



23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

DIRETRIZES TÉCNICAS
SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO DO 21º PAVIMENTO DO CAFF

1 – OBJETO

Esta Diretriz Técnica apresenta a especificação do sistema de climatização para o 21º pavimento do edifício do Centro Administrativo Fernando Ferrari (CAFF), localizado na Avenida Borges de Medeiros, nº 1501, Bairro Centro, em Porto Alegre. A empresa contratada deverá **elaborar o projeto executivo de climatização, fornecer e instalar o sistema de climatização, elaborar o projeto conforme construído, elaborar o Plano de Manutenção Operação e Controle PMOC e realizar a manutenção por 12 meses do referido sistema.** Esta especificação técnica acompanha e complementa o projeto arquitetônico de reforma do 21º pavimento do CAFF.

2 – PORTARIAS, RESOLUÇÕES E NORMAS

2.1- Lei nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018. Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes;

2.2- Portaria nº 3523, de 28 de agosto de 1998 - MINISTÉRIO DA SAÚDE;

2.3- Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003 - ANVISA;

2.4- Instrução Normativa IBAMA nº207 de 19/11/2008. - Dispõe sobre o controle das importações dos Hidroclorofluorcarbonos – HCFC's e misturas, atendimento a Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal.

2.5- ABNT NBR 16401: Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários.

Parte 1: Projetos das Instalações;

Parte 2: Parâmetros de Conforto Térmico;

Parte 3: Qualidade do Ar Interior.

2.6 - ABNT NBR 15848. Sistemas de ar condicionado e ventilação – Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);

2.7 - ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;



Página 1 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

2.8 – ASHRAE – American Society Heating Refrigeration Air Conditioning Engineering.

2.9- NR6-Equipamento de Proteção Individual – EPI;

2.10- NR9-Programa de prevenção de riscos ambientais;

2.11- NR10-Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

2.12- NR12-Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos;

2.13. NR35-Trabalho em Altura;

3 – PROJETO BÁSICO

O projeto básico de climatização do 21º pavimento do CAFF é composto por esta Diretriz Técnica, bem como pela planta de desenho técnico: M-01/01 a qual apresenta a configuração dos equipamentos a serem instalados no prédio, compreendendo: localização física das unidades condensadoras e evaporadoras, capacidades de refrigeração dos equipamentos, vazões, demanda de carga elétrica estimada, tipos de equipamentos, taxas de renovação de ar e rede e tubulação frigorífica. O cálculo da carga térmica foi elaborado através do software Pro Ar condicionado/Multiplus e a memória de cálculo está no **Anexos “A”**. A empresa instaladora deverá elaborar o Projeto Executivo de Climatização antes do início da obra seguindo este projeto básico, bem como as instruções e recomendações dos manuais de instalação e manutenção dos fabricantes dos equipamentos efetivamente instalados no 21º pavimento do CAFF. Deverá estar incluso no projeto executivo de climatização o projeto estrutural das vigas para a instalação das unidades condensadoras no terraço, bem como o projeto elétrico para a instalação do sistema de climatização, já que as características técnicas precisas dos equipamentos instalados só serão conhecidas após processo licitatório.

3.1 – Parâmetros de cálculo de carga térmica:

3.1.1- Características básicas do projeto de climatização do 21º pavimento





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Ala norte do 21º pavimento do CAFF			
Ambiente	Área [m²]	QTD Pessoas	Ar Externo [m³/h]
1	21,6	5	135
2	23	9	243
3	11	2	54
4	28	5	135
5	162	25	675
6	9,3	2	54
7	10,5	2	54
8	55	7	189
9	59	11	297
10	9	2	54
11	7,6	2	54
12	35	2	54
13	27	17	459
14	53	19	513
15	Sanitário		
16	42	9	243
Total	553	119	3213
Para ar externo tomado como base 27 [m³/h] por pessoa conforme a resolução 09 da ANVISA de 16.01.2023			

Ala sul do 21º pavimento do CAFF			
Ambiente	Área m²	QTD Pessoas	Ar Externo [m³/h]
17	67	8	216
18	63	10	270
19	18	2	54
20	29	12	324
21	90	27	729
22	143	27	729
23	45	6	162
24	18	2	54
25	17	5	135
26	37	8	216
27	23	2	54
Saguão	150	20	270
Total	550	109	3.213
Para ar externo tomado como base 27[m³/h] por pessoa conforme a resolução 09 da ANVISA de 16.01.2023			





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

3.1.2- Temperatura e umidade relativa externa

Foram tomadas as seguintes condições para o cálculo das cargas térmicas:

Condições externas*	
Verão	TBS= 36,3°C (0,4%) UR= 55%
Inverno	TBS=3,9°C (99,6%)

*2017 ASHRAE Handbook – Fundamentals.

3.1.3- Temperatura e umidade relativa interna do ambiente climatizado:

Conforme Resolução nº 9 de 16/01/03-ANVISA (Subitem 3.1 do item IV “PADRÕES REFERENCIAIS” do ANEXO) a temperatura interna e a umidade relativa do ar para o ambiente corporativo projetado deverá seguir informações da tabela abaixo:

Temperatura e umidade relativa do ar segundo a Resolução nº 9 de 16.01.03 - ANVISA	
Parâmetro	Faixa recomendada
Temperatura interna de bulbo seco para verão	Entre 23°C e 26°C
Temperatura interna de bulbo seco para inverno	Entre 20°C e 22°C
Umidade relativa do ar	Entre 40% e 65%

A temperatura interna adotada para todos os ambientes do 21º pavimento do CAFF foi de 23°C, e a umidade relativa do ar de 50% com variação de $\pm 5\%$ para todo o ano independente da estação.

Resumo das condições internas adotadas	
Qualquer estação do ano	TBS=23°C
	UR= 50 $\pm$ 5%

3.1.4- Carga térmica devido a pessoas:

O número estimado de pessoas que utilizarão o 21º pavimento do CAFF foi definido em 248 pessoas para uma área aproximada de 1.103 m²,



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

conforme ocupação prevista pela equipe de arquitetura responsável pela reforma.

Abaixo, segue planilha contendo a quantidade de calor produzidas pelas pessoas e consideradas para o cálculo de carga térmica. Em particular, a quantidade de calor é superior ao valor estipulado na Tabela C.1 da ABNT NBR 16401:2008, atividade "Atividade Moderada em trabalhos de escritório", o que garante uma condição conservadora para o cálculo de carga térmica.

Calor gerado pelas pessoas no ambiente						
Unidade	Calor Sensível/pessoa	Calor Latente/pessoa	Calor Total	QTD Pessoas	Calor Sensível Total	Calor Latente Total
Kcal/h	75	55	130	250	18.600	13.640
W	87,22	63,96	151,2		21.630	15.862
Calor total (pessoas) 32.240 [Kcal/h] (ou 37.495,12 [W])						

3.1.5- Carga térmica devido à renovação de ar:

Considerando o disposto na Resolução nº 9 de 16.01.2003 – ANVISA cuja vazão mínima de ar externo (renovação) deve ser de 27 m³/h por pessoa, ou seja, 7,5 l/s por pessoa. A vazão total de ar externo, portanto, para atender a ocupação de 248 pessoas foi definida em 6.696 [m³/h].

3.1.6- Carga térmica Iluminação:

Abaixo, apresentam-se as taxas de iluminação utilizadas em função do número de pessoas presentes no ambiente:

Taxa de iluminação dos ambientes	
Núm. de pessoas	Taxa de iluminação [W/m²]
Até 11 pessoas	25
Pessoas > 11	30

3.1.7- Carga térmica devido a Infiltração:





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Foi utilizado o método das frestas considerando as seguintes infiltrações de ar externo para portas e janelas. Considerou-se para o cálculo portas de 2,10 X 0,80 m e 2,10 X 1,60 m, da mesma forma que, as janelas da envoltória foram analisadas como basculante e vidro simples, conforme projeto arquitetônico. A seguir, apresentam-se a vazão de infiltração de portas e janelas:

Aberturas	Tipo considerado	Infiltração / metro linear
Porta	fechada	13 [m³/h]
Janela	Basculante – vidro comum + persiana média	3 m³/h

3.1.8- Carga térmica devido a condução insolação:

Utilizados parâmetros do software *Pro Ar condicionado/Multiplus*, conforme memória de cálculo no anexo “A”.

3.2- Descrição do sistema de climatização:

3.2.1-Descrição Geral:

O sistema de climatização a ser fornecido e instalado no 21º pavimento do CAFF será do tipo “VRV”, ou seja, um sistema de expansão direta e condensação a ar com vazão de refrigerante variável (VRV), com calefação e um controle remoto fixo instalado em local de acesso restrito. As unidades condensadoras serão obrigatoriamente equipadas com compressores do tipo *inverter*, acionados através de inversores de frequência que modularão automaticamente a vazão de refrigerante, conforme a demanda de carga térmica. Deverão ser instaladas 6 (seis) unidades condensadoras no terraço do 22º pavimento com as seguintes potências e índices de capacidade (IC):

Ala Norte: IC – 106,8%

- UC – 01: 24 [HP];
- UC – 02: 20 [HP];
- UC – 03: 12 [HP].

Ala Sul: IC – 108,1%

- UC – 04: 24 [HP];
- UC – 05: 22 [HP];
- UC – 06: 12 [HP].





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

O sistema de climatização com as condensadoras indicadas acima, deverá contar com 16 (dezesseis) evaporadoras (Ala Norte) e 13 (treze) evaporadoras (Ala Sul). Adicionalmente, o projeto básico prevê para cada ala do 21º pavimento a utilização de 3 (três) caixas recuperadoras de calor (CRC), totalizando seis equipamentos, também denominado sistema de 3 (três) tubos que garantirão a utilização do ciclo resfriamento e aquecimento de forma simultânea.

A ligação entre as unidades externas e internas será através de tubulação frigorífica de cobre, composta de linha de líquido e linha de vapor saturado e de interligação por cabeamento lógico e elétrico para a comunicação das unidades, obedecendo a limites e restrições específicas do fabricante. Farão parte do sistema de climatização nove ventiladores para a captação de ar externo e oito exaustores conforme descrito a seguir.

3.2.4- Renovação de ar:

O sistema de renovação do 21º pavimento prevê a utilização de 9 (nove) unidades ventiladoras tipo helicocentrífugas, sendo 5 (cinco) unidades na ala norte e 4 (quatro) na ala sul do pavimento. Informações como vazão de ar, perda de carga e infraestrutura elétrica serão apresentadas na prancha M-01/01 do arquivo “23-1300-0002314-4-MEC-PL-CLI-R000”.

3.2.5 Caixa de filtragem:

Todo o ar externo de renovação insuflado no ambiente deverá passar por uma caixa de filtragem com filtros classe G4 e M5 junto à captação de ar externo, conforme Tabela 5 da Norma ABNT NBR 16401-3. Estão previstas 9 (nove) caixas de filtragem, uma para cada unidade ventiladora. As caixas de filtragem deverão ser instaladas de forma a ter fácil acesso para limpeza e substituição dos filtros de ar.

Adicionalmente, deverá ser previsto o fornecimento e instalação de filtros do tipo G4+M5 na entrada das evaporadoras tipo duto embutido e nas evaporadoras do tipo cassete de 4 vias filtros do tipo G3.

3.2.6- Calefação:





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

A calefação será realizada por ciclo reverso.

3.2.7- Unidades condensadoras:

Conforme já informado serão 6 (seis) condensadoras, sendo 3 (três) para cada ala do 21º pavimento. As especificações técnicas das mesmas podem ser conferidos na prancha M-01/01 do arquivo “23-1300-0002314-4-MEC-PL-CLI-R000”.

3.2.8- Unidades evaporadoras:

As unidades evaporadoras a serem fornecidas e instaladas serão do tipo casete de 4 vias e tipo duto embutido. A capacidade de refrigeração, vazão de ar, classe de filtragem e nível de ruído das evaporadoras, podem ser consultados na prancha M-01/01, arquivo “23-1300-0002314-4-MEC-PL-CLI-R000”.

3.2.9- Gás Refrigerante:

O gás refrigerante deverá ser do tipo HFC (R-410A ou R-407C), que proporciona uma redução da emissão de CO₂ e possui um ODP (*Ozone Depletion Potencial*) = 0 (zero). Preferencialmente optar pelo gás R-410A o qual apresentam maior COP.

Para os equipamentos considerados e as respectivas tubulações frigoríferas, estima-se um consumo adicional de refrigerante de 26 [kg] e 31 [kg] para as condensadoras das Alas Norte e Sul, respectivamente. Sendo assim, a instaladora deverá prever os custos associados ao fornecimento adicional de fluido refrigerante para pleno funcionamento do sistema de climatização.

3.2.10- Tubulação da rede frigorífica e acessórios:

As interligações das unidades internas às externas deverão ser feitas com **tubos de cobre** com parede mínima de 1,59 mm e soldas do tipo Phoscooper atendendo sempre as exigências do fabricante. A tubulação frigorígena de todos os equipamentos deverá ser do tipo rígida sendo, que após isolamento térmico deverá ser fixada com tirantes e perfis roscados fixados á laje por chumbador a cada um metro. As linhas de sucção e líquido deverão ser isoladas com tubos de isolamento de polietileno expandido e acabamento com fita plástica como barreira de vapor. O manual do fabricante deverá ser consultado para certificação dos diâmetros dos tubos de cobre para a linha de sucção e líquido, bem



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

como desníveis e comprimentos máximos, **necessidade de sifão** ao longo da linha entre outras particularidades.

Toda a tubulação deverá ser testada com pressão de N₂ de 350lbs/pol². A seguir estão as tabelas com especificação dos tubos da rede frigorífica: Deverão ser previstos derivações tipo refinete de cobre conforme especificado na prancha de desenho M-01/01, arquivo “23-1300-0002314-4-MEC-PL-CLI-R000”.

3.2.11 - Dutos de distribuição de ar climatizado

Os dutos deverão ser pré-fabricados, na forma retangular, em chapa de aço galvanizado grau B, com revestimento de 250g/m² de zinco, conforme ABNT NBR 16401 e ABNT NBR 7008, utilizando-se material de primeira qualidade, fornecido com certificado de origem. Sua montagem, emendas, juntas, reforços e espaçamento entre juntas, assim como a espessura das chapas, classe máxima de vazamento e demais especificações seguirão definições da norma ABNT NBR 16401. Em alguns ramais a ligação entre o duto principal e os difusores de ar deverá ser feita por meio de dutos circulares em alumínio flexível com isolamento térmico externo. A configuração da rede de dutos de distribuição de ar, compreendendo dimensões e posição dos componentes deverá obedecer ao desenho M-01/01 do projeto básico.

3.2.12- O Isolamento térmico para os dutos de distribuição de ar e caixas de mistura:

Os dutos de distribuição de ar e caixas de mistura deverão ser cobertos externamente por manta de lã de vidro com no mínimo 38 mm de espessura, com face externa revestida com película de alumínio tipo barreira de vapor, já aderido ao material. O material isolante térmico deve atender a todos os requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR16401.

3.2.13- Difusores de ar e Grelhas:

Deverão ser instalados difusores para insuflamento de ar condicionado e grelhas para o ar de retorno e ar de exaustão. Os difusores deverão ser quadrados com e sem caixa plenum, com distribuição de ar em quatro direções, através de lâminas



23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

fixas inclinadas com registro de regulação de vazão fabricado em perfis de alumínio extrudado, com acabamento pintados na cor preta. A faixa de ruído e demais especificações deverão estar entre 35 db e 40db de acordo com definições da norma ABNT NBR 16401 e ABNT NBR 10152. As dimensões e vazão dos difusores de ar estão especificadas no desenho M-01/01, arquivo “23-1300-0002314-4-MEC-PL-CLI-R000”.

3.2.14: Tubulação de dreno:

Todas as unidades evaporadoras e condensadoras apresentadas na prancha M-01/01 do arquivo “23-1300-0002314-4-MEC-PL-CLI-R000” deverão contar com linha de dreno necessários para funcionamento dos equipamentos. O dimensionamento, quantitativo de tubulação e acessórios serão apresentados no projeto básico do hidrossanitário respectivo.

4- SERVIÇOS

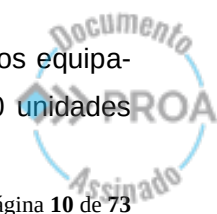
Os serviços compreendem a instalação completa de sistema de climatização incluindo equipamentos para a climatização do 21º pavimento do CAFF incluindo 6 unidades condensadoras, 29 unidades evaporadoras, suas interligações de tubulação frigorífica, lógica e elétrica, unidades ventiladoras e exaustores além de caixas recuperadoras de calor e demais acessórios como tomada de ar externo, caixas de filtragem, rede de drenos e dutos de distribuição de ar condicionado. Ao serem realizadas as instalações dos equipamentos nenhum elemento estrutural da construção como: vigas ou pilares ou outros poderá ser furado sem a autorização expressa de fiscalização da obra.

4.1-Projeto Executivo

A empresa contratada deverá elaborar o projeto executivo da instalação seguindo orientações do projeto básico, atendendo as instruções e recomendações dos manuais de instalação e manutenção do fabricante dos equipamentos efetivamente instalados, normas, resoluções e portarias citadas anteriormente;

4,2- Desinstalação dos equipamentos existentes

A empresa instaladora deverá realizar a completa desinstalação dos equipamentos de climatização existentes no 21º pavimento compreendendo 50 unidades





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

condensadoras e 50 unidades evaporadoras com capacidades entre 7.500 BTU/h a 84.000BTU/h. Deverá ser retirado e armazenado e descartado o gás refrigerante de forma a atender a legislação ambiental. Os equipamentos desinstalados deverão ser armazenados em local definido pela administração do CAFF.

Equipamentos a serem desinstalados do 21º pavimento do CAFF		
PATRIM.	MARCA	BTUs
1006	Elgin	12.000
11128	Elgin	24.000
32886154	Komeco	48.000
493335	Philco	18.000
345089	LG	18.000
3362	Springer	12.000
S/P	York	24.000
64015	Komeco	30.000
307499	Springer	22.000
1241061	Caree	60.000
307503	Springer	22.000
325213	Electrolux	18.000
307505	Springer	12.000
11140	Elgin	24.000
13536	Springer	22.000
11127	Elgin	84.000
2886154	Elgin	12.000
S/P	Electrolux	18.000
307495	Springer	12.000
345083	-	12.000
1135	Elgin	24.000
11135	Elgin	24.000
11138	Elgin	24.000
11080	Springer	7.500
11118	Elgin	24.000
245	Elgin	30.000
11139	Elgin	24.000
57788	Elgin	24.000
307115	Komeco	30.000
107757	Trane	24.000
107756	Trane	18.000
493359	Elgin	12.000





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

493297	Komeco	30.000
493032	Komeco	30.000
490333	Elgin	12.000
	Philco	18.000
307590	Springer	18.000
1732842	Luxor	12.000
1732843	Super split	9.000
1732857	Philco	30.000
1734100	Philco	30.000
1732856	Philco	30.000
1732855	Philco	30.000
1732854	Philco	30.000
1732859	Philco	30.000
1732861	Philco	30.000
1732837	Philco	30.000
1732848	Luxor	12.000
1732862	Philco	30.000
1732858	Philco	30.000

4.3- PMOC

A instaladora deverá elaborar, através de profissional de nível superior habilitado, o Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC conforme exigências da Portaria 3.523 de 28 de agosto de 1998 do Ministério da Saúde, especialmente aquelas contidas no seu artigo 6º e Anexo I. O plano deve seguir, também, as exigências técnicas contidas nos manuais de manutenção e operação dos fabricantes dos equipamentos de climatização e ventilação, dispositivos e acessórios instalados no 21º pavimento do CAFF, bem como a norma ABNT NBR 13971. O PMOC deverá garantir parâmetros adequados de qualidade do ar interior, evitando riscos à saúde dos usuários dos ambientes climatizados.. Deverá ser previsto no PMOC a análise anual do estado de higiene do interior dos dutos de distribuição de ar condicionado pelo método da análise gravimétrica. A implantação do PMOC deverá ocorrer no prazo máximo de trinta (30) dias, a partir da data de entrada em vigência do contrato de manutenção e deve atender as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência, além das portarias, resoluções e normas apresentadas no item 2 desta Diretriz técnica.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

4.4- Projeto conforme construído

A empresa instaladoras deverá elaborar e apresentar o Projeto Conforme Construído de climatização do 21º pavimento do CAFF para análise da fiscalização da obra, incluído Pranchas de Projeto Técnico gráfico e Memorial Técnico Descritivo. A empresa deverá apresentar a ART relativa ao serviço de elaboração de projeto.

4.5 Manutenção preventiva e corretiva

Conforme exigência da Lei nº 13.589, de 4 de Janeiro de 2018 o sistema de climatização do 21º pavimento do CAFF deverá contar com manutenção preventiva e corretiva com peças continuada regular. O serviço deverá ser prestado pela empresa instaladora, após a partida dos equipamentos, pelo período mínimo de 12 meses renováveis de acordo com a nova lei das licitações. O serviço deverá ter periodicidade mínima mensal de visitas quando a empresa deverá seguir manutenção prevista no PMOC. A empresas deverá apresentar a ART relativa ao serviço de manutenção do sistema de climatização.

4.6 Qualidade do ar interior

Deverá ser realizada a análise semestral da qualidade do ar interior conforme exigências da Lei nº 13.589, de 4 de Janeiro de 2018, Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. A análise para monitoramento da qualidade do ar ambiente interior e exterior, a fim de verificar a possibilidade de contaminação biológica, química além dos seus parâmetros físicos. Análise microbiológica, contagem de Fungos, determinação de CO₂, temperatura, umidade do ar ambiente, velocidade do ar e aerodispersóides totais, conforme Resolução RE nº 9 ANVISA. As análises devem ser efetuadas de acordo com o Item VI – Avaliação e Controle – da RE 09, quanto às Normas Técnicas 001, 002, 003 e 004 da mesma: Pesquisa, monitoramento e controle ambiental da possível colonização, multiplicação e disseminação de fungos em ar ambiental interior e Método de Amostragem e Análise de Concentração de Aerodispersóides em Ambientes Interiores. *Deverá ser apresentado Laudo Técnico de análise do ar que deve seguir parâmetros*



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

estabelecidos pela RE 09/2003 da ANVISA, citando os ambientes analisados e a localização dos pontos de amostragem e demais observações necessárias para identificação dos pontos de coleta, bem como de situações que possam vir a interferir na qualidade do ar ambiente analisado. O Laudo deverá ser assinado pelo Responsável Técnico habilitado do Laboratório.

A coleta deverá ocorrer nos seguintes ambientes do 21º pavimento do CAFF conforme quadro, a seguir:

Pontos de coleta de ar para análise laboratorial de qualidade do ar interior			
Ordem	Ambiente	Nível	Área
01	05	01	162
02	13	01	27
03	14	01	53
04	17	01	85
05	19	01	63
06	20	02	29
07	21	02	90
08	22	02	143

O quadro a seguir apresenta a documentação a ser entregue pela empresa responsável pelas análises do ar.

Documentação		
Documento	Descrição	Prazo/periodicidade
ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) relativa Laudo de qualidade do ar	A empresa deverá apresentar à fiscalização de contrato a Anotação de Responsabilidade Técnica registrada referente ao serviço de análise de qualidade do ar interior	Na data da coleta das amostras de ar
Relatório Técnico sobre qualidade do ar interior	A empresa deverá apresentar à fiscalização de contrato um o Relatório Técnico sobre qualidade do ar interior conclusivo contendo a análise da qualidade do ar interior do 21º pavimento do CAFF conforme exigências da Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003- ANVISA atendendo a norma NBR-10.719.	Até 10 dias úteis após a coleta do ar
Certificado de conformidade	A empresa deverá apresentar à fiscalização de contrato certificado atestando a conformidade da qualidade do ar interior do 21º pavimento do CAFF.	Até 10 dias úteis após a coleta do ar



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

5- OUTRAS INFORMAÇÕES

5.1 Manuais

A empresa instaladora do sistema de climatização deverá entregar ao fiscal técnico de contrato e ao fiscal administrativo todos os manuais de operação, instalação, manutenção e demais documentos relativos aos equipamentos instalados.

5.2 Garantia

A empresa instaladora fornecerá um CERTIFICADO DE GARANTIA contendo as condições de garantia sobre peças e serviço de instalação dos equipamentos com prazo mínimo de 01 (um) ano a contar da data de recebimento provisório da sua instalação, o qual cobrirá defeitos de fabricação ou montagem.

6- CONCLUSÃO E ENTREGA DA OBRA

Após conclusão do serviço caberá a contratada realizar a Entrega Técnica à fiscalização da obra, testando-se todos os equipamentos em sua presença quanto às vazões de ar renovado e resfriado, temperatura e umidade relativa do ambiente climatizado, comprovando o bom funcionamento do sistema de climatização do 21º pavimento do CAFF.

Porto Alegre, 31 de janeiro de 2024.

Luciano Homrich Neves da Fontoura
Engº Mecânico- CREA: RS 97491
DPE – Divisão de Projetos Especializados





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

ANEXO A

**MEMORIA DE CÁLCULO PARA O 21º PAVIMENTO DO CENTRO ADMINISTRATIVO
FERNANDO FERRARI.**

***** Cálculo de Carga Térmica *****

Projeto: Climatizacao 21CAFF

Cliente: SPGG

Latitude: 30° Sul

Direção Norte: 89.6° (Direção relativa ao desenho)

Data: 17/01/2024

1) Ambiente: Amb. 1

Área : 21.31 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 5
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 135 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.5 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 665.9 (W)
Carga Força/Tomadas : 458.2 (W)



Página 16 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Carga Sensível Pessoas : 375 (KCal/h)

Carga Latente Pessoas : 275 (KCal/h)

Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)

Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

1.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 11.18 Aberturas = 0.00 Efetiva = 11.18

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Estrutura de suporte de gesso(Argamassa)

Fator 'U' : 2.05

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 0.47 Aberturas = 0.48 Efetiva = 0.00

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 10.25 Aberturas = 10.03 Efetiva = 0.23

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

1.2) Paredes Externas

Parede 4

Posicionamento : [Norte]

Área bruta da Parede : 14.28 (m²)

Área efetiva da Parede : 14.28 (m²)

Parede/Divisória : Parede





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Material : Tijolo de fachada e=30cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 1.87

Parede 5

Posicionamento : [Oeste]
Área bruta da Parede : 9.96 (m²)
Área efetiva da Parede : 9.96 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=20cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 2.56

1.3) Teto com insolação

Área : 21.31 (m²)
Fator 'U' : 2.25

1.4) Piso

Área : 21.31 (m²)
Fator 'U' : 1.50

1.5) Resultado : Amb. 1

Vazão de Ar Insuflada : 2783.5 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 135.0 (m³/h)
Trocias por hora : 51.22
Trocias por hora de Ar externo : 2.48
Carga Térmica Sensível : 17440.0 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.76
Fator de m² por Btu/h : 0.00092
Carga Térmica Total : 23080.4 Btu/h

2) Ambiente: Amb. 10





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Área : 9.69 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 2
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 54 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 302.8 (W)
Carga Força/Tomadas : 157 (W)
Carga Sensível Pessoas : 150 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 110 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

2.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 4.77 Aberturas = 4.70 Efetiva = 0.07

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

2.2) Paredes Externas

Parede 2

Posicionamento : [Norte]
Área bruta da Parede : 9.22 (m²)
Área efetiva da Parede : 9.22 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=30cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 1.87

2.3) Teto com insolação

Área : 9.69 (m²)
Fator 'U' : 2.25

2.4) Piso

Área : 9.69 (m²)
Fator 'U' : 1.50

2.5) Resultado : Amb. 10

Vazão de Ar Insuflada : 1095.7 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 54.0 (m³/h)
Trocas por hora : 44.34
Trocas por hora de Ar externo : 2.19
Carga Térmica Sensível : 6893.6 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.75
Fator de m² por Btu/h : 0.00106
Carga Térmica Total : 9145.0 Btu/h

3) Ambiente: Amb. 11

Área : 11.32 (m²)



Página 20 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 2
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 54 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 353.8 (W)
Carga Força/Tomadas : 183.4 (W)
Carga Sensível Pessoas : 150 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 110 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

3.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.57 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.57

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Área (m²) : Bruta = 2.27 Aberturas = 1.68 Efetiva = 0.59

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

3.2) Teto com insolação

Área : 11.32 (m²)

Fator 'U' : 2.25

3.3) Piso

Área : 11.32 (m²)

Fator 'U' : 1.50

3.4) Resultado : Amb. 11

Vazão de Ar Insuflada : 984.5 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 54.0 (m³/h)

Trocas por hora : 34.11

Trocas por hora de Ar externo : 1.87

Carga Térmica Sensível : 6229.0 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.73

Fator de m² por Btu/h : 0.00133

Carga Térmica Total : 8485.2 Btu/h

4) Ambiente: Amb. 12

Área : 35.20 (m²)

Altura Teto/Piso : 2.55 (m)

Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)

Número de Pessoas : 2

Temperatura : 23 (°C)

Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)

TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)



Página 22 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 54 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1100 (W)
Carga Força/Tomadas : 570.2 (W)
Carga Sensível Pessoas : 150 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 110 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

4.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.55 Aberturas = 8.11 Efetiva = 0.44

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 8.76 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.76

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

4.2) Teto com insolação

Área : 35.20 (m²)
Fator 'U' : 2.25

4.3) Piso

Área : 35.20 (m²)
Fator 'U' : 1.50

4.4) Resultado : Amb. 12

Vazão de Ar Insuflada : 2639.6 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 54.0 (m³/h)
Trocias por hora : 29.41
Trocias por hora de Ar externo : 0.60
Carga Térmica Sensível : 15507.4 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.87
Fator de m² por Btu/h : 0.00198
Carga Térmica Total : 17744.5 Btu/h

5) Ambiente: Amb. 13

Área : 27.10 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 17
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Vazão de renovação : 459 (m³/h)
Taxa Iluminação : 30 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 30 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1016.3 (W)
Carga Força/Tomadas : 813 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1275 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 935 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

5.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 15.67 Aberturas = 0.00 Efetiva = 15.67
Tipo : Divisória
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm
Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)
Fator 'U' : 1.48

5.2) Paredes Externas

Parede 2

Posicionamento : [Norte]
Área bruta da Parede : 11.35 (m²)
Área efetiva da Parede : 11.35 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=30cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 1.87





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

5.3) Teto com insolação

Área : 27.10 (m²)
Fator 'U' : 2.25

5.4) Piso

Área : 27.10 (m²)
Fator 'U' : 1.50

5.5) Resultado : Amb. 13

Vazão de Ar Insuflada : 3734.3 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 459.0 (m³/h)
Trocac por hora : 54.04
Trocac por hora de Ar externo : 6.64
Carga Térmica Sensível : 27161.1 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.59
Fator de m² por Btu/h : 0.00058
Carga Térmica Total : 46338.5 Btu/h

6) Ambiente: Amb. 14

Área : 53.00 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.58 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 19
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 513 (m³/h)





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Taxa Iluminação : 30 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 30 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1987.5 (W)
Carga Força/Tomadas : 1590 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1425 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 1045 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

6.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 15.74 Aberturas = 0.00 Efetiva = 15.74
Tipo : Divisória
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm
Revestimento : Estrutura de suporte de gesso(Argamassa)
Fator 'U' : 2.05

6.2) Paredes Externas

Parede 2

Posicionamento : [Norte]
Área bruta da Parede : 14.53 (m²)
Área efetiva da Parede : 14.53 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=30cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 1.87

6.3) Teto com insolação





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Área : 53.00 (m²)
Fator 'U' : 2.25

6.4) Piso

Área : 53.00 (m²)
Fator 'U' : 1.50

6.5) Resultado : Amb. 14

Vazão de Ar Insuflada : 5936.4 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 513.0 (m³/h)
Trocac por hora : 43.41
Trocac por hora de Ar externo : 3.75
Carga Térmica Sensível : 40243.4 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.65
Fator de m² por Btu/h : 0.00086
Carga Térmica Total : 61677.0 Btu/h

7) Ambiente: Amb. 15

Área : 6.14 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.56 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 1
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 27 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED



Página 28 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 191.9 (W)
Carga Força/Tomadas : 99.5 (W)
Carga Sensível Pessoas : 75 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 55 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

7.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.17 Aberturas = 1.68 Efetiva = 6.49

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 25mm)

Fator 'U' : 1.08

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 8.36 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.36

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 25mm)

Fator 'U' : 1.08

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 5.34 Aberturas = 0.00 Efetiva = 5.34

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 25mm)

Fator 'U' : 1.08





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

7.2) Paredes Externas

Parede 4

Posicionamento : [Leste]
Área bruta da Parede : 5.12 (m²)
Área efetiva da Parede : 5.12 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=20cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 2.56

7.3) Teto com insolação

Área : 6.14 (m²)
Fator 'U' : 2.25

7.4) Piso

Área : 6.14 (m²)
Fator 'U' : 1.50

7.5) Resultado : Amb. 15

Vazão de Ar Insuflada : 719.8 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 27.0 (m³/h)
Trocas por hora : 45.79
Trocas por hora de Ar externo : 1.72
Carga Térmica Sensível : 4391.6 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.80
Fator de m² por Btu/h : 0.00111
Carga Térmica Total : 5519.7 Btu/h

8) Ambiente: Amb. 16

Área : 47.07 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)



Página 30 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 9
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 243 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1470.9 (W)
Carga Força/Tomadas : 997.9 (W)
Carga Sensível Pessoas : 675 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 495 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

8.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 5.03 Aberturas = 1.68 Efetiva = 3.35

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 0.12 Aberturas = 0.00 Efetiva = 0.12





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Tipo : Divisória
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm
Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)
Fator 'U' : 1.48

8.2) Teto com insolação

Área : 47.07 (m²)
Fator 'U' : 2.25

8.3) Piso

Área : 47.07 (m²)
Fator 'U' : 1.50

8.4) Resultado : Amb. 16

Vazão de Ar Insuflada : 4191.8 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 243.0 (m³/h)
Trocas por hora : 34.92
Trocas por hora de Ar externo : 2.02
Carga Térmica Sensível : 26673.1 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.73
Fator de m² por Btu/h : 0.00128
Carga Térmica Total : 36740.2 Btu/h

9) Ambiente: Amb. 17

Área : 85.00 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 8
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)



Página 32 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 216 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.5 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 2656.3 (W)
Carga Força/Tomadas : 1827.5 (W)
Carga Sensível Pessoas : 600 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 440 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

9.1) Paredes Externas

Parede 1

Posicionamento : [Oeste]
Área bruta da Parede : 21.60 (m²)
Área efetiva da Parede : 21.60 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=20cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 2.56

Parede 2

Posicionamento : [Sul]
Área bruta da Parede : 11.83 (m²)
Área efetiva da Parede : 0.18 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=30cm





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' Parede : 1.87

Aberturas:

Tipo : Janela

Área : 11.66 (m²) (4.57x2.55m)

Fator 'U' : 6.02

Fator Sombreamento : 0.65

9.2) Teto com insolação

Área : 85.00 (m²)

Fator 'U' : 2.25

9.3) Piso

Área : 85.00 (m²)

Fator 'U' : 1.50

9.4) Resultado : Amb. 17

Vazão de Ar Insuflada : 8728.1 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 258.7 (m³/h)

Trocas por hora : 40.27

Trocas por hora de Ar externo : 1.19

Carga Térmica Sensível : 52127.9 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.83

Fator de m² por Btu/h : 0.00136

Carga Térmica Total : 62578.6 Btu/h

10) Ambiente: Amb. 18

Área : 6.04 (m²)

Altura Teto/Piso : 2.55 (m)

Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)

Número de Pessoas : 1



Página 34 de 73



23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m3/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 27 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 188.8 (W)
Carga Força/Tomadas : 97.8 (W)
Carga Sensível Pessoas : 75 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 55 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

10.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.35 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.35

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 25mm)

Fator 'U' : 1.08

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 8.54 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.54

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm



Página 35 de 73



23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 25mm)

Fator 'U' : 1.08

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 4.88 Aberturas = 1.68 Efetiva = 3.20

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 25mm)

Fator 'U' : 1.08

10.2) Paredes Externas

Parede 4

Posicionamento : [Oeste]

Área bruta da Parede : 5.04 (m²)

Área efetiva da Parede : 5.04 (m²)

Parede/Divisória : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' Parede : 2.56

10.3) Teto com insolação

Área : 6.04 (m²)

Fator 'U' : 2.25

10.4) Piso

Área : 6.04 (m²)

Fator 'U' : 1.50

10.5) Resultado : Amb. 18

Vazão de Ar Insuflada : 840.3 (m³/h)



Página 36 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Vazão de Ar Externa : 27.0 (m³/h)
Trocas por hora : 54.56
Trocas por hora de Ar externo : 1.75
Carga Térmica Sensível : 5044.1 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.82
Fator de m² por Btu/h : 0.00098
Carga Térmica Total : 6170.8 Btu/h

11) Ambiente: Amb. 19

Área : 63.00 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 10
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 270 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.5 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1968.8 (W)
Carga Força/Tomadas : 1354.5 (W)
Carga Sensível Pessoas : 750 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 550 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

11.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.54 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.54

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 25mm)

Fator 'U' : 1.08

11.2) Paredes Externas

Parede 2

Posicionamento : [Oeste]

Área bruta da Parede : 18.75 (m²)

Área efetiva da Parede : 18.75 (m²)

Parede/Divisória : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' Parede : 2.56

11.3) Teto com insolação

Área : 63.00 (m²)

Fator 'U' : 2.25

11.4) Piso

Área : 63.00 (m²)

Fator 'U' : 1.50

11.5) Resultado : Amb. 19

Vazão de Ar Insuflada : 6268.5 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 270.0 (m³/h)





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Trocas por hora : 39.02
Trocas por hora de Ar externo : 1.68
Carga Térmica Sensível : 38471.4 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.77
Fator de m² por Btu/h : 0.00127
Carga Térmica Total : 49737.9 Btu/h

12) Ambiente: Amb. 2

Área : 24.82 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 9
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 243 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.5 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 775.6 (W)
Carga Força/Tomadas : 533.6 (W)
Carga Sensível Pessoas : 675 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 495 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

12.1) Paredes Internas





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 11.18 Aberturas = 0.00 Efetiva = 11.18

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Estrutura de suporte de gesso(Argamassa)

Fator 'U' : 2.05

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 11.20 Aberturas = 0.00 Efetiva = 11.20

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 2.27 Aberturas = 1.68 Efetiva = 0.59

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

Parede 4

Área (m²) : Bruta = 12.32 Aberturas = 12.10 Efetiva = 0.22

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

12.2) Paredes Externas

Parede 5

Posicionamento : [Oeste]

Área bruta da Parede : 14.80 (m²)

Área efetiva da Parede : 14.80 (m²)





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=20cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 2.56

12.3) Teto com insolação

Área : 24.82 (m²)
Fator 'U' : 2.25

12.4) Piso

Área : 24.82 (m²)
Fator 'U' : 1.50

12.5) Resultado : Amb. 2

Vazão de Ar Insuflada : 3110.7 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 243.0 (m³/h)
Trocias por hora : 49.15
Trocias por hora de Ar externo : 3.84
Carga Térmica Sensível : 20429.7 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.67
Fator de m² por Btu/h : 0.00081
Carga Térmica Total : 30569.6 Btu/h

13) Ambiente: Amb. 20

Área : 29.00 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 12
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)



Página 41 de 73



23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 324 (m³/h)
Taxa Iluminação : 30 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 30 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1087.5 (W)
Carga Força/Tomadas : 870 (W)
Carga Sensível Pessoas : 900 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 660 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

13.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 3.38 Aberturas = 1.68 Efetiva = 1.70

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 5.96 Aberturas = 5.73 Efetiva = 0.23

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56



Página 42 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

13.2) Teto com insolação

Área : 29.00 (m²)
Fator 'U' : 2.25

13.3) Piso

Área : 29.00 (m²)
Fator 'U' : 1.50

13.4) Resultado : Amb. 20

Vazão de Ar Insuflada : 3022.0 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 324.0 (m³/h)
Trocac por hora : 40.87
Trocac por hora de Ar externo : 4.38
Carga Térmica Sensível : 21210.4 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.61
Fator de m² por Btu/h : 0.00083
Carga Térmica Total : 34747.4 Btu/h

14) Ambiente: Amb. 21

Área : 90.00 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 27
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 729 (m³/h)





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Taxa Iluminação : 30 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 30 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 3375 (W)
Carga Força/Tomadas : 2700 (W)
Carga Sensível Pessoas : 2025 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 1485 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

14.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 2.69 Aberturas = 0.00 Efetiva = 2.69

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 1.65 Aberturas = 0.00 Efetiva = 1.65

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

14.2) Teto com insolação

Área : 90.00 (m²)

Fator 'U' : 2.25

14.3) Piso





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Área : 90.00 (m²)
Fator 'U' : 1.50

14.4) Resultado : Amb. 21

Vazão de Ar Insuflada : 8813.8 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 729.0 (m³/h)
Trocias por hora : 38.40
Trocias por hora de Ar externo : 3.18
Carga Térmica Sensível : 58921.6 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.66
Fator de m² por Btu/h : 0.00101
Carga Térmica Total : 89364.0 Btu/h

15) Ambiente: Amb. 22

Área : 143.00 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 27
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 729 (m³/h)
Taxa Iluminação : 30 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 30 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Carga Iluminação : 5362.5 (W)
Carga Força/Tomadas : 4290 (W)
Carga Sensível Pessoas : 2025 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 1485 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

15.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 9.50 Aberturas = 0.00 Efetiva = 9.50

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 3.93 Aberturas = 0.00 Efetiva = 3.93

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Estrutura de suporte de gesso(Argamassa)

Fator 'U' : 2.05

15.2) Teto com insolação

Área : 143.00 (m²)

Fator 'U' : 2.25

15.3) Piso

Área : 143.00 (m²)

Fator 'U' : 1.50

15.4) Resultado : Amb. 22





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Vazão de Ar Insuflada : 13306.4 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 729.0 (m³/h)
Trocas por hora : 36.49
Trocas por hora de Ar externo : 2.00
Carga Térmica Sensível : 84118.4 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.74
Fator de m² por Btu/h : 0.00125
Carga Térmica Total : 114368.4 Btu/h

16) Ambiente: Amb. 23

Área : 45.00 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 6
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 162 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.5 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1406.3 (W)
Carga Força/Tomadas : 967.5 (W)
Carga Sensível Pessoas : 450 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 330 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)



Página 47 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

16.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.20 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.20

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 2.24 Aberturas = 1.68 Efetiva = 0.56

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

16.2) Teto com insolação

Área : 45.00 (m²)

Fator 'U' : 2.25

16.3) Piso

Área : 45.00 (m²)

Fator 'U' : 1.50

16.4) Resultado : Amb. 23

Vazão de Ar Insuflada : 3669.3 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 162.0 (m³/h)

Trocas por hora : 31.98

Trocas por hora de Ar externo : 1.41

Carga Térmica Sensível : 22688.1 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.77





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Fator de m² por Btu/h : 0.00153
Carga Térmica Total : 29399.4 Btu/h

17) Ambiente: Amb. 24

Área : 18.00 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 2
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 54 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 562.5 (W)
Carga Força/Tomadas : 291.6 (W)
Carga Sensível Pessoas : 150 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 110 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

17.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 9.61 Aberturas = 0.00 Efetiva = 9.61
Tipo : Divisória





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 11.35 Aberturas = 10.83 Efetiva = 0.52

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

17.2) Teto com insolação

Área : 18.00 (m²)

Fator 'U' : 2.25

17.3) Piso

Área : 18.00 (m²)

Fator 'U' : 1.50

17.4) Resultado : Amb. 24

Vazão de Ar Insuflada : 1456.6 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 54.0 (m³/h)

Trocas por hora : 31.73

Trocas por hora de Ar externo : 1.18

Carga Térmica Sensível : 8872.2 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.80

Fator de m² por Btu/h : 0.00162

Carga Térmica Total : 11109.3 Btu/h

18) Ambiente: Amb. 25

Área : 17.70 (m²)

Altura Teto/Piso : 2.55 (m)





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 5
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 135 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 553.1 (W)
Carga Força/Tomadas : 286.7 (W)
Carga Sensível Pessoas : 375 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 275 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

18.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 10.28 Aberturas = 10.11 Efetiva = 0.18

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

18.2) Paredes Externas



Página 51 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Parede 2

Posicionamento : [Norte]
Área bruta da Parede : 31.97 (m²)
Área efetiva da Parede : 0.56 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=30cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 1.87
Aberturas:
Tipo : Janela
Área : 31.41 (m²) (12.32x2.55m)
Fator 'U' : 6.02
Fator Sombreamento : 0.65

18.3) Teto com insolação

Área : 17.70 (m²)
Fator 'U' : 2.25

18.4) Piso

Área : 17.70 (m²)
Fator 'U' : 1.50

18.5) Resultado : Amb. 25

Vazão de Ar Insuflada : 3918.9 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 224.2 (m³/h)
Trocas por hora : 86.83
Trocas por hora de Ar externo : 4.97
Carga Térmica Sensível : 25134.8 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.74
Fator de m² por Btu/h : 0.00052





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Carga Térmica Total : 33761.3 Btu/h

19) Ambiente: Amb. 26

Área : 38.20 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 8
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 216 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.5 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1193.8 (W)
Carga Força/Tomadas : 821.3 (W)
Carga Sensível Pessoas : 600 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 440 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

19.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 5.30 Aberturas = 0.00 Efetiva = 5.30

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm



Página 53 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 13.75 Aberturas = 0.00 Efetiva = 13.75

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

19.2) Teto com insolação

Área : 38.20 (m²)

Fator 'U' : 2.25

19.3) Piso

Área : 38.20 (m²)

Fator 'U' : 1.50

19.4) Resultado : Amb. 26

Vazão de Ar Insuflada : 3382.2 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 216.0 (m³/h)

Trocas por hora : 34.72

Trocas por hora de Ar externo : 2.22

Carga Térmica Sensível : 21780.7 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.71

Fator de m² por Btu/h : 0.00124

Carga Térmica Total : 30799.7 Btu/h

20) Ambiente: Amb. 27

Área : 23.20 (m²)

Altura Teto/Piso : 2.55 (m)

Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Número de Pessoas : 2
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 54 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 725 (W)
Carga Força/Tomadas : 375.8 (W)
Carga Sensível Pessoas : 150 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 110 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

20.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 9.95 Aberturas = 9.77 Efetiva = 0.18

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 14.30 Aberturas = 13.72 Efetiva = 0.58

Tipo : Parede





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Material : Tijolo de fachada e=20cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' : 2.56

20.2) Teto com insolação

Área : 23.20 (m²)
Fator 'U' : 2.25

20.3) Piso

Área : 23.20 (m²)
Fator 'U' : 1.50

20.4) Resultado : Amb. 27

Vazão de Ar Insuflada : 1727.6 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 54.0 (m³/h)
Trocas por hora : 29.20
Trocas por hora de Ar externo : 0.91
Carga Térmica Sensível : 10392.4 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.82
Fator de m² por Btu/h : 0.00184
Carga Térmica Total : 12629.5 Btu/h

21) Ambiente: Amb. 3

Área : 12.15 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 2
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]



Página 56 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 54 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 379.7 (W)
Carga Força/Tomadas : 196.8 (W)
Carga Sensível Pessoas : 150 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 110 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

21.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 11.20 Aberturas = 0.00 Efetiva = 11.20
Tipo : Divisória
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm
Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)
Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 2.27 Aberturas = 1.68 Efetiva = 0.59
Tipo : Parede
Material : Tijolo de fachada e=20cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' : 2.56

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 13.24 Aberturas = 1.68 Efetiva = 11.56





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Tipo : Divisória
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm
Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)
Fator 'U' : 1.48

Parede 4

Área (m²) : Bruta = 4.95 Aberturas = 4.88 Efetiva = 0.07

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

21.2) Paredes Externas

Parede 5

Posicionamento : [Oeste]

Área bruta da Parede : 7.28 (m²)

Área efetiva da Parede : 7.28 (m²)

Parede/Divisória : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' Parede : 2.56

21.3) Teto com insolação

Área : 12.15 (m²)

Fator 'U' : 2.25

21.4) Piso

Área : 12.15 (m²)

Fator 'U' : 1.50

21.5) Resultado : Amb. 3



Página 58 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Vazão de Ar Insuflada : 1524.7 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 54.0 (m³/h)
Trocas por hora : 49.21
Trocas por hora de Ar externo : 1.74
Carga Térmica Sensível : 9214.4 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.80
Fator de m² por Btu/h : 0.00106
Carga Térmica Total : 11467.7 Btu/h

22) Ambiente: Amb. 4

Área : 27.45 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 5
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 135 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.5 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 857.8 (W)
Carga Força/Tomadas : 590.2 (W)
Carga Sensível Pessoas : 375 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 275 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

22.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 13.24 Aberturas = 1.68 Efetiva = 11.56

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

22.2) Teto com insolação

Área : 27.45 (m²)

Fator 'U' : 2.25

22.3) Piso

Área : 27.45 (m²)

Fator 'U' : 1.50

22.4) Resultado : Amb. 4

Vazão de Ar Insuflada : 2369.9 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 135.0 (m³/h)

Trocas por hora : 33.86

Trocas por hora de Ar externo : 1.93

Carga Térmica Sensível : 15049.0 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.73

Fator de m² por Btu/h : 0.00133

Carga Térmica Total : 20668.5 Btu/h

23) Ambiente: Amb. 5

Área : 163.00 (m²)

Altura Teto/Piso : 2.55 (m)





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 25
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 675 (m³/h)
Taxa Iluminação : 30 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 35 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 6112.5 (W)
Carga Força/Tomadas : 5705 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1875 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 1375 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

23.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 10.25 Aberturas = 10.03 Efetiva = 0.23

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

23.2) Paredes Externas





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Parede 2

Posicionamento : [Sul]
Área bruta da Parede : 20.25 (m²)
Área efetiva da Parede : -80.09 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=30cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 1.87
Aberturas:
Tipo : Janela
Área : 100.34 (m²) (39.35x2.55m)
Fator 'U' : 6.02
Fator Sombreamento : 0.65

23.3) Teto com insolação

Área : 163.00 (m²)
Fator 'U' : 2.25

23.4) Piso

Área : 163.00 (m²)
Fator 'U' : 1.50

23.5) Resultado : Amb. 5

Vazão de Ar Insuflada : 21120.3 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 926.4 (m³/h)
Trocas por hora : 50.81
Trocas por hora de Ar externo : 2.23
Carga Térmica Sensível : 131002.5 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.78
Fator de m² por Btu/h : 0.00097



Página 62 de 73



23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Carga Térmica Total : 167675.7 Btu/h

24) Ambiente: Amb. 6

Área : 9.59 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 2
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 54 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 299.7 (W)
Carga Força/Tomadas : 155.4 (W)
Carga Sensível Pessoas : 150 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 110 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

24.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 6.95 Aberturas = 0.00 Efetiva = 6.95

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm



Página 63 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 4.76 Aberturas = 4.69 Efetiva = 0.07

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

24.2) Paredes Externas

Parede 3

Posicionamento : [Norte]

Área bruta da Parede : 9.19 (m²)

Área efetiva da Parede : 9.19 (m²)

Parede/Divisória : Parede

Material : Tijolo de fachada e=30cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' Parede : 1.87

24.3) Teto com insolação

Área : 9.59 (m²)

Fator 'U' : 2.25

24.4) Piso

Área : 9.59 (m²)

Fator 'U' : 1.50

24.5) Resultado : Amb. 6

Vazão de Ar Insuflada : 1113.1 (m³/h)





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Vazão de Ar Externa : 54.0 (m³/h)
Trocas por hora : 45.52
Trocas por hora de Ar externo : 2.21
Carga Térmica Sensível : 7003.0 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.76
Fator de m² por Btu/h : 0.00104
Carga Térmica Total : 9254.4 Btu/h

25) Ambiente: Amb. 7

Área : 11.20 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 2
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 54 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 350 (W)
Carga Força/Tomadas : 181.4 (W)
Carga Sensível Pessoas : 150 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 110 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)



Página 65 de 73



23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

25.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.34 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.34

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 8.76 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.76

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

25.2) Teto com insolação

Área : 11.20 (m²)

Fator 'U' : 2.25

25.3) Piso

Área : 11.20 (m²)

Fator 'U' : 1.50

25.4) Resultado : Amb. 7

Vazão de Ar Insuflada : 1049.3 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 54.0 (m³/h)

Trocas por hora : 36.74

Trocas por hora de Ar externo : 1.89

Carga Térmica Sensível : 6615.5 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.75

Fator de m² por Btu/h : 0.00126



Página 66 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Carga Térmica Total : 8871.6 Btu/h

26) Ambiente: Amb. 8

Área : 55.00 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 7
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 189 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1718.8 (W)
Carga Força/Tomadas : 1166 (W)
Carga Sensível Pessoas : 525 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 385 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

26.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.76 Aberturas = 0.00 Efetiva = 8.76

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 10.08 Aberturas = 1.68 Efetiva = 8.40

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa Isolante (Chapa de 12mm)

Fator 'U' : 1.48

26.2) Teto com insolação

Área : 55.00 (m²)

Fator 'U' : 2.25

26.3) Piso

Área : 55.00 (m²)

Fator 'U' : 1.50

26.4) Resultado : Amb. 8

Vazão de Ar Insuflada : 4519.8 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 189.0 (m³/h)

Trocas por hora : 32.23

Trocas por hora de Ar externo : 1.35

Carga Térmica Sensível : 27809.4 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.78

Fator de m² por Btu/h : 0.00154

Carga Térmica Total : 35639.3 Btu/h

27) Ambiente: Amb. 9

Área : 59.20 (m²)

Altura Teto/Piso : 2.55 (m)

Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Número de Pessoas : 11
Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 297 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 21.5 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 55 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 1850 (W)
Carga Força/Tomadas : 1272.8 (W)
Carga Sensível Pessoas : 825 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 605 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

27.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 4.76 Aberturas = 4.69 Efetiva = 0.07

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

27.2) Paredes Externas





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Parede 2

Posicionamento : [Sul]
Área bruta da Parede : 23.01 (m²)
Área efetiva da Parede : 23.01 (m²)
Parede/Divisória : Parede
Material : Tijolo de fachada e=30cm
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede : 1.87

27.3) Teto com insolação

Área : 59.20 (m²)
Fator 'U' : 2.25

27.4) Piso

Área : 59.20 (m²)
Fator 'U' : 1.50

27.5) Resultado : Amb. 9

Vazão de Ar Insuflada : 5200.6 (m³/h)
Vazão de Ar Externa : 297.0 (m³/h)
Trocas por hora : 34.45
Trocas por hora de Ar externo : 1.97
Carga Térmica Sensível : 33033.6 Btu/h
Fator de Carga Sensível : 0.73
Fator de m² por Btu/h : 0.00131
Carga Térmica Total : 45337.7 Btu/h

28) Ambiente: Amb. N

Área : 334.66 (m²)
Altura Teto/Piso : 2.55 (m)
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)
Número de Pessoas : 20



Página 70 de 73



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Temperatura : 23 (°C)
Entalpia : 10.83 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 36.3 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 21.65 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)
TBS Insuflação : 17.7 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m³/h)/pessoa
Vazão de renovação : 540 (m³/h)
Taxa Iluminação : 25 (W/m²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 16.2 (W/m²)
Carga Sensível por pessoa : 75 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 70 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 10458.1 (W)
Carga Força/Tomadas : 5421.5 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1500 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 1400 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 16.3 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 13.3 (°C)

28.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 14.08 Aberturas = 13.21 Efetiva = 0.87

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 16.75 Aberturas = 15.15 Efetiva = 1.60

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm





23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.56

28.2) Teto com insolação

Área : 334.66 (m²)

Fator 'U' : 2.25

28.3) Piso

Área : 334.66 (m²)

Fator 'U' : 1.50

28.4) Resultado : Amb. N

Vazão de Ar Insuflada : 24308.8 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 540.0 (m³/h)

Trocas por hora : 28.49

Trocas por hora de Ar externo : 0.63

Carga Térmica Sensível : 143366.2 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.86

Fator de m² por Btu/h : 0.00200

Carga Térmica Total : 166927.9 Btu/h

29) Resultado Geral

Fator de Simultanidade (Iluminação): 1.0

Fator de Simultanidade (Pessoas) : 1.0

Vazão à Utilizar : Tx.de Renovação + Infilt. + Vent.

Vazão de Ar Insuflada : 141536.5 (m³/h)

Vazão de Ar Externa : 7079.3 (m³/h)

Carga Térmica Sensível : 886824.4 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.75

Fator de m² por Btu/h : 0.00124



Página 72 de 73



23130000023144



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PRÉDIOS DIVERSOS

Carga Térmica Total : 1179809.1 Btu/h

CARGA SIMULTÂNEA TOTAL : 1174066.7 Btu/h



Página 73 de 73



23130000023144

Nome do documento: DIRETRIZES TECNICAS_ 23-1300-0002314-4.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Luciano Homrich Neves da Fontoura

SOP / SPELETRICOS / 350741601

31/01/2024 15:34:45







23130000023144

Nome do documento: 23-1300-0002314-4-CLIMATIZACAO_PAV_21_CAFF-PROJETO 21_A4.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Luciano Homrich Neves da Fontoura

SOP / SPELETRICOS / 350741601

31/01/2024 15:34:51

