

# PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO E EXAUSTÃO SESC SANTARÉM - PA

CLIENTE:  
SESC-PA

EMPREENDIMENTO:  
SESC UNIDADE SANTARÉM-PA

OBJETO DO CONTATO:  
Contratação de empresa para elaboração dos projetos complementares para reforma da Unidade Operacional Sesc Santarém, de acordo com as especificações técnicas contidas no Edital, Termo de Referência e Anexos do Pregão Eletrônico Nº 21/0068-PG.

SÃO LUIS-MA, 2022

## SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO GERAL.....	- 3 -
2. NORMAS TÉCNICAS EXIGIDAS.....	- 4 -
3. DOCUMENTOS DO PROJETO.....	- 4 -
4. SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO .....	- 4 -
4.1. DESCRIÇÃO GERAL .....	- 4 -
4.2. PREMISSAS DE CÁLCULO.....	- 5 -
4.2.1. Condições internas .....	- 5 -
4.3. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS .....	- 5 -
4.3.1. Equivalência técnica .....	- 5 -
4.3.2. Condicionadores de ar unitários Split .....	- 6 -
4.3.2.1. Serpentinhas Evaporadoras/Condensadoras .....	- 6 -
4.3.2.2. Dispositivos de expansão .....	- 6 -
4.3.2.3. Filtros de ar .....	- 6 -
4.3.2.4. Compressor .....	- 6 -
4.3.2.5. Refrigerante .....	- 6 -
4.4. TUBULAÇÕES FRIGORÍFICAS .....	- 6 -
4.4.1. Tubos .....	- 6 -
4.4.2. Conexões .....	- 7 -
4.4.3. Junção dos tubos, conexões e acessórios .....	- 7 -
4.4.4. Fixação e apoio das linhas .....	- 8 -
4.4.5. Isolamento Térmico.....	- 8 -
4.5. EXAUSTÃO.....	- 9 -

## 1. IDENTIFICAÇÃO GERAL

### Dados do proprietário

Nome: SESC - SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO

CNPJ: 03.593.364/0001- 10

Endereço: Avenida Assis de Vasconcelos, nº 359, Edifício Orlando Lobato, 6º andar, Belém/PA

### Dados do empreendimento

Nome: SESC UNIDADE SANTARÉM-PA

Endereço: Rua Wilson, Dias Fonseca, No. 535, Centro Santarém-PA.

Coordenadas geográficas: -2.418225442502196 | -54.71391861996463

### Dados do Contrato

Objeto: Contratação de empresa para elaboração dos projetos complementares para reforma da Unidade Operacional Sesc Santarém, de acordo com as especificações técnicas contidas no Edital, Termo de Referência e Anexos do Pregão Eletrônico Nº 21/0068-PG,

Data de início do contrato: 15/12/2021

Número do contrato:

Fiscalização: Coordenação de Projetos, Obras e Manutenção

Preposto: Diego Oliveira da Silva

Telefone: (91) 4.005-9567

E-mail: cpom@pa.sesc.com.br e dosilva@pa.sesc.com.br

### Dados do projetista

Nome: C3 Arquitetura e Engenharia Ltda

CNPJ: 12.769.406/0001-12

Endereço: Av. General Artur Teixeira de Carvalho, Plaza Center, Nº 06, Sala 12, Turu, São Luis - MA, CEP.:65.066-320

Telefone: 98-3245-1510

E-mail: c3ae@c3ae.com.br

Coordenadas geográficas: -2.5164574339335104 | -44.225197973780226

### Controle do documento

Nome: Projeto de climatização

Data de aprovação: 15/12/2021

Controle de versão: 00

## 2. NORMAS TÉCNICAS EXIGIDAS

Serão consideradas como parte integrante deste memorial descritivo, como se fizesse parte deste, para efeitos técnicos e legais, todas as Normas Técnicas da ABNT, e em especial as seguintes normas técnicas:

- NBR 16401-1 Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações;
- NBR 16401-2 Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- NBR 16401-3 Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior;
- NBR 13.971 Sistemas de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação - Manutenção Programada;

Na ausência de normas específicas da ABNT, deverão ser consideradas como padrão de referência as normas técnicas e códigos dos seguintes organismos internacionais:

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers);

AHRI (Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute);

ISO (International Standardization Organization);

DIN (Deutsches Institut für Normung);

EN (Normas europeias emitidas pelo CEN - Comitê Europeu de Normalização);

Além disto, também deverão ser observadas as normas e portarias vigentes no local do empreendimento estabelecidas pela prefeitura, vigilância sanitária e corpo de bombeiros.

## 3. DOCUMENTOS DO PROJETO

Fazem parte dos documentos de projeto de climatização os seguintes arquivos:

- Prancha 01/03-Planta baixa geral Térreo e Pav 1;
- Prancha 02/03-Planta baixa pav 2 e barrilete; e
- Prancha 03/03-Planta baixa cobertura e detalhes.

## 4. SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

### 4.1. DESCRIÇÃO GERAL

O escopo deste projeto é a climatização de todos os ambientes de ocupação permanente deste edifício, que é constituído de dois pavimentos.

Este projeto prevê a instalação de condicionadores de ar unitários, do tipo PAREDE ("high-wall"), com compressores de velocidade variável, conhecidos comercialmente como SPLIT INVERTER. Este tipo de equipamento ficou definido em função da capacidade deste tipo de

equipamento em vencer grandes distâncias/desníveis entre as unidades internas e externas, assim como sua melhor eficiência energética.

As unidades condensadoras deverão ficar apoiadas em suportes metálicos fixados nas paredes da platibanda na parte superior do prédio (cobertura)

A tubulação de interligação das duas unidades deve inicialmente descer pela parede de alvenaria onde a unidade interna está fixada, furar a laje de piso, e depois seguir embutida entre o forro e a laje de teto do pavimento abaixo, até encontrar um outro ponto de descida pela parede de alvenaria, e chegar ao nível da unidade externa.

Para algumas unidades, a tubulação deverá descer junto a um pilar (onde será feito um enchimento para ocultar a tubulação), ou descer externamente junto ao dente que existe no revestimento de pastilha da parede externa.

O projeto também prevê a instalação de drenos para drenagem de todo liquido saído da evaporadora.

## 4.2. PREMISSAS DE CÁLCULO

### 4.2.1. Condições internas

O projeto de climatização e ventilação foi desenvolvido de acordo com os parâmetros de projeto mostrados na planilha abaixo, exceto aparelhos já executados no térreo e pav 1 área da odontologia:

PAV	AMBIENTE	ÁREA	CARGA/M <sup>2</sup>	TOT AL	JANELA			TOT AL	PESSOA			TOT AL	EQUIPAMENTOS		TOT AL	TOTAL BTUS	TOTAL TR	MAQUINA IDEAL
					ÁREA	SEM PROTEÇÃO	COM PROTEÇÃO		QUANTIDADE	REPOUSO	ATIVIDADE		POTENCIA	CARGA				
PAV 1	AUDITÓRIO	39,07	600	23442	0	1000	500	0	30	500	1000	15000	856	4	3424	41866	3,49	2X30.000BTUs
PAV 1	GERENCIA	25,76	600	15456	0	1000	500	0	9	500	1000	4500	1560	4	6240	26196	2,18	1X30.000BTUs
PAV 1	GERENCIA (SECRETARIA)	7,82	600	4692	0	1000	500	0	2	500	1000	1000	664	4	2656	8348	0,70	1X9.000BTUs
PAV 1	SALA DE TÉCNICOS	46,44	600	27864	0	1000	500	0	14	500	1000	7000	3056	4	12224	47088	3,92	1X48.000BTUs
PAV 1	FISIOTERAPIA	31,47	600	18840	0	1000	500	0	2	500	1000	1000	928	4	3712	23552	1,96	1X30.000BTUs
PAV 1	CONSULTÓRIO 1	7	600	4200	0	1000	500	0	2	500	1000	1000	864	4	3456	8656	0,72	1X9.000BTUs
PAV 1	CONSULTÓRIO 2	7	600	4200	0	1000	500	0	2	500	1000	1000	864	4	3456	8656	0,72	1X9.000BTUs
PAV 1	PILATES	38,67	600	23202	16,1	1000	500	8050	7	500	1000	7000	2192	4	8768	47020	3,92	1X48.000BTUs
PAV 1	CORTE E COSTURA	43,75	600	26250	4	1000	500	2000	15	500	1000	7500	3000	4	12000	47750	3,98	1X48.000BTUs
PAV 1	PCCU	16,13	600	9678	2,8	1000	500	1400	3	500	1000	1500	1600	4	6400	18978	1,58	1X22.000BTUs
PAV 1	SAUDE DA MULHER	17,72	600	10632	3	1000	500	1500	4	500	1000	2000	1800	4	7200	21332	1,78	1X22.000BTUs
PAV 1	MESA BRASIL	10,14	600	6084	1,8	1000	500	900	2	500	1000	1000	1000	4	4000	11984	1,00	1X12.000BTUs
PAV 1	RECEPÇÃO	22,06	600	13236	1,8	1000	500	900	12	500	1000	6000	1000	4	4000	24136	2,01	1X48.000BTUs
PAV 2	REFEITÓRIO/COPA	247	600	14820	0	1000	500	5000	130	500	1000	65000	5000	4	20000	238200	19,85	4X60.000BTUs
PAV 2	DESCANSO	46,28	600	27768	15	1000	500	7500	10	500	1000	5000	1500	4	6000	46268	3,86	1X48.000BTUs

## 4.3. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

### 4.3.1. Equivalência técnica

As marcas, fabricantes e modelos citados são simples referência do nível mínimo da qualidade exigida para os materiais e equipamentos que deverão ser utilizados pela CONTRATADA. Outras marcas, fabricantes e modelos poderão ser utilizados, ainda que de fabricação estrangeira, desde que atendam às prescrições destas especificações de materiais para instalações de ar condicionado, ventilação e aquecimento e ao critério de equivalência

definido pelo PROJETISTA. Neste caso, a CONTRATADA deverá fornecer as folhas de dados de selecionamento dos equipamentos de marcas alternativas, para que o PROJETISTA possa atestar sua equivalência técnica.

#### 4.3.2. Condicionadores de ar unitários Split

##### 4.3.2.1. Serpentina Evaporadoras/Condensadoras

Cada serpentina deverá ser testada em fábrica contra vazamentos a uma pressão de 24 bar (350 psi).

Evaporadoras: Tubos de cobre sem costura, mecanicamente expandidos contra aletas de alumínio. Condensadoras: Admitir-se-á dois tipos de serpentina, ambas confeccionadas de tubos sem costura mecanicamente expandidos contra aletas:

- Quando de metais similares, serão do tipo alumínio/alumínio ou cobre/cobre.
- Quando de metais dissimilares, os tubos serão de cobre e as aletas de alumínio, tratadas contra corrosão galvânica.

##### 4.3.2.2. Dispositivos de expansão

Tubo capilar, orifício calibrado ou válvulas de expansão (termostáticas ou eletrônicas).

##### 4.3.2.3. Filtros de ar

Em tela sintética, com classificação mínima G1 (aparentes) ou G4 (dutados).

##### 4.3.2.4. Compressor

Hermético, orbital do tipo espiral, comercialmente conhecido como "scroll", ou rotativo. Com ajuste de capacidade por variação da rotação do compressor, comercialmente conhecidos como "Split".

##### 4.3.2.5. Refrigerante

Gás refrigerante do tipo halogenado, desde que a liberação da produção e comercialização esteja em conformidade com o Protocolo de Montreal (R22, R407C, R410A ou R417A).

#### 4.4. TUBULAÇÕES FRIGORÍFICAS

##### 4.4.1. Tubos

Serão utilizados tubos de cobre extrudados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado recozido. Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

- NBR-5029 - Tubo de cobre e suas ligas, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor;
- NBR-7541 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado;

- NBR-5020 – Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura – requisitos gerais.

O projeto prevê a utilização de equipamentos com gás refrigerante R410A. Os tubos de cobre devem ter espessura suficientes para suportar a pressão do gás R410A, que tem pressão maior que o gás R22. A tabela seguinte mostra as espessuras recomendadas neste caso:

Tubos Flexíveis		Tubos Rígidos			
Diametro	Espessura	Diametro	Espessura	Diametro	Espessura
1/4"	0.8mm (1/32")	3/4"	1.0 mm	1.3/8"	1.5 mm (1/16")
3/8"	0.8 mm (1/32")	7/8"	1.0 mm	1.1/2"	1.5 mm (1/16")
1/2"	0.8 mm (1/32")	1"	1.0 mm	1.5/8"	1.5 mm (1/16")
5/8"	1.0 mm	1.1/8"	1.0 mm	1.3/4"	1.5 mm (1/16")
3/4"	1.0 mm	1.1/4"	1.5mm (1/16")	-	-

#### 4.4.2. Conexões

Serão forjadas, de fabricação industrial, próprias para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

#### 4.4.3. Junção dos tubos, conexões e acessórios

As junções serão executadas por soldagem ou brasagem capilar, à base de prata (mínimo 1,5%) ou fósforo-cobre. Deverá ser utilizada mão-de-obra especializada e com prática em tubulações de cobre, munida de todo ferramental necessário, adequado e em bom estado. Os serviços serão desenvolvidos com observância, durante todo o tempo, dos aspectos de ordem e limpeza.

Os tubos deverão ser do mesmo diâmetro nominal dos elementos conectados, estar limpos e isentos de defeitos, rebarbas e sujeiras, e não poderão estar amassados ou ovalizados. As conexões, igualmente, deverão estar limpas e isentas de cavidades, fendas e poros. Os acessórios deverão ser perfeitamente executados, sem amassamentos ou ovalizações.

A brasagem dos elementos deverá ser executada com fluxo de gás inerte (nitrogênio) por dentro dos mesmos, evitando a formação de resíduos de oxidação (carepa) ou outras impurezas no circuito frigorífico.

Se não previsto no projeto de execução das linhas, não serão aceitas emendas de solda nas tubulações, nem conexões desnecessárias, as quais aumentam a perda de carga no circuito.

Procedimento indispensável ao funcionamento eficaz do sistema frigorífico é a limpeza de toda a linha após as operações de solda, cuidando-se para que não restem entupimentos parciais ou totais internamente nos tubos e conexões, bem como se removendo impurezas, fuligem e carepas de solda eventualmente restantes.

Estando totalmente concluídas e limpas as linhas, deverá se proceder à pressurização das mesmas para detecção e eliminação de eventuais vazamentos.

Antes da interligação das unidades que compõem o sistema, deverá ser procedida a perfeita evacuação (250 a 500 micra) das linhas, aferida com vacuômetro.

#### 4.4.4. Fixação e apoio das linhas

Nos trechos horizontais, as linhas serão suportadas através de apoios tipo "mão francesa" singelos ou tipo "luva-guia".

Nos trechos verticais, principalmente quando relativamente longos, serão aplicados ancoragens tipo "luva ponto fixo" (luva extra linha, ou seja, não componente, soldada ao tubo). Os trechos longos serão compensados com juntas de expansão (tipo fole). Neste caso, posicionam-se os apoios a partir dos parâmetros de dilatação característicos dos componentes da linha e curva de pressão "versus" reação da junta (de expansão). Poderão também ser acrescidos, se necessários, apoios tipo "luva-guia".

Os referidos suportes deverão ser chumbados de modo firme nas posições calculadas para apoio. Na definição desses pontos, terá importância a perfeita flexibilidade da linha para a movimentação, devido à expansão térmica.

#### 4.4.5. Isolamento Térmico

A tubulação deverá receber o isolamento térmico, por toda a extensão, sendo do tipo borracha elastomérica da marca Armaflex Class2, ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K, com espessura mínima de 10 mm. O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, Alumínio ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e a tensão mecânica. Tanto a linha de líquido, como a de sucção, 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**.

Os tubos isolantes deverão ser revestidos na tubulação de cobre, evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada, indicada pelo fabricante, e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas deverão ser aplicadas cinta de acabamento autoadesiva isolada, de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante livres, que possam com o tempo permitir a 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. Recomendase o uso da cola indicada pelo fabricante exemplo: Armaflex 520 ou equivalente. Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção:

Uso de fita de PVC, folhas de alumínio liso ou corrugado ou revestimentos autoadesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento. Exemplo: Arma-check D ou Arma-check S ou equivalente.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e o tubo de cobre não deverão possuir folgas internas, de forma a evitar a penetração de ar e a condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante. O isolamento só poderá ser aplicado após a pressurização das linhas e eliminação de eventuais vazamentos.

#### 4.5. EXAUSTÃO

O sistema de exaustão previsto para o WC do primeiro pavimento, por não ter nenhum meio de exaustão do sanitário se fez necessário, é composto por exaustor tipo ventokit, o mesmo já dimensionado na parte elétrica com acionamento direto pelo interruptor da iluminação.



*Helder Gonçalves Costa*

C3 Arquitetura & Engenharia Ltda | CNPJ 12.769.406/0001-12  
Helder Gonçalves Costa | Sócio Administrador | Eng.Civil - CREA 110531161-9