pontos elétricos em quadros de comando é por conta do contratante.

Os moto-ventiladores dos sistemas de renovação e de exaustão são considerados mais simples por serem de baixa potência e com acionamento programável por temporizadores ou em comunhão com algum outro sistema, como a iluminação, por exemplo. Entretanto, os sistemas de condicionamento de ar necessitam de potências elétricas maiores e de um complexo sistema de comando. Desta forma, algumas recomendações especiais devem ser atribuídas aos materiais construtivos e mão de obra de instalação nesses casos.

4.5.1. Sistema VRF

As conexões elétricas e de comunicação devem ser feitas respeitando o balanceamento dos parâmetros estabelecidos pelo projeto, sendo que suas características devem ser:

- Linha elétrica para condensadoras: cabo flexível e isolado, área mínima de seção 16,0 mm²;
- Linha elétrica para evaporadoras: cabo flexível e isolado, área mínima de seção 2,5 mm².
- Linha elétrica para ventiladores: cabo flexível e isolado, área mínima de seção 2,5 mm².
- Linhas de comunicação entre condensadoras e evaporadoras: cabo blindado de 2 vias AWG 2x18, com malha alumínio, 1,00~1,50 mm²;
- Linhas de comunicação entre condensadoras e centrais: cabo blindado de 2 vias AWG 2x18, com malha alumínio, 1,00~1,50 mm²;
- Linhas de comunicação com o controle remoto: cabo blindado de 4 vias AWG 4x18, com malha alumínio, 1,00~1,50 mm².

4.5.4. Sistema Moto-Ventilador

As conexões elétricas e de comunicação devem ser feitas respeitando o balanceamento dos parâmetros estabelecidos pelo projeto, sendo que suas características devem ser:





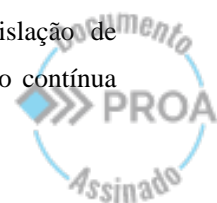
- Linha elétrica para condensadoras: cabo flexível e isolado, área mínima de seção 4,0 mm²;
- Linhas de comunicação entre ventiladores e quadro de comando: cabo blindado de 4 vias PP 4x2,5 mm².

5. PLANO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONTROLE - PMOC

A executora deverá elaborar rotinas de manutenção e emitir uma ART de manutenção para apresentar aos fiscais antes da entrega da instalação, constando campos para a devida identificação dos equipamentos, tais como: marca, modelo, número de série, potência em hp, tr ou Btu/h, número de patrimônio, local instalado, medições e , enriquecidos por fotos e observações sobre os serviços executados, bem como os dados operacionais conforme PMOC, tais como temperaturas, pressões, correntes (A), tensões (V), serviços executados e observações, com os tipos de manutenção preventiva e corretiva efetuadas, indicação de reparos, causas prováveis de defeitos, peças substituídas, seu estado de conservação e outros itens relevantes.

Os relatórios de manutenção deverão ser produzidos por meio de aplicativo de gerenciamento, como os fornecidos pela Produttivo, Refriplay, Trelo, ou semelhantes, com opção de chancela pelo cliente e entregue mensalmente para o setor responsável. Contendo as informações de cada equipamento e preservando o histórico de intervenções de manutenção realizadas.

O PMOC deverá estar em conformidade com Lei Nº 13.589/18 e com a portaria nº 3523/98. Este Plano deverá conter informações sobre a identificação do estabelecimento que possui ambientes climatizados, a descrição de todas as atividades a serem desenvolvidas, as periodicidades das mesmas (mensal, trimestral, semestral, anual, etc.), as recomendações a serem adotadas em situações de falha do equipamento e de emergência, para garantia de segurança do sistema de climatização e outros itens relevantes, conforme especificações do fabricante e em conjunto com as recomendações de manutenção mecânica da NBR 13.971 Sistemas de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação Manutenção Programada, da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT, também atendendo a legislação de Segurança e Medicina do Trabalho. E garantir a aplicação por meio da execução contínua direta ou indireta deste serviço.





5.1. EQUIPE PARA PRESTAÇÃO EXECUÇÃO DO PMOC

Além da responsabilidade técnica de um engenheiro mecânico, a prestação do serviço de PMOC deve contar com a contratação de três postos de trabalho para profissional residente, sendo um para Mecânico de Manutenção de Ar Condicionado (CBO nº 9112-05) (Oficial) e dois para Auxiliar de Mecânico em Refrigeração (CBO nº 9112-05).

5.1.1. Classificação Brasileira de Ocupações: CBO nº 9112-05

- Titulação: Mecânico de Manutenção e Instalação de Aparelhos de Climatização e Refrigeração;

- São contemplados os técnicos: Auxiliar mecânico de ar condicionado, Auxiliar mecânico de refrigeração, Mecânico de ar-condicionado e refrigeração, Mecânico de manutenção de aparelhos de refrigeração, Mecânico de manutenção de ar condicionado, Mecânico de manutenção de refrigerador, Mecânico de máquina de ventilação, Meio oficial de mecânico de refrigeração, Meio oficial mecânico de ar condicionado;

- Descrição Sumária: Prestar assistência técnica, instalar, realizar manutenção e modernização em aparelhos de climatização e refrigeração, de acordo com normas de segurança e qualidade. Orçar serviços e elaborar documentação técnica.

5.2. EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO E ROTINAS

Todos os equipamentos listados a seguir deverão estar inclusos nas fichas de manutenção e no PMOC, com as previsões de manutenção e limpeza estipuladas em intervenções periódicas. Todos os procedimentos de verificação devem ser seguidos da respectiva ação corretiva, quando necessário.

5.2.1. Sistemas VRF

Além dos procedimentos já citados, serão executados os seguintes, sempre acompanhados das correções que se fizerem necessárias.

5.2.1.1. Unidades Condensadoras e Unidades Evaporadoras

- Ventilador e Motor do Ventilador Ruídos e Vibração: verificar e sanar a presença de vibrações e ruídos anormais.

- Rotação: verificar a velocidade e sentido de rotação dos motores.





- Isolamento: verificar a resistência do isolamento elétrico.

5.2.1.2. Trocador de Calor

- Obstrução: inspecionar e sanar a presença de poeira, sujeira ou objetos acumulados nas serpentinas.
- Verificar a ocorrência de curto circuito de ar.

5.2.1.3. Conexões da Tubulação

- Vazamento: inspecionar e corrigir possíveis vazamentos de refrigerante nas conexões da tubulação.

5.2.1.4. Gabinete

- Manchas e Lubrificação: inspecionar e sanar qualquer mancha ou falta de lubrificação.
- Parafuso de Fixação: inspecionar e fixar os parafusos soltos ou faltantes. Verificar painéis laterais quanto a vibrações e fixação.
- Isolamento: inspecionar e corrigir o material de isolamento térmico que esteja se soltando do gabinete ou de qualquer outra parte do equipamento.

5.2.1.5. Equipamento Elétrico

- Ativação: inspecionar e corrigir eventuais ativações anormais de contactores, relés auxiliares, placas de controle e demais componentes eletroeletrônicos.
- Condição da Linha: verificar a tensão de fase e entre fases, corrente elétrica por fase e equilíbrio das fases.
- Verificar condição dos contatos elétricos de força. Verificar a resistência de isolamento elétrico e reapertar os terminais elétricos.
- Quadros Elétricos: limpeza, reaperto, verificação da condição dos cabos elétricos e demais componentes dos quadros.
- Substituição de componentes avariados e/ou degradados.





5.2.1.6. Controle e Dispositivos de Proteção

- Configuração: a configuração eletrônica dos equipamentos não deverá ser alterada, a menos que solicitado formalmente pelo setor responsável.

5.2.1.7. Placas eletrônicas

- Verificar o estado dos seus componentes internos e testar a funcionalidade das placas eletrônicas. Substituir placas eletrônicas avariadas.

5.2.1.8. Filtro de Ar

- Limpeza: inspecionar toda poeira ou sujeira acumuladas. Substituir o filtro quando necessário.

5.2.1.9. Bandeja de Dreno, Bomba de Dreno (se houver) e Tubulação de Dreno;

- Bandeja de Dreno: limpar toda a sujeira acumulada, inspecionar caimento da bandeja e tubulação de descarga.

- Linha de Dreno: inspeção e limpeza, no mínimo semestral, da linha de dreno do condensado.

- Bomba de dreno: inspecionar e verificar a ativação do mecanismo de drenagem.

5.2.1.10. Chave de Boia (se houver)

- Ativação: verificação da ativação da chave de boia.

5.2.1.11. Funcionamento

- Rendimento do equipamento: efetuar observação e medição do diferencial de temperatura, umidade e vazão de ar do equipamento para verificação do rendimento da unidade interna.

5.2.1.12.. Compressor

- Ruído e Vibração: inspecionar e corrigir ruído ou vibração anormal.

- Ativação: inspeção e verificação da queda de tensão na partida e durante o funcionamento.





- Verificar e testar a funcionalidade dos compressores de cada unidade condensadora.
Substituir compressores avariados.

5.2.1.13. Válvula Inversora

- Ativação: inspecionar e corrigir operação da válvula. Sanar defeitos e ruídos anormais.

5.2.1.14. Filtro Tela

- Obstrução: inspeção de diferença de temperatura entre as duas extremidades.

5.2.1.15. Aterramento

- Cabo de aterramento: inspeção de continuidade até o aterramento.

5.2.1.16. Aquecedor de Óleo

- Ativação: verificar o correto funcionamento do aquecedor de óleo.

5.2.1.17. Controles Remotos

- Teclas e Display: inspeção do acionamento das teclas e funcionamento do display.
Substituir pilhas/baterias quando necessário.

5.2.1.18. Tubulações de drenagem

- Verificação de funcionamento e escoamento da água coletada, caimento, limpeza geral interna, verificação do isolamento térmico e integridade das tubulações.

5.2.1.19.. Linhas frigoríferas

Verificação da integridade dos suportes e ancoragens, verificação e correção de vazamentos, verificação da integridade do isolamento térmico, detecção e correção de pontos de condensação.

5.2.2. Sistema de Filtragem, Ventiladores e Motores de Acionamento

- Verificar a condição dos motores elétricos, os níveis de isolamento, elevação de temperatura, desgastes excessivos, correta lubrificação dos rolamentos e eventuais exames no ventilador, para verificação do correto fluxo de ar.





- Manter os equipamentos limpos, isentos de poeira, detritos e óleos, bem como a sua caixa de ligação.

- Deverá ser observado o estado geral em que se encontram os mancais, a condição dos rolamentos, lubrificação e limpeza do aparelho. A relubrificação deverá ser efetuada de acordo com intervalos especificados no PMOC, conforme especificações do fabricante e também das condições de uso.

- Realizar a verificação completa do funcionamento dos equipamentos.

- Fazer a limpeza do rotor.

- Limpar os filtros de ar permanentes e substituir os descartáveis.

6. LISTA DE PROJETOS E DEMAIS DOCUMENTOS

Elencados na Tabela 8 estão os documentos que compõem o Projeto Executivo para a instalação dos sistemas de condicionamento de ar interior aqui determinado.

TABELA 8 – Lista de documentos que compõem o Projeto Executivo e Memorial Descritivo para a correta execução sistema de climatização planejado

DOCUMENTOS QUE COMPÕE ESTE PROJETO			
Item	Descrição	Formato	Quantidade
1	PP-ACC-AC-SS	DWG & PDF	2
2	PP-ACC-AC-1PAV		2
3	PP-ACC-AC-2PAV		2
4	PP-ACC-AC-3PAV		2
5	PP-ACC-AC-TER		2
6	PP-ACC-AC-FLUSS		2
7	PP-ACC-AC-FLU1		2
8	PP-ACC-AC-FLU2		2
9	PP-ACC-AC-DET		2
10	PP-ACC-AC-MD	PDF	1
11	PP-ACC-AC-ART		1
12	PP-ACC-AC-REL		1
13	PP-ACC-AC-LATS	HVC	1
Número total de documentos			22



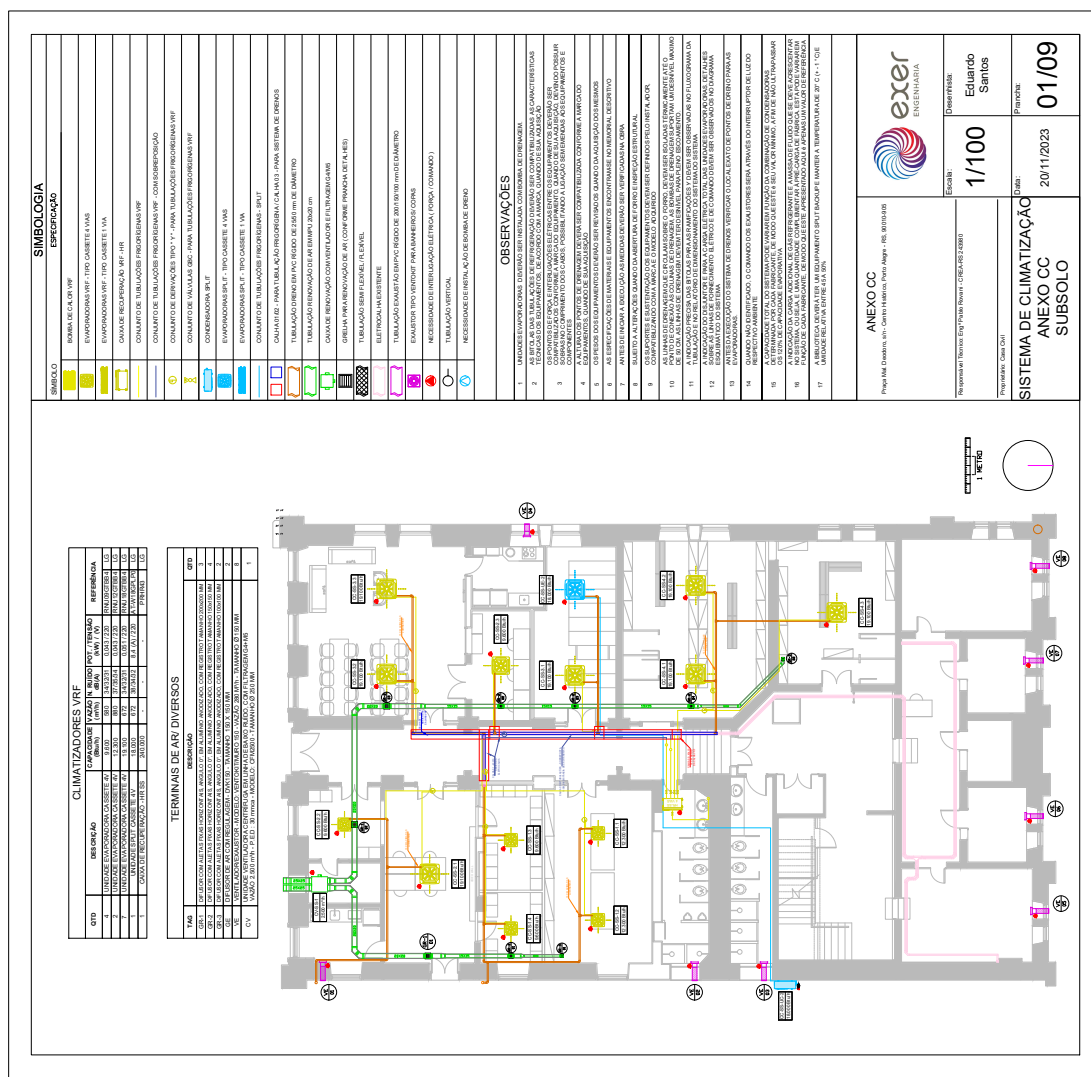


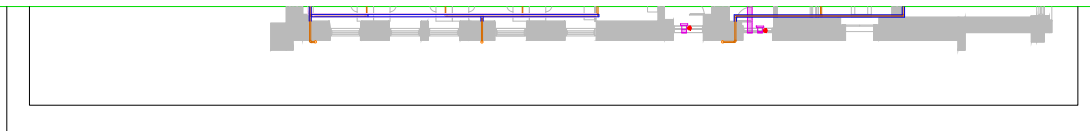
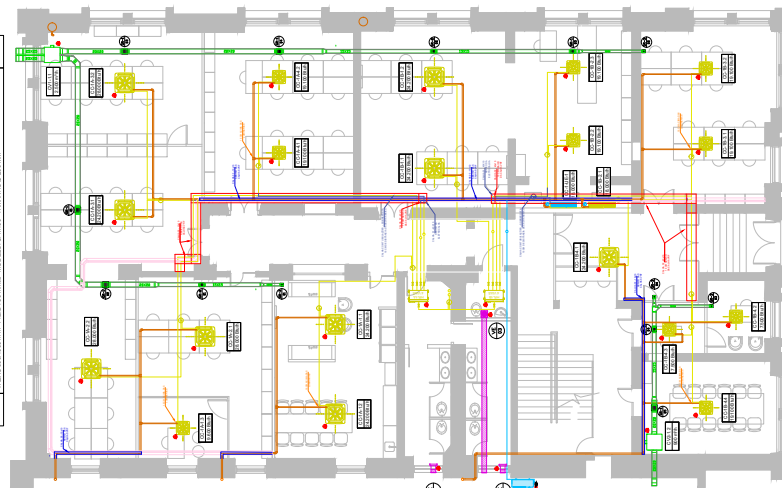
7. CONCLUSÃO

Sendo estas a prerrogativas para a remoção, manutenção e implementação dos novos sistemas de condicionamento de ar interior do Prédio da Secretaria da Casa Civil que compõe a edificação do Palácio Piratini, este Memorial Descritivo determina todas as condições que execução dessas instalações deve obedecer, bem como as responsabilidades da executora e as condições necessárias para sua realização por parte do contratante.

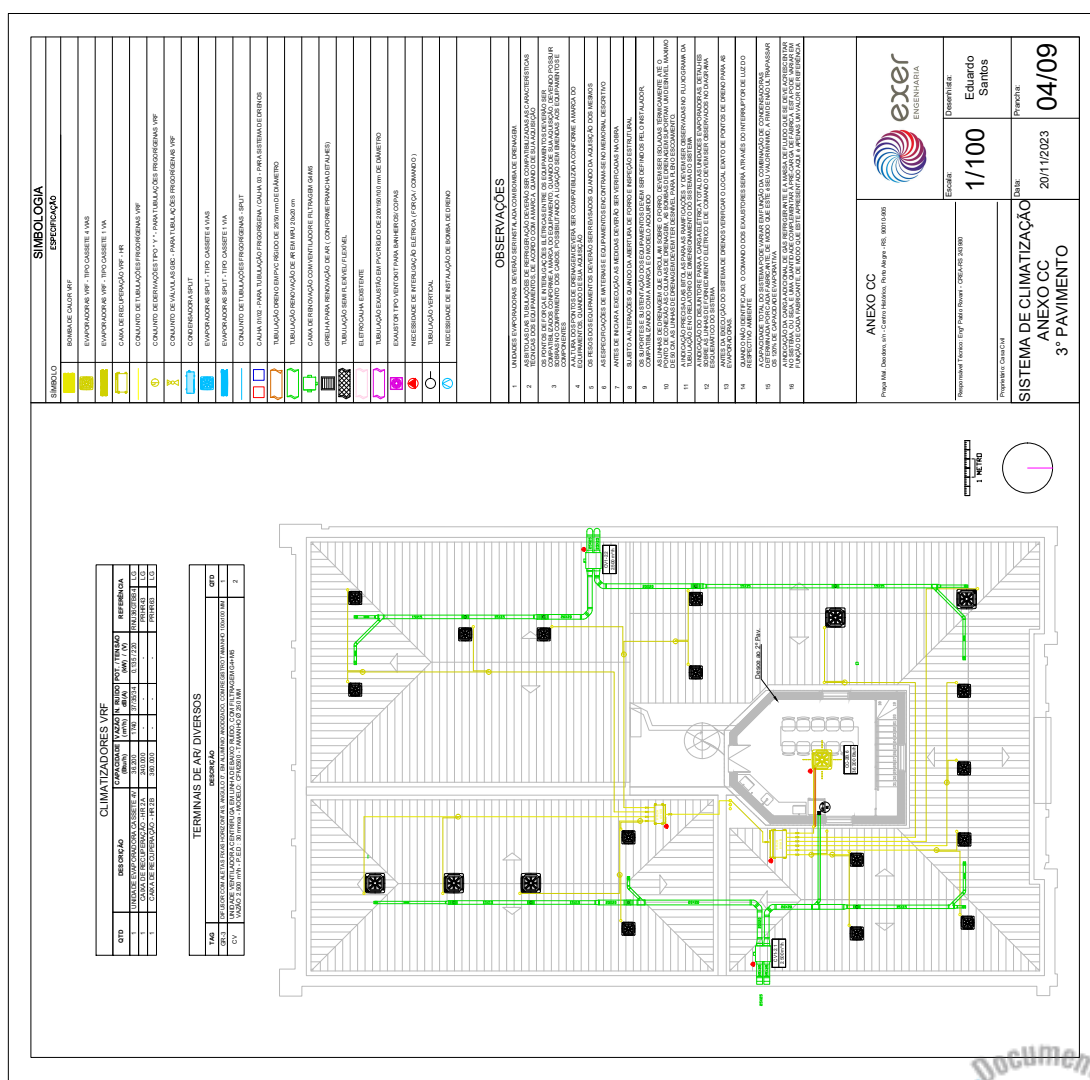
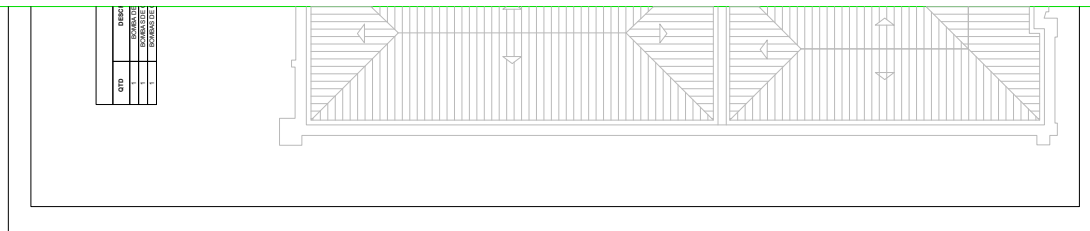
Pablo Rovani
Físico e Engenheiro Mecânico
CREA-RS 243980
pablo@exer.eng.br
(51) 999.472.618

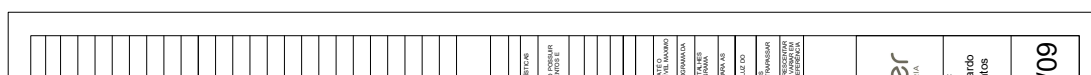
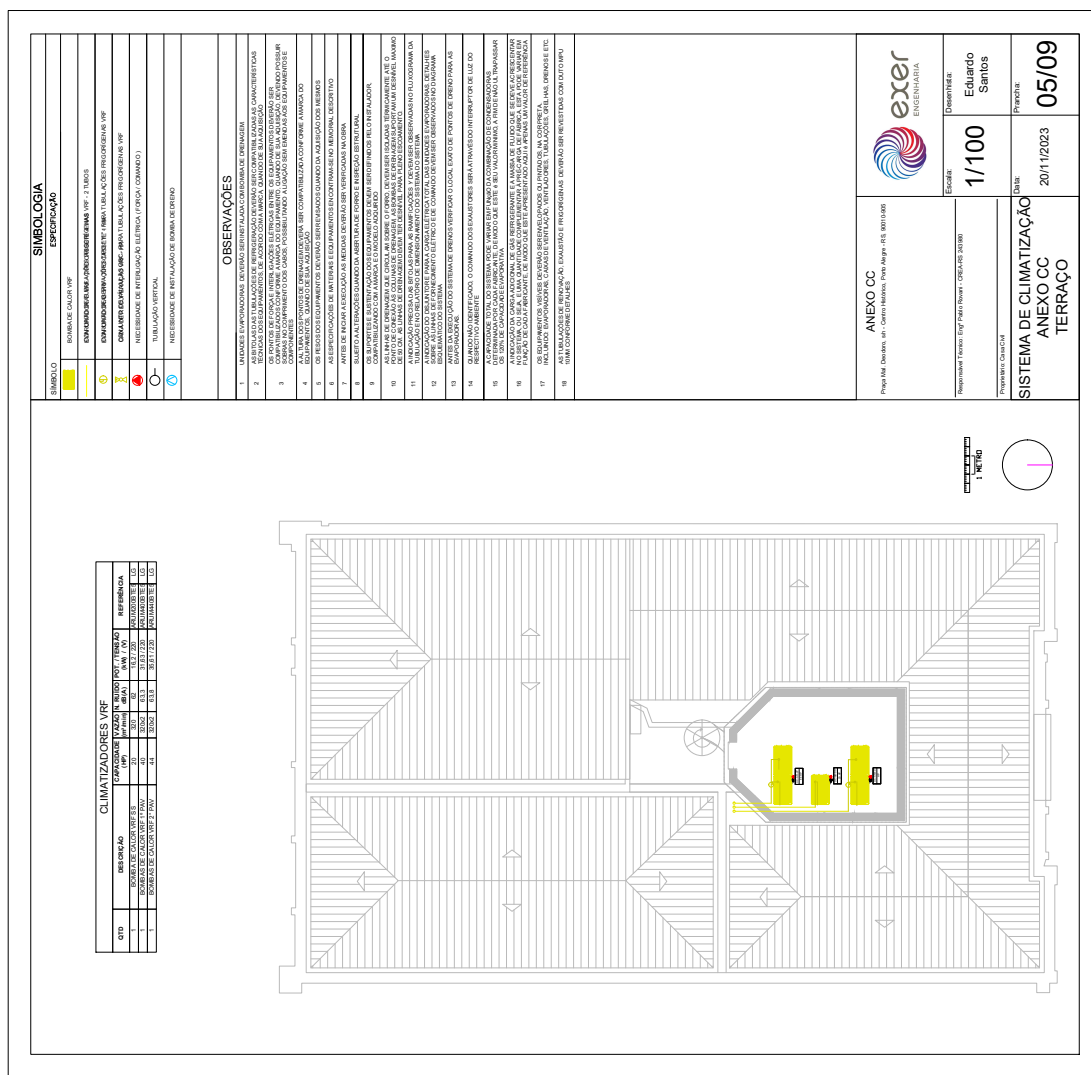
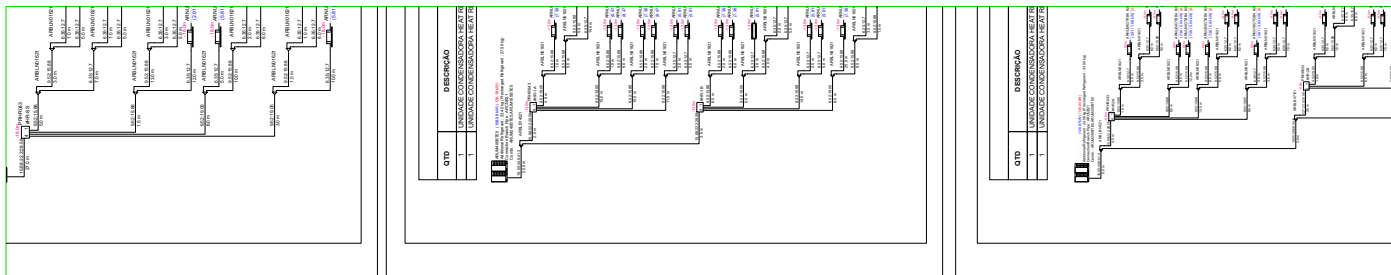


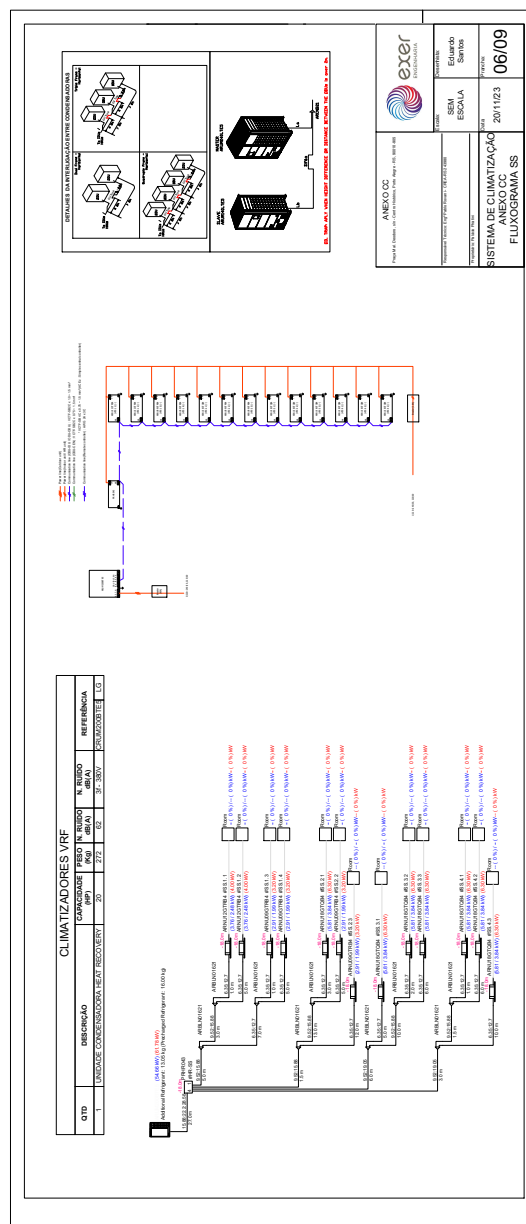


[illegible][illegible]









Documento
PROA
Assinado

	SIA
	O
	- 2 JULIOS
	EVALUADOR REGORDENAS VRF
	ISS REGORDENAS VRF
	(PA COMANDO)
	M2

CLIMATIZADORES VRF

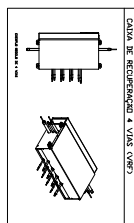
QTD	DESCRIÇÃO	CAPACIDADE (kW)	TIPO	N.º UNID.	N.º UNID.	REFERÊNCIA
		(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	
1	UNIDADE CONDENSADORA RECOVERY	20	272	02	27-300V	PAULISTINTE L.O.

CLIMATIZADORES VRF

QTD	DESCRIÇÃO	CAPACIDADE (kW)	TIPO	N.º UNID.	N.º UNID.	REFERÊNCIA
		(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	
1	UNIDADE CONDENSADORA RECOVERY	20	272	02	27-300V	PAULISTINTE L.O.

CLIMATIZADORES VRF

QTD	DESCRIÇÃO	CAPACIDADE (kW)	TIPO	N.º UNID.	N.º UNID.	REFERÊNCIA
		(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	
1	UNIDADE CONDENSADORA RECOVERY	20	272	02	27-300V	PAULISTINTE L.O.

[illegible][illegible]

<p>ANEXO CC</p> <p>Próprio Mdo. Docentes, em Coordenação com o Proa. Apoio - Tel. 0070-305</p>	 <p>exer ENERGIAMÃIA</p>
<p>Registrazione: Trazco Engº Paulo Roberto - CREA-RS 24.358/0</p> <p>Projeto: Trazco Paulo Roberto</p>	<p>Estado</p> <p>SEM</p> <p>ESCALA</p>
<p>SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO</p> <p>ANEXO CC</p> <p>DE DETALHES</p>	<p>Data:</p> <p>20/11/2023</p> <p>Projeto:</p> <p>09/09</p>
<p>Estudo</p> <p>Estudo</p> <p>Santos</p>	<p>Desenvolvido</p> <p>Estudo</p> <p>Santos</p>



24080100025896

Nome do documento: TR Completo.pdf

Documento assinado por

Bruno Pedroso Rien

Órgão/Grupo/Matrícula

CC / GG-DCMPCPP / 4603370

Data

26/09/2024 15:07:47

