

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DAS OBRAS DE REFORMA E  
AMPLIAÇÃO DO TERMINAL DE PASSAGEIROS DO AEROPORTO  
ANTÔNIO EDSON AZEVEDO LIMA, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE  
LINHARES – ES.

SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA - SEMOBI

REVISÃO 0

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

Elaboração de Projetos Executivos das Obras de Reforma e Ampliação do Terminal de Passageiros do Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima, localizado no Município de Linhares – ES.



### 1 SUMÁRIO

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Introdução .....                   | 2 |
| 1. CONDIÇÕES de projeto .....      | 3 |
| 1.1 CARGAS CONSIDERADAS.....       | 3 |
| 1.1.1 Embarque .....               | 4 |
| 1.1.2 Administrativo .....         | 4 |
| 1.1.3 CIA Aéreas.....              | 5 |
| 1.1.4 Recepção.....                | 5 |
| 1.1.5 Desembarque .....            | 6 |
| 1.1.6 Carga total .....            | 6 |
| 1.2 DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO .....  | 6 |
| 1.2.1 Condicionadores .....        | 7 |
| 1.2.2 Tubulação Refrigerante ..... | 7 |
| 1.3 ANEXO .....                    | 8 |

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

Elaboração de Projetos Executivos das Obras de Reforma e Ampliação do Terminal de Passageiros do Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima, localizado no Município de Linhares – ES.



## INTRODUÇÃO

O objetivo deste memorial visa apresentar os dados e resultados da carga térmica dos ambientes a serem climatizados, que atenderá a ampliação do Terminal de Passageiros do Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima, localizado no Município de Linhares – ES.

A execução das instalações deverá seguir as exigências das normas da ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas, e legislação municipal.

- **ASHRAE** - American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers (fonte de referências para sistema de ar condicionado, refrigeração e aquecimento).
- **SMACNA** - Sheet Metal And Air Conditioning Contractors National Association (normas para construções de dutos de ar).
- **AMCA** – Air Moving and Conditioning Association.
- **ARI** – American Refrigeration Institute.
- **NBR-5410** - Instalações Elétricas.
- **NBR-16401** - Instalações de Condicionamento de Ar.
- **PORTARIA 3523/98 + RESOLUÇÃO N° 176 DE 24/10/2000** - da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

Elaboração de Projetos Executivos das Obras de Reforma e Ampliação do Terminal de Passageiros do Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima, localizado no Município de Linhares – ES.



### 1. CONDIÇÕES DE PROJETO

- Externa verão:
  - Temperatura de bulbo seco 34°C
  - Temperatura de bulbo húmido coincidente 25,5°C
  - Umidade relativa ~ 21,6,0%
- Interna conforto (todos os ambientes):
  - Temperatura de bulbo seco 24 ± 1°C
  - Umidade relativa 50% sem controle

| ES     | Vitória     |                                | Latitude | Longit. | Altitude | Pr.atm        | Período | Extrem. anuais | TBU    | TBSmx       | s      | TBSmn        | s   |      |
|--------|-------------|--------------------------------|----------|---------|----------|---------------|---------|----------------|--------|-------------|--------|--------------|-----|------|
|        |             |                                | 20,27S   | 40,28W  | 4m       | 100,28        | 82/01   |                | 30,6   | 36,8        | 1,0    | 14,3         | 1,7 |      |
| Mês>Qt | Freq. anual | Resfriamento e desumidificação |          |         |          | Baixa umidade |         |                | Mês>Fr | Freq. anual | Aquec. | Umidificação |     |      |
| Fev    |             | TBS                            | TBUc     | TBU     | TBSc     | TPO           | w       | TBSc           | Ago    |             | TBS    | TPO          | w   | TBSc |
|        | 0,4%        | 34,0                           | 25,5     | 27,0    | 30,1     | 26,2          | 21,6    | 28,1           |        | 99,6%       | 16,5   | 12,8         | 9,2 | 21,0 |
| ΔTmd   | 1%          | 33,1                           | 25,2     | 26,6    | 29,7     | 26,0          | 21,3    | 28,0           |        | 99%         | 17,5   | 14,0         | 9,9 | 21,2 |
| 8,0    | 2%          | 32,2                           | 25,0     | 26,2    | 29,4     | 25,2          | 20,4    | 27,5           |        |             |        |              |     |      |

Imagem 1 – Condições climáticas – ABNT NBR 16401-1

#### 1.1 CARGAS CONSIDERADAS

O cálculo da carga térmica foi realizado para os ambientes listados abaixo, considerando em cada ambiente as cargas térmicas que estão presentes no recinto.

| AMBIENTE       | ÁREA (m²) | HABITANTES |
|----------------|-----------|------------|
| Embarque       | 194,56    | 90         |
| Administrativo | 27,95     | 5,0        |
| CIA Aérea      | 16,60     | 4,0        |
| Recepção       | 90,21     | 30,0       |
| Desembarque    | 65,96     | 20,0       |

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

Elaboração de Projetos Executivos das Obras de Reforma e Ampliação do Terminal de Passageiros do Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima, localizado no Município de Linhares – ES.



### 1.1.1 Embarque

#### Cargas externas

| Paredes | Comp.(m) | Altura (m) | Área (m²) | Temp. Ext(°C) | Temp. Int.(°C) | Cond.Térmica (w/m²) | Calor (w) | Calor total (w) |
|---------|----------|------------|-----------|---------------|----------------|---------------------|-----------|-----------------|
| Norte   | 14,55    | 4,3        | 62,57     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 1876,95   | 9809,65         |
| Sul     | 13,00    | 4,3        | 55,90     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 1677,00   |                 |
| Leste   | 10,80    | 4,3        | 46,44     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 1393,20   |                 |
| Telhado |          |            | 194,50    | 34,0          | 24,0           | 2,5                 | 4862,50   |                 |

#### Pessoas

| Pessoas       | Qntd. | Calor sensível (w) | Calor latente (w) | Calor total (w) |
|---------------|-------|--------------------|-------------------|-----------------|
| P. Fixas      | 3     | 75                 | 55                | 10395,00        |
| P. Flutuantes | 87    | 70                 | 45                |                 |
| Total         | 90    | 6315               | 4080              |                 |

#### Equipamentos

| Equipamentos | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|--------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| PC           | 1     | 75                      | 1            | 75,00           |

#### Iluminação

| Iluminação           | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|----------------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| Luminária retangular | 25    | 200                     | 1            | 5000,00         |

#### Carga Térmica do ambiente

| EMBARQUE | W        | BTU/h    | TR   |
|----------|----------|----------|------|
|          | 25279,65 | 86308,13 | 7,19 |

### 1.1.2 Administrativo

#### Cargas externas

| Paredes | Comp.(m) | Altura (m) | Área (m²) | Temp. Ext(°C) | Temp. Int.(°C) | Cond.Térmica (w/m²) | Calor (w) | Calor total (w) |
|---------|----------|------------|-----------|---------------|----------------|---------------------|-----------|-----------------|
| Norte   | 4,15     | 2,8        | 11,62     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 348,60    | 1467,35         |
| Sul     | 2,50     | 2,8        | 7,00      | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 210,00    |                 |
| Leste   | 2,50     | 2,8        | 7,00      | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 210,00    |                 |
| Telhado |          |            | 27,95     | 34,0          | 24,0           | 2,5                 | 698,75    |                 |

#### Pessoas

| Pessoas       | Qntd. | Calor sensível (w) | Calor latente (w) | Calor total (w) |
|---------------|-------|--------------------|-------------------|-----------------|
| P. Fixas      | 4     | 75                 | 55                | 635,00          |
| P. Flutuantes | 1     | 70                 | 45                |                 |
| Total         | 5     | 370                | 265               |                 |

#### Equipamentos

| Equipamentos | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|--------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| PC           | 4     | 75                      | 1            | 300,00          |

#### Iluminação

| Iluminação           | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|----------------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| Luminária retangular | 4     | 200                     | 1            | 800,00          |

#### Carga Térmica do ambiente

| ADMINISTRATIVO | W       | BTU/h    | TR   |
|----------------|---------|----------|------|
|                | 3202,35 | 10933,25 | 0,91 |

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

Elaboração de Projetos Executivos das Obras de Reforma e Ampliação do Terminal de Passageiros do Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima, localizado no Município de Linhares – ES.



## 1.1.3 CIA Aéreas

## Cargas externas

| Paredes | Comp.(m) | Altura (m) | Área (m²) | Temp. Ext(°C) | Temp. Int.(°C) | Cond.Térmica (w/m²) | Calor (w) | Calor total (w) |
|---------|----------|------------|-----------|---------------|----------------|---------------------|-----------|-----------------|
| Norte   | 3,85     | 2,8        | 10,78     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 323,40    | 738,40          |
| Sul     | 0,00     | 0          | 0,00      | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 0,00      |                 |
| Leste   | 0,00     | 0          | 0,00      | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 0,00      |                 |
| Telhado |          |            | 16,60     | 34,0          | 24,0           | 2,5                 | 415,00    |                 |

## Pessoas

| Pessoas       | Qntd. | Calor sensível (w) | Calor latente (w) | Calor total (w) |
|---------------|-------|--------------------|-------------------|-----------------|
| P. Fixas      | 2     | 75                 | 55                | 490,00          |
| P. Flutuantes | 2     | 70                 | 45                |                 |
| Total         | 4     | 290                | 200               |                 |

## Equipamentos

| Equipamentos | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|--------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| PC           | 1     | 75                      | 1            | 75,00           |

## Iluminação

| Iluminação           | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|----------------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| Luminária retangular | 4     | 200                     | 1            | 800,00          |

## Carga Térmica do ambiente

| CIA Aérea | W       | BTU/h   | TR   |
|-----------|---------|---------|------|
|           | 2103,40 | 7181,29 | 0,60 |

## 1.1.4 Recepção

## Cargas externas

| Paredes | Comp.(m) | Altura (m) | Área (m²) | Temp. Ext(°C) | Temp. Int.(°C) | Cond.Térmica (w/m²) | Calor (w) | Calor total (w) |
|---------|----------|------------|-----------|---------------|----------------|---------------------|-----------|-----------------|
| Norte   | 9,35     | 3          | 28,05     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 841,50    | 3879,75         |
| Sul     | 8,70     | 3          | 26,10     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 783,00    |                 |
| Leste   | 0,00     | 0          | 0,00      | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 0,00      |                 |
| Telhado |          |            | 90,21     | 34,0          | 24,0           | 2,5                 | 2255,25   |                 |

## Pessoas

| Pessoas       | Qntd. | Calor sensível (w) | Calor latente (w) | Calor total (w) |
|---------------|-------|--------------------|-------------------|-----------------|
| P. Fixas      | 20    | 75                 | 55                | 3750,00         |
| P. Flutuantes | 10    | 70                 | 45                |                 |
| Total         | 30    | 2200               | 1550              |                 |

## Equipamentos

| Equipamentos | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|--------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| PC           | 2     | 75                      | 1            | 150,00          |

## Iluminação

| Iluminação           | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|----------------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| Luminária retangular | 16    | 200                     | 1            | 3200,00         |

## Carga Térmica do ambiente

| RECEPÇÃO | W        | BTU/h    | TR   |
|----------|----------|----------|------|
|          | 10979,75 | 37486,34 | 3,12 |

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

Elaboração de Projetos Executivos das Obras de Reforma e Ampliação do Terminal de Passageiros do Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima, localizado no Município de Linhares – ES.



## 1.1.5 Desembarque

## Cargas externas

| Paredes | Comp.(m) | Altura (m) | Área (m²) | Temp. Ext(°C) | Temp. Int.(°C) | Cond.Térmica (w/m²) | Calor (w) | Calor total (w) |
|---------|----------|------------|-----------|---------------|----------------|---------------------|-----------|-----------------|
| Norte   | 5,50     | 5,5        | 30,25     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 907,50    | 5609,00         |
| Sul     | 13,00    | 5,5        | 71,50     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 2145,00   |                 |
| Leste   | 5,50     | 5,5        | 30,25     | 34,0          | 24,0           | 3,0                 | 907,50    |                 |
| Telhado |          |            | 65,96     | 34,0          | 24,0           | 2,5                 | 1649,00   |                 |

## Pessoas

| Pessoas       | Qntd. | Calor sensível (w) | Calor latente (w) | Calor total (w) |
|---------------|-------|--------------------|-------------------|-----------------|
| P. Fixas      | 0     | 75                 | 55                | 2300,00         |
| P. Flutuantes | 20    | 70                 | 45                |                 |
| Total         | 20    | 1400               | 900               |                 |

## Equipamentos

| Equipamentos | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|--------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| PC           | 0     | 75                      | 1            | 0,00            |

## Iluminação

| Iluminação           | Qntd. | Dissipação de calor (w) | Fator de uso | Calor total (w) |
|----------------------|-------|-------------------------|--------------|-----------------|
| Luminária retangular | 10    | 200                     | 1            | 2000,00         |

## Carga Térmica do ambiente

| DESEMBARQUE | W       | BTU/h    | TR   |
|-------------|---------|----------|------|
|             | 9909,00 | 33830,66 | 2,82 |

## 1.1.6 Carga total

Resumo da carga térmica dos ambientes climatizados. Para mais detalhes consultar planta técnica de Ar condicionado.

## Carga Térmica, Resumo

| W        | BTU/h     | TR    |
|----------|-----------|-------|
| 51474,15 | 175739,67 | 14,64 |

## 1.2 DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

| Ambientes      | Equipamentos       |                      | Capacidade (Btu/h) | Qntd. |
|----------------|--------------------|----------------------|--------------------|-------|
|                | Evaporadora        | Condensadora         |                    |       |
| Embarque       | Split Cassete LG   | Vertical inverter LG | 60000,0            | 5,00  |
| Administrativo | Split piso teto LG | Vertical inverter LG | 48000,0            | 1,00  |
| CIA Aérea      | Split piso teto LG | Vertical inverter LG | 48000,0            | 1,00  |
| Recepção       | Split piso teto LG | Vertical inverter LG | 60000,0            | 3,00  |
| Desembarque    | Split Cassete LG   | Vertical inverter LG | 60000,0            | 2,00  |

Todos os equipamentos de ar condicionado, ventilação e exaustão deverão ser adquiridos de fábrica com tratamento anticorrosivo, como “gold fin, yellow fin, adsil, etc”.

Toda interligação frigorígena entre as unidades evaporadoras e condensadoras feita em tubos de cobre, conforme padrão do fabricante a serem instaladas, isoladas termicamente com borracha esponjosa do tipo armaflex da armstrong com espessura 1/16”;

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

Elaboração de Projetos Executivos das Obras de Reforma e Ampliação do Terminal de Passageiros do Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima, localizado no Município de Linhares – ES.



O instalador de ar Condicionado, antes da instalação dos drenos dos equipamentos Split na obra, deverá verificar o manual de instalação do fabricante do evaporador mini split a ser adquirido pelo cliente, para conferir onde está localizado o ponto de dreno do equipamento e a correta instalação do mesmo;

### 1.2.1 Condicionadores

#### Interligações Frigorígenas e Dreno

A interligação frigorígena entre a unidade evaporadora e a condensadora, deverão ser feitas com tubos de cobre rígidos. As tubulações de cobre deverão ser isoladas com sistema Armaflex da Armstrong, com espessura de isolamento de ½" encaminhadas em conjunto com a alimentação elétrica do evaporador.

A drenagem será feita através de tubo de PVC com caimento por gravidade de 1%, sendo conectados ao tubo de águas pluviais mais próximo. Esta drenagem deverá ser provida de isolamento térmico, para se evitar condensação.

#### Ar Externo - sanitários

O ar externo para todos os ambientes sanitários será feito através do ventilador helicocentrífugo VAE-01, a ser instalado na laje técnica impermeabilizada, conforme indicado no projeto. A ventilação de ar para os ambientes será feita por uma rede de dutos de painéis de MPU com 20mm de espessura e insuflação por difusores de ar com regulador de vazão, conforme indicado no projeto.

A admissão de ar será feita por uma rede de dutos de painéis de MPU com 20mm de espessura e por uma tomada de ar externo completa, tipo VDF, conforme indicado no projeto.

Prever botoeira liga-desliga próxima ao ventilador.

#### Alimentações Elétricas

As alimentações elétricas das unidades condensadoras serão feitas a partir do ponto de força deixado pela obra próximo aos equipamentos.

### 1.2.2 Tubulação Refrigerante

O circuito de fluído frigorífico será constituído de tubos de cobre, de bitolas adequadas, de acordo com as normas da ASHRAE de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução de um trajeto adequado.

Deverá haver o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

As linhas de baixa e alta pressão deverá ser isoladas com sistema Armaflex da Armstrong.

As tubulações serão de cobre rígido, com espessura de parede conforme indicados nos fluxogramas. A espessura das tubulações e conexões deverá ser de 1/16".

As soldas das tubulações frigorígenas deverão ser feitas utilizando-se fluxo de nitrogênio no interior dos tubos, de forma a evitar a formação de crosta de óxido de cobre, que pode acarretar falhas no sistema.

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

Elaboração de Projetos Executivos das Obras de Reforma e Ampliação do Terminal de Passageiros do Aeroporto Antônio Edson Azevedo Lima, localizado no Município de Linhares – ES.



Deverão ser previstas eletrocalhas pintadas fechadas com tampas, para disfarce das redes frigorígenas.

### 1.3 ANEXO

#### PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO



#### INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 23/11/2022 09:49:50 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)  
por ALBERTO FREDERICO SALUME COSTA (GERENTE QCE-03 - GEPMA - SEMOBI - GOVES)  
Valor Legal: CÓPIA SIMPLES | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2022-P5Z2DB>