LAUDO TÉCNICO CONDICIONADOR DE AR:

NOVO CENTRO MULTIEMPRESARIAL

Brasília/DF, 05 de FEVEREIRO de 2024.

À
NOVO CENTRO MULTIEMPRESARIAL
SRTVS, quadra 701, BLOCO O – Asa Sul, Brasília-DF, CEP: 70655-775

Laudo Técnico Referente as Condições Gerais das Casas de Máquinas

OBJETIVO

O presente laudo tem como objetivo atestar as condições gerais das casas de máquinas que abrigam os condicionadores de ar, observando as possíveis correções necessárias para abrigar os equipamentos, visando o perfeito funcionamento e vida útil dos equipamentos. Para alcançar esses objetivos, o trabalho percorreu a seguinte sequência:

- Vistoria in loco;
- Análise técnica das casas de máquinas;
- Análise das instalações;
- Elaboração do laudo técnico.

NORMATIVA

Esse documento atende as Normas e procedimentos aplicáveis a equipamentos de climatização, a saber:

- Portaria MS n.º 3523 de 28 de agosto de 1998;
- Resolução ANVISA RE n.º 09 de 16 de janeiro de 2003;
- NBR 16401-01, NBR16401-02 e NBR16401-03 todas de agosto de 2008;
- NBR 13971 de janeiro de 2014;
- NBR 14679 de junho de 2012;
- Lei 13.589 de 4 de janeiro de 2018;

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

O levantamento foi realizado com ferramentas de medição como trena, termômetro e ferramentas de registro como câmera fotográfica e bloco de notas. Dentre os procedimentos de avaliação destaco:

- Verificação da estanqueidade e ventilação do gabinete;
- Verificação das aletas da fachada;
- Avaliação do tamanho das salas;
- Avaliação do tamanho limite dos equipamentos suportados pela casa de máquinas;
- Condições gerais da instalação dos sistemas;

- Registro fotográfico do sistema.

DADOS DA CASA DE MÁQUINAS

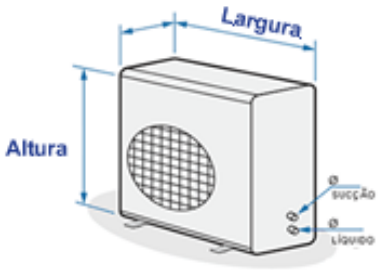
Tamanho médio: 1x1x1,23m= 1,23m³

DADOS DAS SALAS COMERCIAIS

Tamanho médio: 30m², 32m², 44m², 60m²

DIMENSÃO DAS CONDESADORAS DE AR

Equipamentos com capacidade de 9.000, 12.000 e 18.000 Btus possuem dimensões aproximadas do condensador (maquinário externo) de:



Altura: 50cm / Largura: 80cm / Profundidade: 30cm

AVALIAÇÃO DA INSTALAÇÃO DO SISTEMA

Levantamento técnico realizado no período de 01/02/2024 à 01/02/2024 após a solicitação do condomínio. Realizamos diversos testes de operação e desempenho do equipamento avaliando suas condições de funcionamento, cujo os resultados estão elencados nos tópicos a seguir:

- Verificação do funcionamento dos equipamentos na casa de máquinas disponível.
- Verificação da temperatura do ar que está sendo expelida pelo condensador dentro dos limites recomendados pelo fabricante.
- Avaliação da eficiência energética do equipamento.
- Verificação do tempo de resposta do ar condicionado. Isso significa que você deve medir o tempo que leva para que o ar-condicionado alcance a temperatura desejada.
- Verificação da atuação dos sistemas de proteção do ar condicionado, por altas temperaturas no condensador.
- Verificação do dimensionamento adequado do equipamento para atendimento a demanda térmica das salas comerciais.
- Por fim verificação de atendimento as normas: NRs e NBRs.

Foto 1 – Sala com tamanho médio de 32m².

- Foram realizados os cálculos de carga térmica presentes no ambiente com **30m²**:
  Para o ambiente com 30m², considerando a abertura de janelas em vidro, número médio de funcionários em repouso e em constante atividade, equipamentos eletrônicos e iluminação, será necessário um equipamento com potência média de **8.300 Btus**.
- Foram realizados os cálculos de carga térmica presentes no ambiente com **32m²**:
  Para o ambiente com 32m², considerando a abertura de janelas em vidro, número médio de funcionários em repouso e em constante atividade, equipamentos eletrônicos e iluminação, será necessário um equipamento com potência média de **8.500 Btus**.
- Foram realizados os cálculos de carga térmica presentes no ambiente com **44m²**:
  Para o ambiente com 44m², considerando a abertura de janelas em vidro, número médio de funcionários em repouso e em constante atividade, equipamentos eletrônicos e iluminação, será necessário um equipamento com potência média de **12.000 Btus**.
- Foram realizados os cálculos de carga térmica presentes no ambiente com **60m²**:
  Para o ambiente com 60m², considerando a abertura de janelas em vidro, número médio de funcionários em repouso e em constante atividade, equipamentos eletrônicos e iluminação, será necessário um equipamento com potência média de **24.000 Btus**. (Memorial de Cálculo no final do documento).
  As salas com dimensões de 60m² ou acima, já são consideradas mais de 1 sala interligadas, com mais de 1 casa de máquinas disponível para os condensadores de ar

condicionado. Havendo disponibilidade da acomodação de 1 equipamento para cada casa de máquinas disponível.

Foto 2 – Casa de máquinas com tamanho padrão de 1,23x1,00x1,00= 1,23m³.

- A casa de máquinas padrão para as salas é de **1,0x1,0x1,23m= 1,23m³** de volume. Acomodando 1 equipamento condensador de ar com dimensão média de: **0,50x0,80x0,30m= 0,12m³ (9.000 até 18.000 Btus). As casas de máquinas comportam os equipamentos mencionados.**
- Para o melhor funcionamento e troca de ar necessária pelo equipamento, recomenda-se utilizar equipamentos com condensador quadrado, e não do tipo circular (imagem abaixo), **com tecnologia inverter**:

- Os equipamentos quadrados dissipam o ar para frente em direção as aletas com as aberturas, retirando o ar quente do equipamento, obtendo maior rendimento e troca térmica necessária recomendada pelo fabricante dos equipamentos.
- Equipamentos redondos não são recomendados pois todo ar quente dissipado pelo equipamento será lançado para cima, sem espaço e local para descarte do ar quente. Implicando assim no mau funcionamento do equipamento.

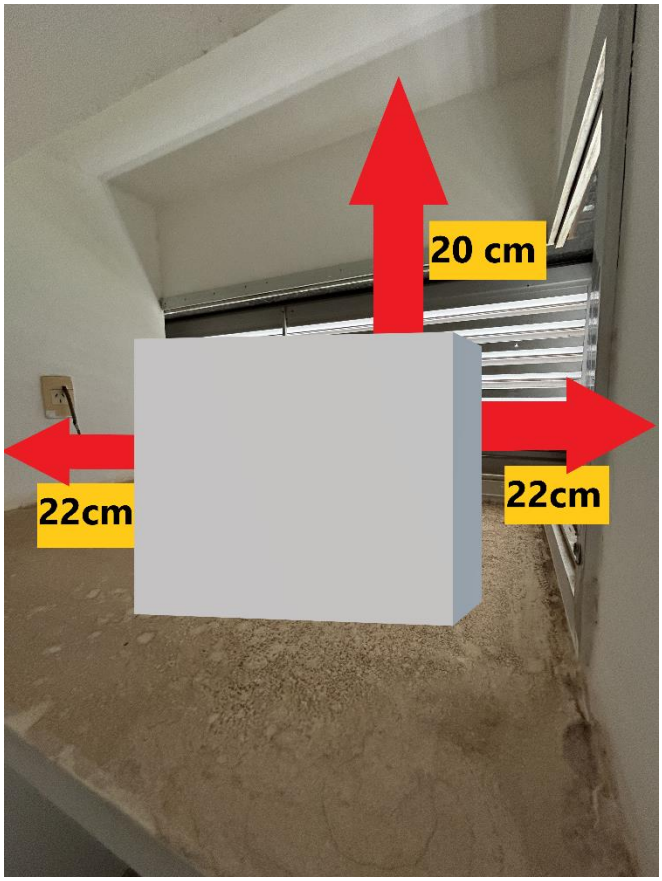


Foto 3 – Espaço disponível na casa de máquinas para um condensador com tamanho padrão (80x50x30cm).

- Na imagem acima está representada a acomodação de um condensador convencional no espaço disponível na casa de máquinas. O mesmo possui espaço considerado suficiente para seu funcionamento adequado.
- **Deve-se considerar necessário o distanciamento mínimo de 30cm entre condensador e as aletas frontais, possibilitando a realização da exaustão de ar quente do equipamento para frente.**

Foto 4 – Fechamento ao redor do condensador.

- Deve-se considerar para melhor exaustão do ar dissipado pelo equipamento o fechamento lateral do condensador, evitando o retorno do ar quente para parte de trás do equipamento. Melhorando o rendimento e troca de ar com o ambiente externo.

Foto 5 – Exemplo do fechamento lateral realizado com espuma.

- Foi realizado o fechamento lateral dos condensadores.
- Após algumas horas de funcionamento do equipamento, realizamos as medições com termômetro e laser.

Foto 6 – Medição realizada com termômetro a laser calibrado 24,9ºC

- Aferimos a temperatura média de 24,9ºC. Temperatura ideal para o perfeito funcionamento do equipamento

Foto 7 – Temperatura da casa de máquinas sem o isolamento lateral 49,2ºC.

- A tempertura média aferida na casa de máquinas sem a isolação lateral do condensador foi de 49,2ºC. Para o perfeito funcionamento do equipamento, a

temperatura de trabalho deve chegar no **máximo a 40ºC**, possibilitando a troca de temperatura com o ambiente e perfeito funcionamento.

DIAGNÓSTICO

As dimensões da casa de maquinas atende toda demanda necessária para os equipamentos supracitados, entretanto 3 (três) situações serão pontuadas abaixo para devida correção e perfeito funcionamento:

1. Realizar limpeza e manutenção periódica dos equipamentos de acordo com o requisitado pelo fabricante em seu manual técnico fornecido junto ao equipamento no ato da sua aquisição.
2. A falta de manutenção de limpeza e higienização, obstrui as aletas da serpentina por onde o ar deve circular para haver a troca e dissipação do ar quente. Ocasionando o superaquecimento do equipamento, e assim, sua parada por alarme de alta temperatura;
3. Realização do isolamento lateral do condensador, impedindo que o ar quente dissipado para frente do equipamento, retorne novamente para parte traseira;

(Anexo A), apresentamos o cálculo de carga térmica.

CONCLUSÃO

Todas as casas de máquinas se adequam para comportar 1(um) equipamento com dimensões limites de até 80x50x30cm (equipamentos de 9.000 até 18.000 Btus de capacidade térmica). Respeitando o distanciamento mínimo de 30cm em relação a parte frontal do equipamento e a aleta da fachada do condomínio.

Para o perfeito funcionamento dos equipamentos de ar condicionado, recomenda-se o isolamento lateral com material **estanque e não inflamável**, impedindo o retorno do ar quente para parte traseira do equipamento. Garantindo assim a dissipação de calor e perfeito funcionamento.

No anexo do cálculo de carga térmica foi considerada uma sala com 60m² de área. A demanda térmica encontrada foi de 24.000 Btus, que seria 1 equipamento de 24.000 Btus, mas levando em consideração o tamanho da sala e propagação do ar gelado por todo ambiente, remenda-se 2 equipamentos de 12.000 Btus. **RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO COM TECNOLOGIA INVERTER.**

Este laudo está registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA conforme número 1020240035267. **(Anexo B)**

Luiz Henrique Guedes Silva

Eng. Mecânico
CREA 1016268297D-GO

ANEXO A – Cálculo de Carga Térmica

CÁLCULO SIMPLIFICADO DE CARGA TÉRMICA — SEGUNDO NBR 5410

1 Janelas: Insolação — **PROTEÇÃO** — **CAMPOS PARA PREENCHIMENTO**

Tipo de Vidro	Localização	Área (m²)	Sem	Com/Interna	Com/Externa	Fator	Energia (kcal/h)	Energia (BTU)
C	Norte		240	115	70		-	-
C	Nordeste		240	95	70		-	-
C	Leste		270	130	85		-	-
C	Sudeste		200	85	70		-	-
C	Sul		0	0	0		-	-
C	Sudoeste		400	160	115		-	-
C	Oeste	60,00	500	220	150	1,00	60,00	238,08
C	Noroeste		350	150	95		-	-
							60,00	238,08

2 Janelas: Transmissão (Deve-se somar todas as áreas de mesmo material)

	Área (m²)	Fator		
Vidro Comum	8,00	50	400,00	1.587,20
Tijolo de Vidro		25	-	-
			400,00	1.587,20

3 Paredes:

Paredes externas	Área (m²)	Construção Leve	Construção Pesada	Fator		
orientação Sul	-	13	10		-	-
outra orientação	-	20	12		-	-

Paredes internas	Área (m²)	Fator		
Paredes (amb.ñ.ref.)	-	13	-	-
			-	-

4 Teto:

	Área (m²)	Fator		
Em lage exposta ao Sol sem isolamento	-	75	-	-
Em lage com 2,5cm de isolação ou mais	60,00	30	1.800,00	7.142,40
Entre andares	-	13	-	
Sob telhado **com** isolação	-	18	-	-
Sob telhado **sem** isolação	-	50	-	-
			1.800,00	7.142,40

5 Piso: (exceto os diretamente sobre o solo)

	Área (m²)	Fator		
Piso		13	-	-
			-	-

6 Número de Pessoas

	Número	Fator		
Em atividade normal	8,00	150	1.200,00	4.761,60
Em repouso	4,00	75	300,00	1.190,40
Em forte atividade		750	-	-
			1.500,00	5.952,00

7 Outras fontes de Calor: — Energia (kcal/h) — Energia (BTU)

	Potência (W)	Fator		
Aparelhos Elétricos	2.000,00	0,86	1.720,00	6.824,96
Forno Elétrico	-	0,86	-	-
Aparelhos de Grelhar	-	0,86	-	-
Mesa Quente	-	0,86	-	-
Cafeteiras	-	0,86	-	-
	Potência (HP)	Fator		
Motores	-	645	-	-
	Nº Refeições	Fator		
Alimentos por pessoa	-	16	-	-
Iluminação	**Potência (W)**	Fator		
Incandescente	200,00	1	200,00	793,60
Fluorescente	400,00	0,5	200,00	793,60
			2.120,00	8.412,16

8 Portas ou vãos continuamente abertos para áreas não condicionadas

	Área (m²)	Fator		
Portas	1,60	150	240,00	952,32
			240,00	952,32

9	**Sub - Total**		em (kcal/h)	5.880,00	23.331,84
10	**Fator Geográfico:**	**1** Referente ao índice da Região (MAPA)	em (kcal/h)	5.880,00	23.331,84
11	**Carga térmica Total**		**em** (kcal/h)		**5.880,00**
			em (BTU/h)		**23.331,84**
			em TR		**1,94**
			em kW		**6,84**

Condições externas

- Temperatura de bulbo seco 32º C.
- Umidade relativa 40 %.

Condições internas (sala comercial)

- Temperatura de bulbo seco 24º C.
- Umidade relativa 50 % (sem controle).

Condições arquitetônicas

- Temperatura de bulbo seco de ambientes adjacentes não condicionados 30º C.
- Temperatura da sala 24ºC.

ANEXO B – Cálculo de Carga Térmica

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020240035267

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico(a)

LUIZ HENRIQUE GUEDES SILVA — RNP: **1016268257**
Título profissional: **Engenheiro Mecânico,** — Registro: **1016268257D-GO**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONDOMÍNIO DO EDIFÍCIO NOVO CENTRO MULTIEMPRESARIAL** — CPF/CNPJ: **04.171.036/0001-99**
Condomínio SRTVS QUADRA 701 BLOCO O , Nº 701 — Bairro: Asa Sul — CEP: 70340-000
Quadra: 701 Lote: O — Complemento: — Cidade: Brasília-DF
E-Mail: — Fone: (61)33220522
Contrato: 00001 — Celebrado em: 01/02/2024 — Valor Obra/Serviço R$: 1.200,00
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Condomínio Via W4 Sul, Nº O — Bairro: Asa Sul — CEP: 70340-000
Quadra: 701 Lote: BLOCO O — Complemento: — Cidade: Brasília-DF
Data de Início: 01/02/2024 — Previsão término: 05/02/2024 — Coordenadas Geográficas: -15.798075750,-47.895024986
Finalidade: **Comercial**
Proprietário(a): **CONDOMÍNIO DO EDIFÍCIO NOVO CENTRO MULTIEMPRESARIAL** — CPF/CNPJ: **04.171.036/0001-99**
E-Mail: admmultiempresarial@terra.com.br — Fone: (61) 33220522 — Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Privado

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA		
LAUDO TECNICO AR CONDICIONADO	1,00	UNIDADES

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Laudo técnico referente a capacidade de comportar na casa de máquinas 1 aparelho de ar condicionado de 9.000 até 18.000 Btus, com dimensões apresentadas no laudo.

6. Declarações

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local — Data

_____
LUIZ HENRIQUE GUEDES SILVA - CPF: 027.939.431-42

CONDOMÍNIO DO EDIFÍCIO NOVO CENTRO MULTIEMPRESARIAL - CPF/CNPJ: 04.171.036/0001-99

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais aferará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

CREA-GO

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
88,84	07/02/2024	R$ 99,64	28320690124034940	Registrada/OK			