

Universidade Federal de Alagoas
Centro de Tecnologia

Impactos da Adequação Climática Sobre a Eficiência Energética e o Conforto Térmico de Edifícios de Escritórios no Brasil

Ricardo Cabús
Mara Araújo
Vanessa Montenegro

Equipes:

Zona 1: Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula Xavier
(CEFET/PR)

Zona 2: Prof. Dr. Joaquim C. Pizzutti dos Santos
(UFSM)

Francéli Ferreira
Leonardo Bonatto
Vanessa Sari

Zona 3: Prof. Eneid Ghisi, PhD (UFSC)

Greici Ramos
Marina Vasconcelos Santana
Priscila Mei Minku
Caroline da Silva Moreira
Gabriel Marcon Coelho

Zona 4: Prof. Dr. Maurício Roriz (UFSCar)

Renata Aboud Barbugli
Kellen Monte Carrières
Mônica Faria de Almeida Prado
Aline Cristina Lopes

Zona 5: Profa. Dra. Louise Land B. Lomardo (UFF)
Ana Paula Venâncio
Linus Gombarovits Trindade

Zona 6: Prof. Wagner Augusto Andreasi (UFMS)

André Luiz Assis Andreasi
Gabriela Paiva
Jucimeire Neves da Silva
Rogério de Souza Versage

Zona 7: Prof. Aldomar Pedrini, PhD (UFRN)

Zona 8: Prof. Ricardo Cabús, PhD (UFAL)

Mara Araújo
Vanessa Montenegro

Florianópolis, outubro de 2006.

Sumário

Sumário	ii
Lista de Figuras	iii
<u>1 Edifícios da cidade de Maceió</u>	<u>4</u>
1.1 Edifício 01- Walmap	5
1.2 Edifício 02- Delmiro Gouveia.....	8
1.3 Edifício 03- Centro Empresarial Barão de Penedo.....	11
1.4 Edifício 04- Lobão Barreto.....	14
1.5 Edifício 05- Comercial Trade Center.....	17
1.6 Edifício 06- Business Tower.....	20
1.7 Edifício 07- Breda Center.....	22
1.8 Edifício 08- Empresarial Ruy Palmeira.....	25
1.9 Edifício 09- Work Center.....	27
1.10 Edifício 10- Avenue Center	29
1.11 Edifício 11- Ocean Tower.....	31
1.12 Planilhas Resumo.....	33
1.12.1 Tabelas de Dados Sobre as Fachadas dos Pavimentos Tipo.....	34
<u>2 Padrões de Uso e Ocupação dos Edifícios em Maceió</u>	<u>36</u>
<u>3 Monitoramento das Temperaturas do Ar nos Edifícios de Maceió</u>	<u>38</u>
3.1 Monitoramentos	39

Lista de Figuras

1 Edifícios da cidade de Maceió 4

Figura 1.1. Fotos da Fachada do Edifício Walmap.....	5
Figura 1.2. Fotos da Fachada do Edifício Delmiro Gouveia.....	8
Figura 1.3. Fotos da Fachada do Centro Empresarial Barão de Penedo.....	11
Figura 1.4. Fotos da Fachada do Edifício Lobão Barreto.....	14
Figura 1.5. Fotos da Fachada do Comercial Trade Center.....	17
Figura 1.6. Fotos da Fachada do Business Tower.....	20
Figura 1.7. Fotos da Fachada do Edifício Breda Center.....	22
Figura 1.8. Fotos da Fachada do Edifício Empresarial Ruy Palmeira.....	25
Figura 1.9. Fotos da Fachada do Edifício Work Center.....	27
Figura 1.10. Fotos da Fachada do Edifício Avenue Center.....	29
Figura 1.11. Fotos da Fachada do Edifício Breda Center s.....	31

3 Monitoramento das Temperaturas do Ar nos Edifícios de Maceió.....38

Figura 3.1: Exemplos de salas monitoradas.....	39
Figura 3.2: Resultados de temperatura e umidade relativa obtidos pelos HOBOS em uma sala representativas do edifício Ruy Palmeira.....	39
Figura 3.3: Resultados de temperatura e umidade relativa obtidos pelos HOBOS em uma sala representativas do edifício Avenue Center.....	40
Figura 3.4: Análise de temperatura sala 104 – Edifício Ruy Palmeira.....	40
Figura 3.5: Análise de temperatura sala 101 – Edifício Ruy Palmeira.....	41
Figura 3.6: Análise de temperatura sala Recepção – Edifício Ruy Palmeira.....	41
Figura 3.7. Análise de temperatura sala 108 – Edifício Ruy Palmeira.....	42
Figura 3.8. Análise de temperatura sala 503 – Edifício Ruy Palmeira.....	42
Figura 3.9: Análise de temperatura sala Recepção – Edifício Avenue Center.....	43
Figura 3.10: Análise de temperatura sala 511 – Edifício Avenue Center.....	43
Figura 3.11: Análise de temperatura sala 106 – Edifício Avenue Center.....	44
Figura 3.12: Análise de temperatura sala 506 – Edifício Avenue Center.....	44
Figura 3.13: Análise de temperatura sala 111 – Edifício Avenue Center.....	45

1 Edifícios da cidade de Maceió

Tipologias Arquitetônicas

1.1 Edifício 01- Walmap

R. do Livramento, 148 – Centro

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Maceió. O entorno urbano concentra usos comerciais e de serviços. As principais características tipologia urbana são:



Figura 1.1. Fotos da Fachada do Edifício Walmap.

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 15

Nº. de salas por pavimento tipo: 12

Nº. de pavimentos-tipo: 13

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 1156

3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo

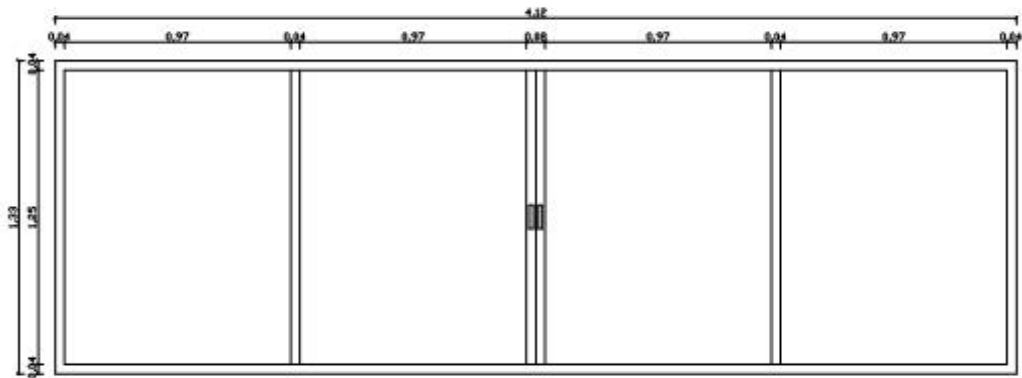
4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> Lajes maciças de concreto com espessura de 15 cm Laje do pavimento térreo: Área interna recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e contrapiso desempenado. Nas áreas comuns o piso é granilite e nas salas há piso cerâmico. Laje dos pavimentos tipo: Maciça com espessura de 15 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Nas áreas comuns mantêm-se o piso de granilite. No interior das salas os materiais de acabamentos são variados de acordo com o setor que ocupa os andares. Na superfície da laje que corresponde aos forros foi feita a aplicação de pintura acrílica diretamente sobre a laje, ficando o concreto aparente. Laje de cobertura: Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15 cm.
Revestimento	Reboco e pintura
Esquadrias	Esquadrias de alumínio com vidro transparente de 6 mm

Projetista: Eng. Paulo de Tarso	Construtor: GIBOC Ltda., José Zeno Barbosa e Bco Nacional
Número total de pavimentos: 15	Ano de início de ocupação: 1965
	Área total do edifício (m ²): 7.735,00
Quant. Pav. Tipo: 13 Pé-direito (m): 2.60	Área de cada pavimento (m ²): Não consta*
Número de escritórios por pavimento: 12	Área média de cada escritório (m ²): 22,75

Fachada 1			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
16,62	41,4*	688,068*	Bege
Fachada 2			
46,73	41,4*	688,068*	Bege
Fachada 3			
41,38	41,4*	1.713,132*	Bege
Fachada 4			
28,3	41,4*	1.171,62*	Bege

JANELAS

Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de ventilação (m ²)	Tipo de vidro
5,48	4.85	2.44	Comum 6 mm



Área de janela (J) = 5.48m²
Área de iluminação (L)
1.22x4 = 4.85m²
Área opaca (esquadria) (E) = 0.63m²
Área de ventilação (V)
1.22x2 = 2.44m²

Sistema de abertura: janela de correr - 2 folhas nas medidas 0.97x1.25

Proteção solar externa nas janelas: não há

1.2 Edifício 02- Delmiro Gouveia

Praça dos Palmares, 36 - Centro.

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Maceió. O entorno urbano concentra usos comerciais e de serviços. As principais características tipologia urbana são:



Figura 1.2. Fotos da Fachada do Edifício Delmiro Gouveia.

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 13

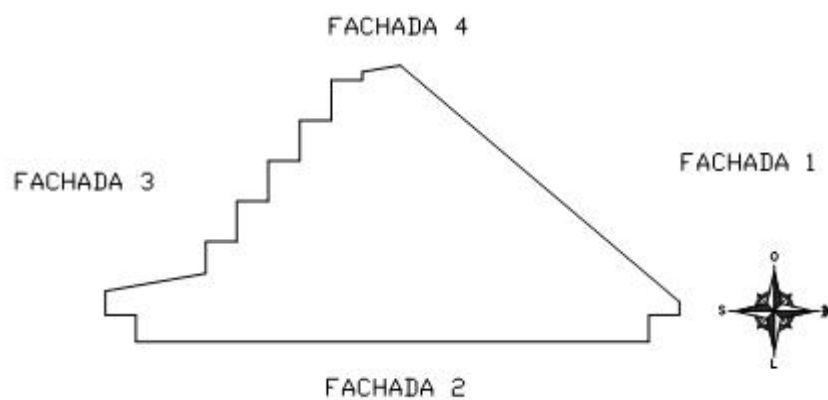
Nº. de salas por pavimento tipo: 9

Nº. de pavimentos-tipo: 10

Nº. total de salas nos pavimentos tipo; 130

3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo



4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> Lajes maciças de concreto com espessura de 15 cm Laje do pavimento térreo: área interna recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e contrapiso desempenado. Nas áreas comuns e nas salas o piso é cerâmico. Laje dos pavimentos tipo: Maciça com espessura de 15 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Nas áreas comuns mantêm-se o piso cerâmico. No interior das salas os materiais de acabamentos são iguais. Na superfície da laje que corresponde aos forros das salas foi feita a aplicação de pintura acrílica diretamente sobre a laje, ficando o concreto aparente. Nas áreas comuns foi feito um rebaixamento de 20 cm com forro de gesso. Laje de cobertura: Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15 cm.
Revestimento	Reboco e pintura
Esquadrias	Esquadrias de alumínio com vidro transparente de 6 mm

Projetista: Marcos Rocha Vieira, Simone Normande Vieira e Leila M. Sarmiento Pedrosa		Construtor: Francisco Nelson de Souza Filho
Número total de pavimentos: 13		Ano de início de ocupação: 1978
		Área total do edifício (m ²): 5378,15
Quant. Pav. Tipo: 10	Pé-direito (m): 3,00	Área de cada pavimento (m ²): 783,55
Número de escritórios por pavimento: 9		Área média de cada escritório (m ²): 24

Fachada 1 - Azimute			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
	41,25	551,18	Amarela
Fachada 2 – Azimute			
36,6	41,25	1.509,75	Amarela
Fachada 3 – Azimute			
	41,25		Amarela
Fachada 4 – Azimute			
36,6	41,25	1.509,75	Amarela

JANELAS			
Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de vent. (m ²)	Tipo de vidro
6,00	4,56	1,82	comum 6mm
<p>Área de janela (J) = 6.00m²</p> <p>Área de iluminação (L) (0.91x4) + (0.23x4) = 4.56m²</p> <p>Área opaca (esquadria) (E) = 1.44m²</p> <p>Área de ventilação (V) 0.91x2 = 1.82m²</p>			
Sistema de abertura: janela de correr - 2 folhas nas medidas 0,90x1,01 + bandeira fixa de 0,25 x 0,90			
Proteção solar externa nas janelas: não há			

1.3 Edifício 03- Centro Empresarial Barão de Penedo

R. Barão de Penedo, 187 - Centro

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Maceió. O entorno urbano concentra usos comerciais e de serviços. As principais características tipologia urbana são:



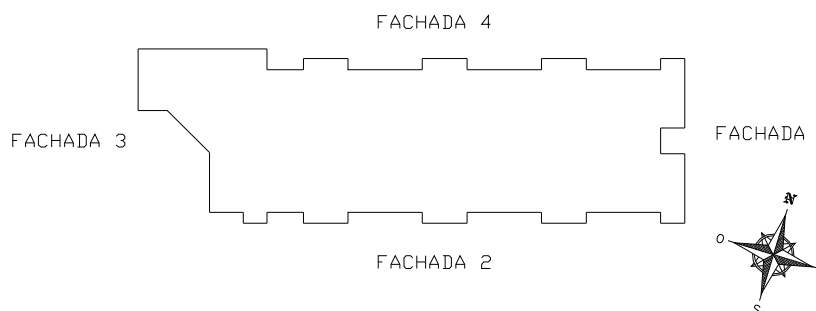
Figura 1.3. Fotos da Fachada do Centro Empresarial Barão de Penedo

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 14	Nº. de salas: 196
Nº. de pavimentos-tipo: 12	Nº. total de salas nos pavimentos tipo: 180
Nº. de salas por pavimento tipo: 15	Nº. de salas vazias: 30
Nº. de escritórios: 147	Nº. de consultórios: 19

3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo



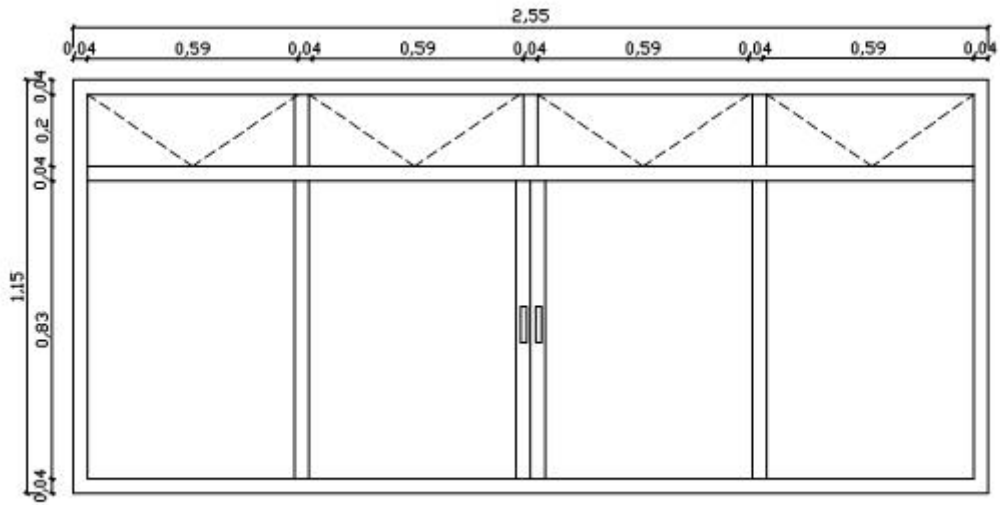
4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> • Lajes maciças de concreto com espessura de 15cm • Laje do pavimento térreo: <ul style="list-style-type: none"> - área externa recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e piso de cimento desempenado. - área interna recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e contrapiso desempenado. Nas áreas comuns o piso é de cimento queimado e nas salas há piso cerâmico. • Laje dos pavimentos tipo: <ul style="list-style-type: none"> Maciça com espessura de 15 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Nas áreas comuns mantêm-se o piso de cimento queimado. No interior das salas os materiais de acabamentos são iguais. Na superfície da laje que corresponde aos forros foi feita a aplicação de pintura acrílica diretamente sobre a laje, ficando o concreto aparente. • Laje de cobertura: <ul style="list-style-type: none"> Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15cm.
Revestimento	Reboco e pintura
Esquadrias	Esquadrias de alumínio com vidro transparente de 6mm

Projetista: Alexandre O. Nunes e Jadiceli M. D. Gomes	Construtor: SERMAP – Eng. e Const. Ltda.
Número total de pavimentos: 14	Ano de início de ocupação: 1987
	Área total do edifício (m ²):
Quant. Pav. Tipo: 12 Pé-direito (m): 3,00	Área de cada pavimento (m ²): 460,84
Número de escritórios por pavimento:	Área média de cada escritório (m ²): 21,8

Fachada 1 - Azimute			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
12,7	43,4	551,18	Bege, cinza e vermelha
Fachada 2 - Azimute			
42,2	43,4	1.831,48	Bege, cinza e vermelha
Fachada 3 - Azimute			
42,2	43,4	1.831,48	Bege, cinza e vermelha
Fachada 4 - Azimute			
12,7	43,4	551,18	Bege, cinza e vermelha

JANELAS

Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de vent. (m ²)	Tipo de vidro
2.94	2.40	1.26	comum 6mm



Área de janela (J) = 2.94m²

Área de iluminação (L)
(0.49x4) + (0.12x4) = 2.44m²

Área opaca (esquadria) (E) = 0.54m²

Área de ventilação (V)
(0.49x2) + (0.04x0.83) + (0.59x0.10x4) = 1.26m²

Sistema de abertura: janela de correr - 2 folhas nas medidas 0,58x0,83 + bandeira projetante de 0,20 x 0,58

Proteção solar externa nas janelas: não há

1.4 Edifício 04- Lobão Barreto

R. do Comércio, 436 - Centro

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Maceió. O entorno urbano concentra usos comerciais e de serviços. As principais características tipologia urbana são:



Figura 1.4. Fotos da Fachada do Edifício Lobão Barreto

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 11	Nº. de salas: 130
Nº. de pavimentos-tipo: 10	Nº. total de salas nos pavimentos tipo: 130
Nº. de salas por pavimento tipo: 13	Nº. de salas vazias:
Nº. de escritórios:	Nº. de consultórios:

3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo

4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> Lajes maciças de concreto com espessura de 15cm Laje do pavimento térreo: <ul style="list-style-type: none"> área externa recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e piso granilite. área interna recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e contrapiso desempenado. Nas áreas comuns o piso é de granilite e em algumas salas há piso cerâmico. Laje dos pavimentos tipo: <p>Maciça com espessura de 15 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Nas áreas comuns mantêm-se o piso de granilite. No interior das salas os materiais de acabamentos são variados.</p> <p>Na superfície da laje que corresponde aos forros foi feita a aplicação de pintura acrílica diretamente sobre a laje, ficando o concreto aparente.</p> Laje de cobertura: <p>Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.</p>
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15cm.
Revestimento	Reboco e pintura
Esquadrias	Esquadrias de alumínio com vidro transparente de 6mm

Projetista: Não consta*	Construtor: SERMAP – Eng. e Const. Ltda.
Número total de pavimentos: 11	Ano de início de ocupação: Não consta*
	Área total do edifício (m ²): Não consta*
Quant. Pav. Tipo: 10 Pé-direito (m): 3.00	Área de cada pavimento (m ²): Não consta*
Número de escritórios por pavimento:	Área média de cada escritório (m ²): 23,19

Fachada 1 - Azimute			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
Não consta*	Não consta*	Não consta*	Cinza
Fachada 2 – Azimute			
Não consta*	Não consta*	Não consta*	Cinza
Fachada 3 – Azimute			
Não consta*	Não consta*	Não consta*	Cinza
Fachada 4 – Azimute			
Não consta*	Não consta*	Não consta*	Cinza

JANELA 1			
Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de vent.(m ²)	Tipo de vidro
1.46	1.34	0.67	comum 6mm
<p>Área de janela (J) = 1.46m² Área de iluminação (L) 0.67x2 = 1.34m² Área opaca (esquadria) (E) = 0.10m² Área de ventilação (V) = 0.67m²</p>			
Sistema de abertura: janela de correr - 1 folha com medidas 0,57x1,17			
Proteção solar externa nas janelas: não há			
JANELA 2			
Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de vent (m ²)	Tipo de vidro
1.92	0.68	0.85	comum 6mm
<p>Área de janela (J) = 1.92m² Área de iluminação (L) 0.17x4 = 0.68m² Área opaca (esquadria) (E) = 1.24m² Área de ventilação (V) (0.38x1.12)x2 = 0.85m²</p>			
Sistema de abertura: janela de correr - 1 folha com medidas 0,57x1,17			
Proteção solar externa nas janelas: não há			

* Este edifício não possui nenhum registro de plantas, cortes e fachadas, por esse motivo algumas das informações para o preenchimento da planilha não constam. Além disso, o acesso é restrito na maioria das salas.

1.5 Edifício 05- Comercial Trade Center

R. Zacarias de Azevedo, 399 - Centro

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Maceió. O entorno urbano concentra usos comerciais e de serviços. As principais características tipologia urbana são:



Figura 1.5. Fotos da Fachada do Comercial Trade Center.

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 7

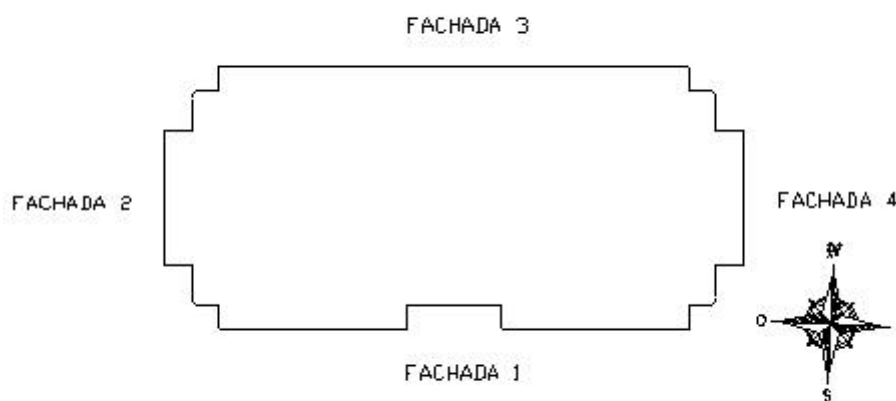
Nº. de salas por pavimento tipo: 20

Nº. de pavimentos-tipo: 5

Nº. total de salas nos pavimentos tipo: 100

3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo



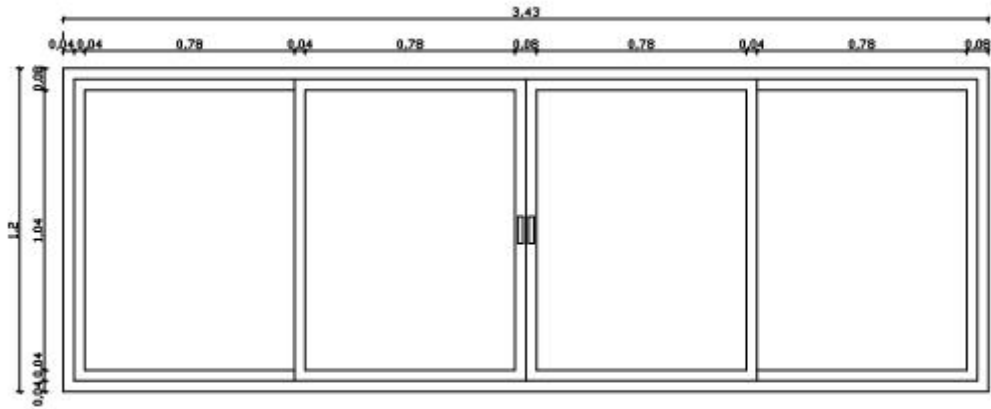
4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> • Lajes maciças de concreto com espessura de 15cm • Laje do pavimento térreo: <ul style="list-style-type: none"> - área externa recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e piso de cimento desempenado. - área interna recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e contrapiso desempenado. Nas áreas comuns e nas salas o piso é de piso. • Laje dos pavimentos tipo: <p>Maciça com espessura de 15 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Nas áreas comuns mantém-se o piso cerâmico e no térreo o piso é em mármore. No interior das salas os materiais de acabamentos são iguais.</p> <p>Na superfície da laje que corresponde aos forros foi feita a aplicação de pintura acrílica diretamente sobre a laje, ficando o concreto aparente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laje de cobertura: <p>Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.</p>
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15cm.
Revestimento	Reboco e pintura
Esquadrias	Esquadrias de ferro com vidro transparente de 6mm

Projetista: João Mariano Malta Teixeira	Construtor:
Número total de pavimentos: 7	Ano de início de ocupação: 2001
	Área total do edifício (m ²): 6.880,57
Quant. Pav. Tipo: 5	Pé-direito (m): 2.70
	Área de cada pavimento (m ²): 783,55
Número de escritórios por pavimento: 20	Área média de cada escritório (m ²): 28,08

Fachada 1 - Azimute =			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
43,05	25,95	1.117,15	Bege e verde
Fachada 2 – Azimute =			
19,7	25,95	511,22	Bege e verde
Fachada 3 – Azimute =			
43,05	25,95	1.117,15	Bege e verde
Fachada 4 – Azimute =			
19,7	25,95	511,22	Bege e verde

JANELAS

Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de vent. (m ²)	Tipo de vidro
4,12	3,28	1,64	Comum fumê 6mm



Área de janela (J) = 4.12m²

Área de iluminação (L)

0.82x4 = 3.28m²

Área opaca (esquadria) (E) = 0.84m²

Área de ventilação (V)

0.82x2 = 1.64m²

Sistema de abertura: janela de correr - 2 folhas nas medidas 0,78x1.20

Proteção solar externa nas janelas: não há

1.6 Edifício 06- Business Tower

Av. Governador Osman Loureiro, nº 49, Jatiúca.

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado numa região predominantemente comercial, sem obstáculos significantes quanto à ventilação e iluminação natural.



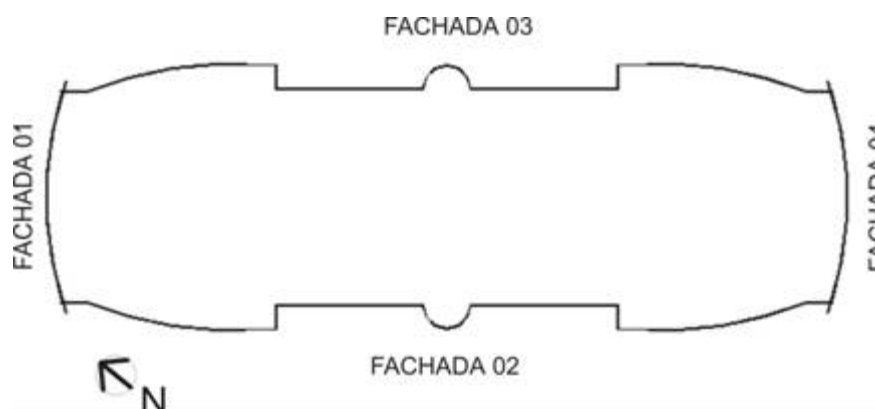
Figura 1.6. Fotos da Fachada do Business Tower

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 07	Nº. de salas: 72
Nº. de pavimentos-tipo: 07	Nº. total de salas nos pavimentos tipo: 63
Nº. de salas por pavimento tipo: 09	Nº. de salas vazias: 10
Nº. de escritórios: 50	Nº. de consultórios: 10

3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo



4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> Laje do pavimento térreo: Área externa revestida de paralelepípedo. Área interna revestida em granito nas áreas comuns e no interior das salas os materiais de acabamento são variados. Laje dos pavimentos tipo: Tipo colméia de 25 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Os forros são de gesso. Laje de cobertura: Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15cm.
Revestimento	Porcelanato
Esquadrias	Esquadrias de alumínio na cor prata com vidro transparente de 6mm

Projetista:	Construtor: Meta Emp. / Cerutti Engenharia
Número total de pavimentos: 07	Ano de início de ocupação: 2003
	Área total do edifício (m ²):
Quant. Pav. Tipo: 07	Pé-direito (m): 2,70
	Área de cada pavimento (m ²):
Número de escritórios por pavimento: 09	Área média de cada escritório (m ²): 35,00

Fachada 1 - Azimute = 310,5			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
12,65	29,00	366,85	Porcelanato cinza
Fachada 2 – Azimute = 220,5			
34,98	29,00	1.014,42	Porcelanato cinza
Fachada 3 – Azimute = 130,5			
34,98	29,00	1.014,42	Porcelanato cinza
Fachada 4 – Azimute = 40,5			
12,65	29,00	366,85	Porcelanato cinza
JANELAS			
Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de ventilação (m ²)	Tipo de vidro
3	2,70	1,50	Refletivo 6mm
Sistema de abertura: Janela basculante de 0,95 x 0,85 + bandeira basculante de 0,95 x 0,25			
Proteção solar externa nas janelas: Nenhuma			

1.7 Edifício 07- Breda Center

R. Dr.L. P. Miranda, 42 - Centro

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Maceió. O entorno urbano concentra usos comerciais e de serviços. As principais características tipologia urbana são:



Figura 1.7. Fotos da Fachada do Edifício Breda Center

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 12

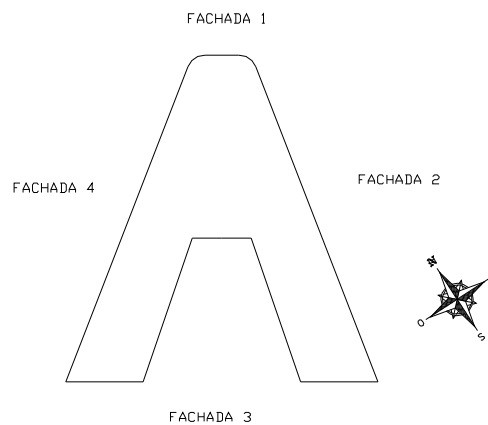
Nº. de salas por pavimento tipo: 34

Nº. de pavimentos-tipo: 10

Nº. total de salas nos pavimentos tipo: 340

3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo

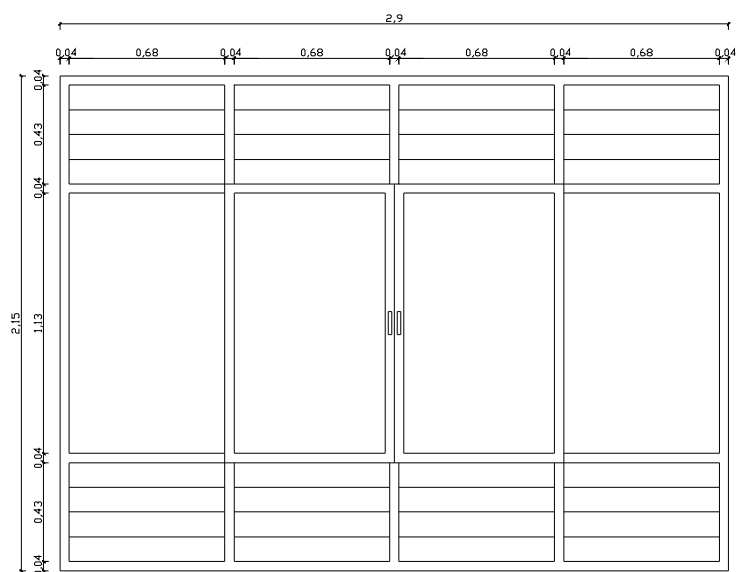


4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> Lajes maciças de concreto com espessura de 15cm Laje do pavimento térreo: <ul style="list-style-type: none"> área externa recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e piso de cimento desempenado. área interna recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e contrapiso desempenado. Nas áreas comuns e em algumas nas salas, o piso é de granilite e em outras há piso cerâmico. Laje dos pavimentos tipo: <p>Maciça com espessura de 15 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Nas áreas comuns mantêm-se o piso de granilite. No interior das salas os materiais de acabamentos variam.</p> <p>Na superfície da laje que corresponde aos forros foi feita a aplicação de pintura acrílica diretamente sobre a laje, ficando o concreto aparente.</p> Laje de cobertura: <p>Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.</p>
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15cm.
Revestimento	Reboco e pintura
Esquadrias	Esquadrias de madeira com vidro transparente de 6mm

Projetista: Não consta*	Construtor: Não consta*
Número total de pavimentos: 12	Ano de início de ocupação: Não consta*
	Área total do edifício (m ²): Não consta*
Quant. Pav. Tipo: 10 Pé-direito (m): 2.70	Área de cada pavimento (m ²): 711.63*
Número de escritórios por pavimento: 34	Área média de cada escritório (m ²): 14.79

Fachada 1 - Azimute =			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
6,4*	34,2*	218,88*	Bege e cinza
Fachada 2 – Azimute =			
38*	34,2*	1.299,6*	Bege e cinza
Fachada 3 – Azimute =			
33,92*	34,2*	1.160,06	Bege e cinza
Fachada 4 – Azimute =			
38*	34,2*	1.299,6*	Bege e cinza

JANELAS			
Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de vent. (m ²)	Tipo de vidro
6,24	3,07	1,54	comum 6mm



Área de janela (J) = 6.24m²

Área de iluminação (L)
 $0.77 \times 4 = 3.07\text{m}^2$

Área opaca (esquadria) (E) = 3.17m²

Área de ventilação (V)
 $0.77 \times 2 = 1.54\text{m}^2$

Sistema de abertura: janela de correr - 2 folhas nas medidas 0.68x1.13 + bandeira de madeira fixa de 0,43 x 0,68

Proteção solar externa nas janelas:

1.8 Edifício 08- Empresarial Ruy Palmeira

Av. Fernandes Lima, nº 1513, Farol

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado numa das avenidas mais movimentadas da cidade, localiza-se de esquina e não possui grandes obstáculos para a ventilação e iluminação natural.



Figura 1.8. Fotos da Fachada do Edifício Empresarial Ruy Palmeira

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 07	Nº. de salas: 48
Nº. de pavimentos-tipo: 06	Nº. total de salas nos pavimentos tipo; 48
Nº. de salas por pavimento tipo: 08	Nº. de salas vazias: 08
Nº. de escritórios: 29	Nº. de consultórios: 11

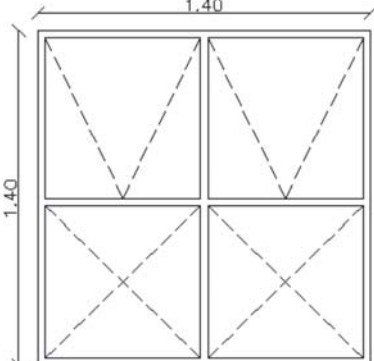
3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo



4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> Laje do pavimento térreo: Área externa recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e piso de cimento desempenado. Área interna com piso em granito na recepção e cerâmica 20 x 20 cm bege nas áreas comuns Laje dos pavimentos tipo: Maciça com espessura de 15 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Na superfície da laje que corresponde aos forros foi feita a aplicação de textura acrílica diretamente sobre a laje. Laje de cobertura: Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15cm.
Revestimento	Reboco e pintura na cor cinza e preto.
Esquadrias	Esquadrias de alumínio com vidro transparente de 6mm

Projetista: Jerônimo & Pontual Arq. Ltda.		Construtor: Morada Engenharia
Número total de pavimentos: 07		Ano de início de ocupação: 1982
		Área total do edifício (m ²): 3.113,63
Quant. Pav. Tipo: 6	Pé-direito (m): 3,00	Área de cada pavimento (m ²): 443,50
Número de escritórios por pavimento: 08		Área média de cada escritório (m ²): 38

Fachada 1 - Azimute = 180			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
16,10	27	434,7	Cinza/preto
Fachada 2 – Azimute = 90			
40,54	27	1094,58	Cinza/preto
Fachada 3 – Azimute = 90			
40,54	27	1094,58	Cinza/preto
Fachada 4 – Azimute = 180			
16,10	27	434,7	Cinza/preto
JANELAS			
Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de vent.(m ²)	Tipo de vidro
1,96	1.68	0.84	comum 6mm
			
Sistema de abertura: Portas de abrir 2 folhas nas medidas 1,20 x 2,10 + bandeira basculante de 1,20 x 0,40			
Proteção solar externa nas janelas: Brises verticais com 15 cm.			

1.9 Edifício 09- Work Center

Av. D. Antônio Brandão, nº 333, Farol

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado no bairro do farol. O entorno urbano concentra usos comerciais e de serviços. O edifício encontra-se numa região bastante sombreada.



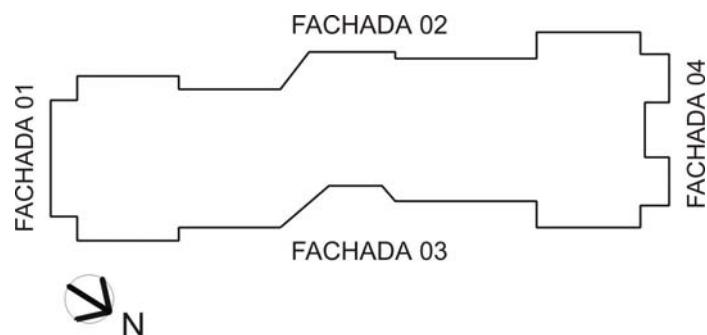
Figura 1.9. Fotos da Fachada do Edifício Work Center

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 09	Nº. de salas: 122
Nº. de pavimentos-tipo: 08	Nº. total de salas nos pavimentos tipo: 96
Nº. de salas por pavimento tipo: 12	Nº. de salas vazias: 40
Nº. de escritórios: 53	Nº. de consultórios: 29

3- Tipologia arquitetônica

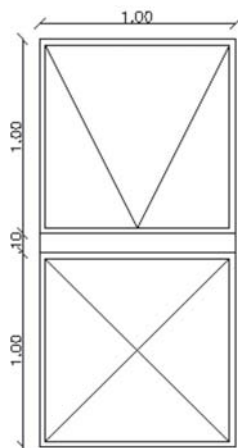
Forma e Orientação do pavimento tipo



4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> Laje do pavimento térreo: Área externa é revestida com piso granilite bruto. Área interna é revestida em granito nas áreas comuns e nas salas os materiais de acabamento são variados. Laje dos pavimentos tipo: Maciça com espessura de 15 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Na superfície da laje que corresponde aos forros foi feita a aplicação de textura acrílica diretamente sobre a laje. Laje de cobertura: Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15cm.
Revestimento	Granito bruto, concreto e granilite.
Esquadrias	Esquadrias de alumínio na cor chumbo com vidro transparente de 6mm

Projetista: Arq. Paulo Rodrigues (Porto Alegre)	Construtor: Sulbrás Eng. Ltda.
Número total de pavimentos: 9	Ano de início de ocupação: 1993
	Área total do edifício (m²):
Quant. Pav. Tipo: 8	Pé-direito (m): 2,80
	Área de cada pavimento (m²):
Número de escritórios por pavimento: 12	Área média de cada escritório (m²): 30

Fachada 1 - Azimute = 134,7			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m²)	Cor
12,50	27,00	337,50	Marrom / cinza
Fachada 2 – Azimute = 224,7			
46,70	27,00	1.260,90	Marrom / cinza
Fachada 3 – Azimute = 44,7			
46,70	27,00	1.260,90	Marrom / cinza
Fachada 4 – Azimute = 314,7			
12,50	27,00	337,50	Marrom / cinza
JANELAS			
Área de janela (m²)	Área de vidro (m²)	Área de vent. (m²)	Tipo de vidro
1	0,97	0,50	comum 6mm



Sistema de abertura: Peitoril em vidro fixo de 1,00 x 1,00 + janela basculante de 1,00 x 1,00
 Proteção solar externa nas janelas: Cobogós gigantes com 50 cm de profundidade.

1.10 Edifício 10- Avenue Center

Av. da Paz, nº 1388, Jaraguá

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região litorânea da cidade de Maceió e o entorno urbano concentra usos residenciais. O prédio encontra-se em frente à praia, as construções vizinhas são baixas e a fachada posterior é voltada para a rua de trás.



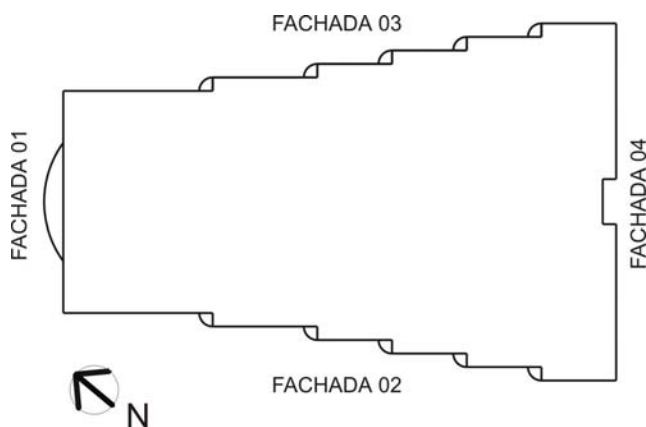
Figura 1.10. Fotos da Fachada do Edifício Avenue Center

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 07	Nº. de salas: 76
Nº. de pavimentos-tipo: 06	Nº. total de salas nos pavimentos tipo: 72
Nº. de salas por pavimento tipo: 12	Nº. de salas vazias: 36
Nº. de escritórios: 31	Nº. de consultórios: 9

3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo



4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> Laje do pavimento térreo: Área externa recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e piso de cimento desempenado. Áreas comuns com piso em granito e nas salas os acabamentos são variados. Laje dos pavimentos tipo: Tipo colméia com espessura de 25 cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Os forros são de gesso. Laje de cobertura: Maciça com aplicação de manta asfáltica e camada de argamassa para proteção.
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15cm.
Revestimento	Granito e Raynbound prata
Esquadrias	Esquadrias de alumínio na cor prata com vidro refletivo azul de 6 mm

Projetista: Arq. Mário Aloísio Melo		Construtor: Construtora HF
Número total de pavimentos: 7		Ano de início de ocupação: 2000
		Área total do edifício (m ²): 5.988,07
Quant. Pav. Tipo: 6	Pé-direito (m): 2,70	Área de cada pavimento (m ²): 541,20
Número de escritórios por pavimento: 12		Área média de cada escritório (m ²): 30

Fachada 1 - Azimute = 313,4			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
14,75	20,10	296,47	Vidro refletivo azul
Fachada 2 – Azimute = 223,4			
37,00	20,10	743,7	Vidro + porcelanato cinza
Fachada 3 – Azimute = 43,4			
37,00	20,10	743,7	Vidro + porcelanato cinza
Fachada 4 – Azimute = 133,4			
23,75	20,10	477,37	Porcelanato cinza claro
JANELAS			
Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de vent. (m ²)	Tipo de vidro
2,00	2,00	1,00	Refletivo azul 6 mm
Sistema de abertura: Janela basculante medindo 1,00 x 0,90 + bandeira basculante de 1,00 x 0,30			
Proteção solar externa nas janelas: Nenhuma			

1.11 Edifício 11- Ocean Tower

Av. Dr. Antônio Gouveia, nº 65, Pajuçara

1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado em frente à praia de Pajuçara. Seu entorno é bem livre, tendo vizinhos em apenas um dos lados, não trazendo grandes obstáculos por ser uma edificação térrea.



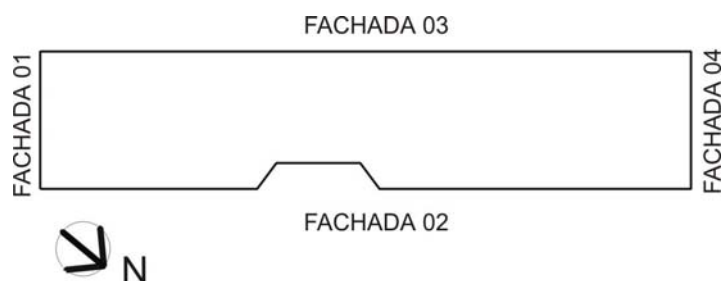
Figura 1.11. Fotos da Fachada do Edifício Breda Centers

2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 09	Nº. de salas: 60
Nº. de pavimentos-tipo: 08	Nº. total de salas nos pavimentos tipo: 56
Nº. de salas por pavimento tipo: 07	Nº. de salas vazias: 29
Nº. de escritórios: 25	Nº. de consultórios: 07

3- Tipologia arquitetônica

Forma e Orientação do pavimento tipo



4- Características Construtivas Gerais	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<p>Laje do pavimento térreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • área externa recebeu impermeabilização com manta asfáltica mais camada de regularização e piso de cimento desempenado. • área interna o piso é de granito e nas salas os acabamentos são distintos. <p>Laje dos pavimentos tipo: Laje em concreto tipo colméia, espessura de aproximadamente 20cm. Na superfície de piso, foi feita a regularização para aplicação de piso. Na superfície da laje os forros são de gesso. Laje de cobertura: Laje em concreto maciça e telha de cimento amianto.</p>
Paredes internas	Bloco cerâmico tipo tijolo baiano com reboco de 1,5cm de cada lado, totalizando espessura de 15cm.
Revestimento	Porcelanato azul marinho, preto e cinza
Esquadrias	Esquadrias de alumínio anodizado preto com vidro refletivo azul de 6mm.

Projetista:	Construtor: Construtora Resulta
Número total de pavimentos: 9	Ano de início de ocupação: 2001
	Área total do edifício (m ²):
Quant. Pav. Tipo: 6	Pé-direito (m): 3.00
	Área de cada pavimento (m ²):
Número de escritórios por pavimento: 10	Área média de cada escritório (m ²): 45

Fachada 1 – Azimute = 133,2			
Largura (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Cor
9,10	27,00	245,70	Vidro refletivo azul
Fachada 2 – Azimute = 43,2			
43,40	27,00	1.171,80	Porcelanato na cor cinza
Fachada 3 – Azimute = 223,2			
43,40	27,00	1.171,80	Porc. cinza/preto/azul
Fachada 4 – Azimute = 313,2			
9,10	27,00	245,70	Porcelanato na cor cinza
JANELAS			
Área de janela (m ²)	Área de vidro (m ²)	Área de vent.(m ²)	Tipo de vidro
2,00	2,00	1,00	Refletivo azul 6mm
Sistema de abertura: Portas de abrir 2 folhas nas medidas 1,20 x 2,10 + bandeira basculante de 1,20 x 0,40			
Proteção solar externa nas janelas: Nenhum			

1.12 Planilhas Resumo

	Características Gerais						
	nome	nº pav. tipo	nº salas	nº salas vagas	ano ocupação	área (m²) pav. tipo	área (m²) salas
Ed1	Walmap	13	156		1965		22,75
Ed2	Delmiro Gouveia	10	130		1978	783,55	24,00
Ed3	Emp. Br. de Penedo	12	180		1987	460,84	21,80
Ed4	Lobão Barreto	10	130		Ñ consta		23,19
Ed5	Comer. Trade Center	5	100		2001	783,55	28,08
Ed6	Busness Tower	07	63	10	2003	x	35,00
Ed7	Breda Center	10	340		Ñ consta		
Ed8	Emp. Ruy Palmeira	06	48	07	1982	443,50	38,00
Ed9	Work Center	08	100	40	1993	x	30,00
Ed10	Avenue Center	07	76	36	2000	541,20	30,00
Ed11	Ocean Tower	08	60	29	2001	x	45,00

	Sistema Construtivo										
	paredes externas					estrutura		paredes internas		Sist. condicion.	
	material	espes.	revest.	cor	absort.	pilar	laje	espes.	material	tipo	% salas
Ed6	TF	15	RRC	Cinza	0.3	C	C	15	TF	Jan	95,1%
Ed8	TF	15	RT	Preto/cinza	0.6	C	C	15	TF	Jan	80%
Ed9	TF	15	RRC	Marrom/cinza	0.5	C	C	15	TF	Jan	91,4%
Ed10	TF	15	RRC	Azul/cinza	0.3	C	C	15	TF	Jan	100%
Ed11	TF	15	RRC	Azul/cinza	0.7	C	C	25	TF	Jan	100%

ONDE:

C = Concreto

TF = Tijolo cerâmico Furado (baiano)

RT = Reboco + camada de Tinta

RRC = Reboco + Revestimento Cerâmico

SCA = Sistema de Condicionamento de Ar (J = Janela)

Características de Implantação do Edifício							
	nome	altura	largura	comprim.	m ² piso	m ² fach1	m ² fach2
Ed6	Business Tower	29,00	12,65	34,98	x	366,85	1.014,42
Ed8	Emp. Ruy Palmeira	27,00	16,10	40,54	3.113,63	434,7	1094,58
Ed9	Work Center	27,00	12,50	46,70	x	337,50	1.260,90
Ed10	Avenue Center	21,10	14,75	37,00	5.988,07	296,45	434,70
Ed11	Ocean Tower	27,00	9,10	43,40	x	245,70	1.171,80

1.12.1 Tabelas de Dados Sobre as Fachadas dos Pavimentos Tipo

A = área fachada	L = área envidraçada	E = área de esquadria	V = área de ventilação
------------------	----------------------	-----------------------	------------------------

Fachadas do Pavimento Tipo						Edifício 06 – Business Tower						
	m ² total fachada		m ² janelas			esquadria		espes. vidro	proteção solar		relações	
azim.	A	%	L	E	V	mater	absort	mm	vert.	horiz	L/A	V/A
310,5	366,5	13,28	99,68	16,8	24,92	Alum.	0,2	0,06	Não	Não	0,27	0,068
220,5	1.014,42	36,72	195,3	32,9	98,7	Alum.	0,2	0,06	Não	Não	0,19	0,097
130,5	1.014,42	36,72	195,3	32,9	98,7	Alum.	0,2	0,06	Não	Não	0,19	0,094
40,5	366,85	13,28	99,68	16,8	24,92	Alum.	0,2	0,06	Não	Não	0,27	0,068

Fachadas do Pavimento Tipo						Edifício 08 – Empresarial Ruy Palmeira						
	m ² total fachada		m ² janelas			esquadria		espes. vidro	proteção solar		relações	
azim.	A	%	L	E	V	mater	absort	mm	vert.	horiz	L/A	V/A
180	434,7	13,96	37,50	4,49	21,00	Alum.	0,9	0,06	Sim	Não	0,08	0,04
90	1094,58	35,15	169,76	15,23	95,50	Alum.	0,9	0,06	Sim	Não	0,15	0,08
90	1094,58	35,15	22,58	1,42	10,60	Alum.	0,9	0,06	Não	Não	0,02	0,01
180	434,7	13,96	0,00	0,00	0,00	Alum.	0,9	0,06	Não	Não	0	0

Fachadas do Pavimento Tipo						Edifício 09 – Work Center						
	m ² total fachada		m ² janelas			esquadria		espes. vidro	proteção solar		relações	
azim.	A	%	L	E	V	mater	absort	mm	vert.	horiz	L/A	V/A
134,7	337,5	10,55	123,2	16,8	61,6	Alum.	0,9	0,06	Sim	Sim	0,36	0,18
224,7	1.260,9	39,44	334,4	45,6	167,2	Alum.	0,9	0,06	Sim	Sim	0,26	0,13
44,7	1.260,9	39,44	334,4	45,6	167,2	Alum.	0,9	0,06	Sim	Sim	0,26	0,13
314,7	337,5	10,55	123,2	16,8	61,6	Alum.	0,9	0,06	Sim	Sim	0,36	0,18

Fachadas do Pavimento Tipo						Edifício 10 – Avenue Center						
azim.	m ² total fachada		m ² janelas			esquadria		espes. vidro	proteção solar		relações	
	A	%	L	E	V	mater	absort	mm	vert.	horiz	L/A	V/A
313,4	296,45	13,11	233,45	X	58,36	Alum.	0,2	0,06	Não	Sim	0,78	0,19
223,4	743,7	32,89	30,07	3,53	15,05	Alum.	0,2	0,06	Não	Sim	0,04	0,02
43,4	743,7	32,89	30,07	3,53	15,05	Alum.	0,2	0,06	Não	Sim	0,04	0,02
133,4	477,37	21,11	15,03	1,76	7,51	Alum.	0,2	0,06	Não	Sim	0,03	0,01

Fachadas do Pavimento Tipo						Edifício 11 – Ocean Tower						
azim.	m ² total fachada		m ² janelas			esquadria		espes. vidro	proteção solar		relações	
	A	%	L	E	V	mater	absort	mm	vert.	horiz	L/A	V/A
133,2	245,7	8,67	163,8	X	40,9	Alum.	X	0,06	Não	Não	0,67	0,17
43,2	1.171,8	41,34	35,2	4,8	17,6	Alum.	0,9	0,06	Não	Não	0,03	0,01
223,2	1.171,8	41,34	577,8	X	144,45	Alum.	X	0,06	Não	Não	0,49	0,12
313,2	245,7	8,67	36,00	X	18,0	Alum.	X	0,06	Não	Não	0,14	0,07

2 Padrões de Uso e Ocupação dos Edifícios em Maceió

Quadro 1: Levantamento dos padrões de ocupação e de uso de equipamentos do edifício Ruy Palmeira

EDIFÍCIO: RUY PALMEIRA	Pesquisadora: Mara Rúbia e Vanessa Montenegro			
	c/ar	s/ar	Total	
Nº ESCRITÓRIOS	26	03	29	
Nº DE CONSULTÓRIOS	11	00	11	
Nº DE SALAS VAZIAS	00	08	08	
PADRÃO DE USO	<input type="checkbox"/> 8hs	<input checked="" type="checkbox"/> 10hs	<input type="checkbox"/> 12hs	<input type="checkbox"/> 24hs
LEVANTAMENTO DE ESQUADRIAS: Vide página 26 referente ao Edifício Ruy Palmeira.				

Quadro 2: Levantamento dos padrões de ocupação e de uso de equipamentos do edifício Avenue Center

EDIFÍCIO: AVENUE CENTER	Pesquisadora: Mara Rúbia e Vanessa Montenegro			
	c/ar	s/ar	Total	
Nº ESCRITÓRIOS	(*)	(*)	31	
Nº DE CONSULTÓRIOS	(*)	(*)	09	
Nº DE SALAS VAZIAS		36	36	
PADRÃO DE USO	<input type="checkbox"/> 8hs	<input checked="" type="checkbox"/> 10hs	<input type="checkbox"/> 12hs	<input type="checkbox"/> 24hs
LEVANTAMENTO DE ESQUADRIAS: Vide páginas 30 e 31 referentes ao Edifício Avenue Center				
(*) Não foi possível ter acesso à maioria das salas (apenas às monitoradas). Visão externa impedida pela proteção.				

3 Monitoramento das Temperaturas do Ar nos Edifícios de Maceió

3.1 Monitoramentos

Após o treinamento dos equipamentos deu-se início aos monitoramentos, que foram realizados no primeiro e no último pavimento tipo, em um período de 15 dias para o monitoramento do solstício de verão. Os sensores foram colocados em um único ponto por sala, acima da porta principal (ver Figura 01), para medições de temperatura e umidade externa, foram escolhidos locais protegidos da radiação solar e chuva.

No período de monitoramento houve certa dificuldade em relação a alguns escritórios, que eram bastante representativos do ponto de vista da orientação, em aceitar os sensores num período de 15 dias. Com isso foi preciso colocá-los em salas que ficassem mais próximas das extremidades do edifício.

Na data prevista para o recolhimento dos HOBOS, alguns escritórios estavam fechados, o que adiou a análise dos dados monitorados. Com os dados obtidos (ver Figura 0), deu-se início a análise dos dados, para conclusão do cronograma previsto.



Figura 3.1: Exemplos de salas monitoradas

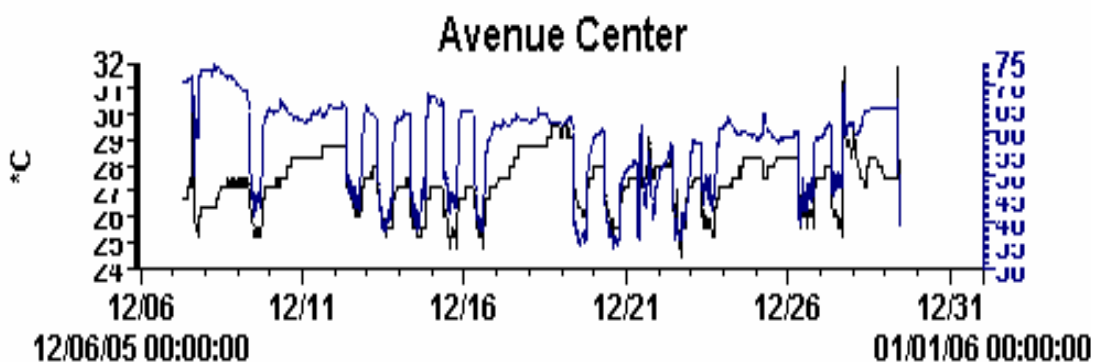


Figura 3.2: Resultados de temperatura e umidade relativa obtidos pelos HOBOS em uma sala representativas do edifício Ruy Palmeira

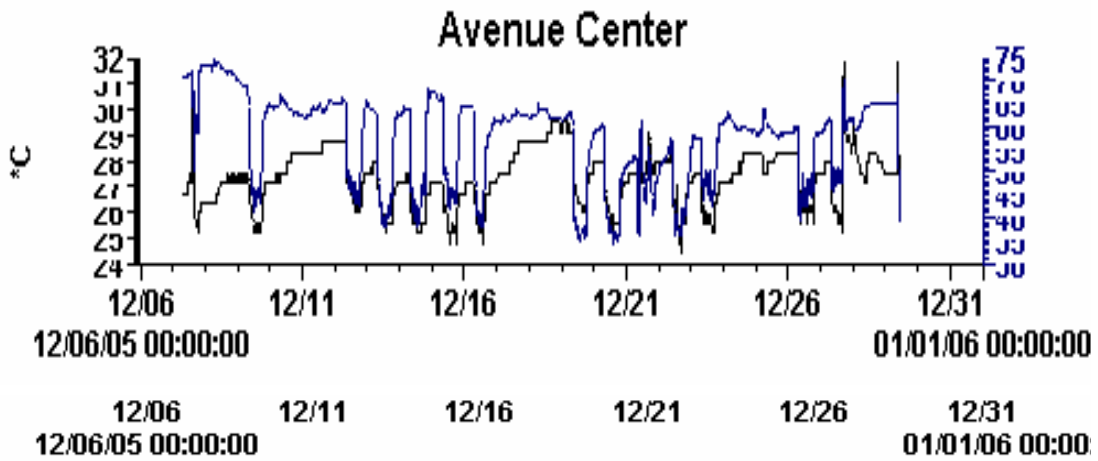


Figura 3.3: Resultados de temperatura e umidade relativa obtidos pelos HOBOS em uma sala representativas do edifício Avenue Center

GRÁFICOS DE TEMPERATURA: EDIFÍCIO RUY PALMEIRA

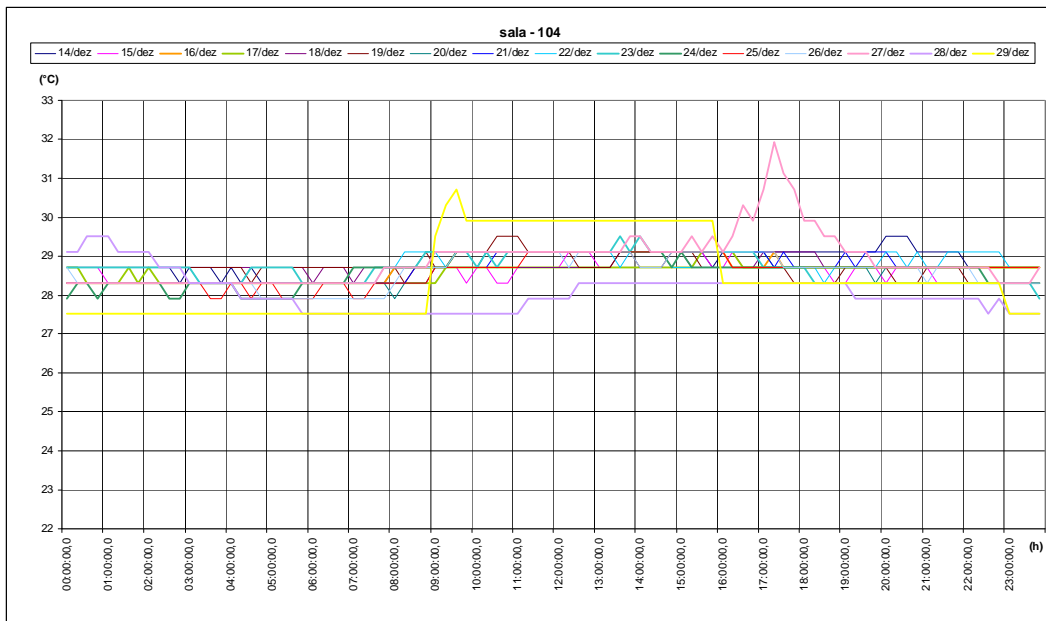


Figura 3.4: Análise de temperatura sala 104 – Edifício Ruy Palmeira

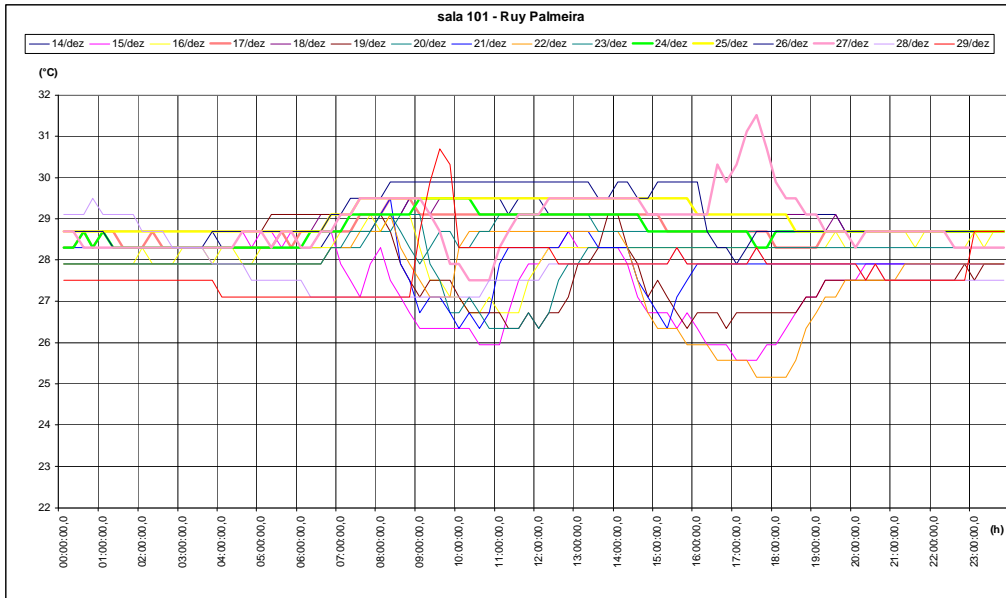


Figura 3.5: Análise de temperatura sala 101 – Edifício Ruy Palmeira

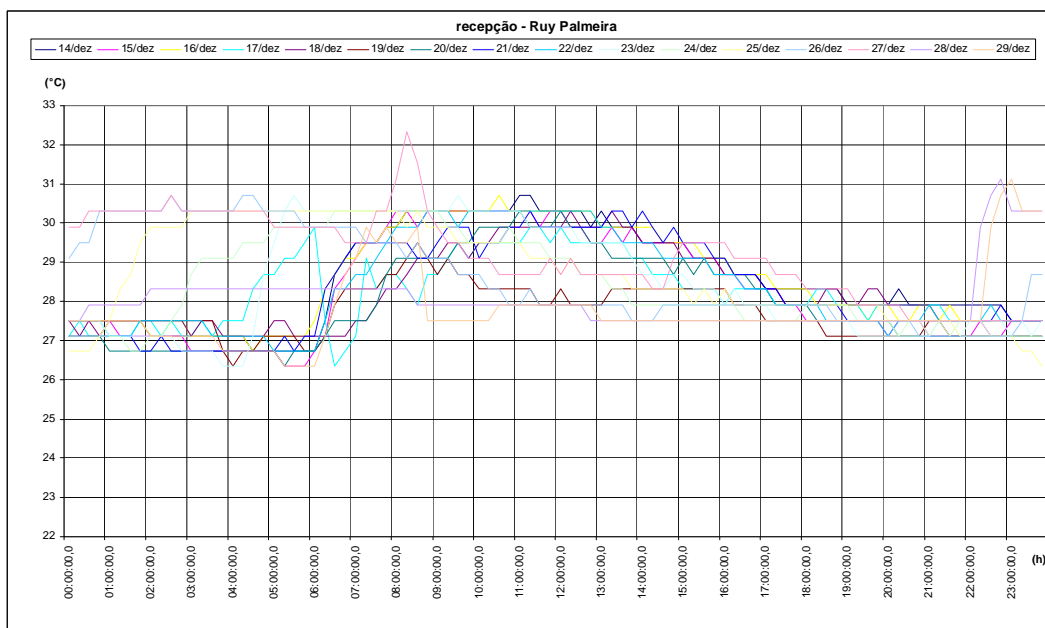


Figura 3.6: Análise de temperatura sala Recepção – Edifício Ruy Palmeira

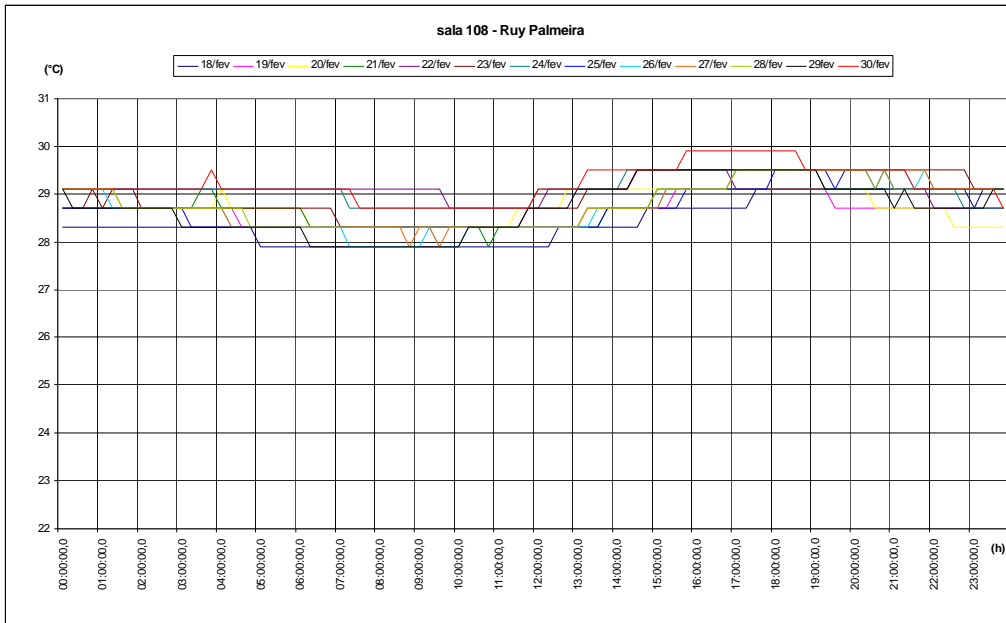


Figura 3.7. Análise de temperatura sala 108 – Edifício Ruy Palmeira

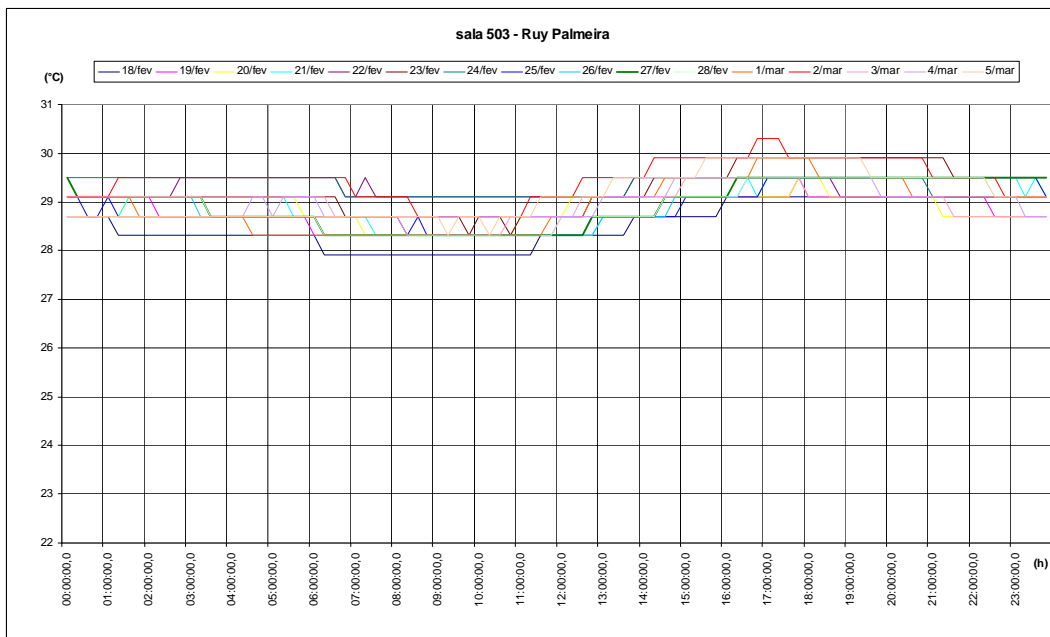


Figura 3.8. Análise de temperatura sala 503 – Edifício Ruy Palmeira

GRÁFICOS DE TEMPERATURA: EDIFÍCIO AVENUE CENTER

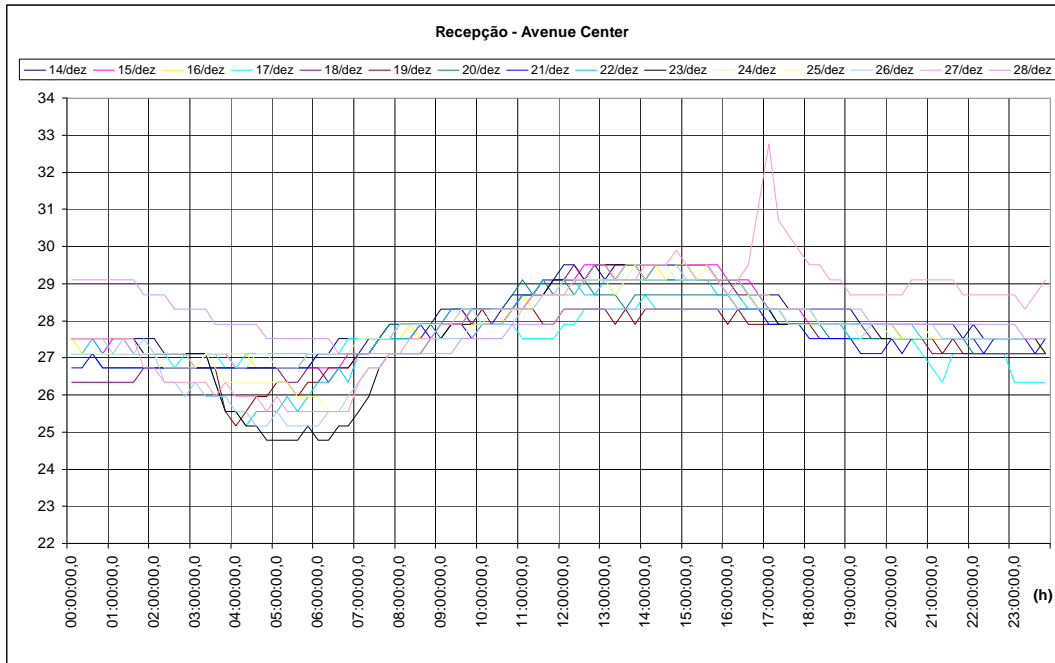


Figura 3.9: Análise de temperatura sala Recepção – Edifício Avenue Center

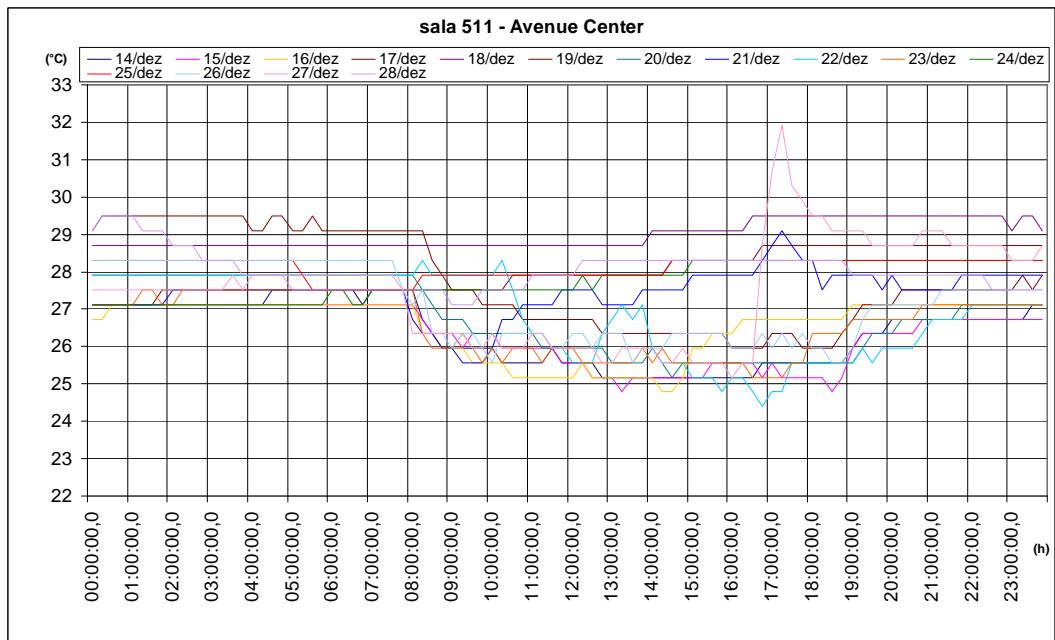


Figura 3.10: Análise de temperatura sala 511 – Edifício Avenue Center

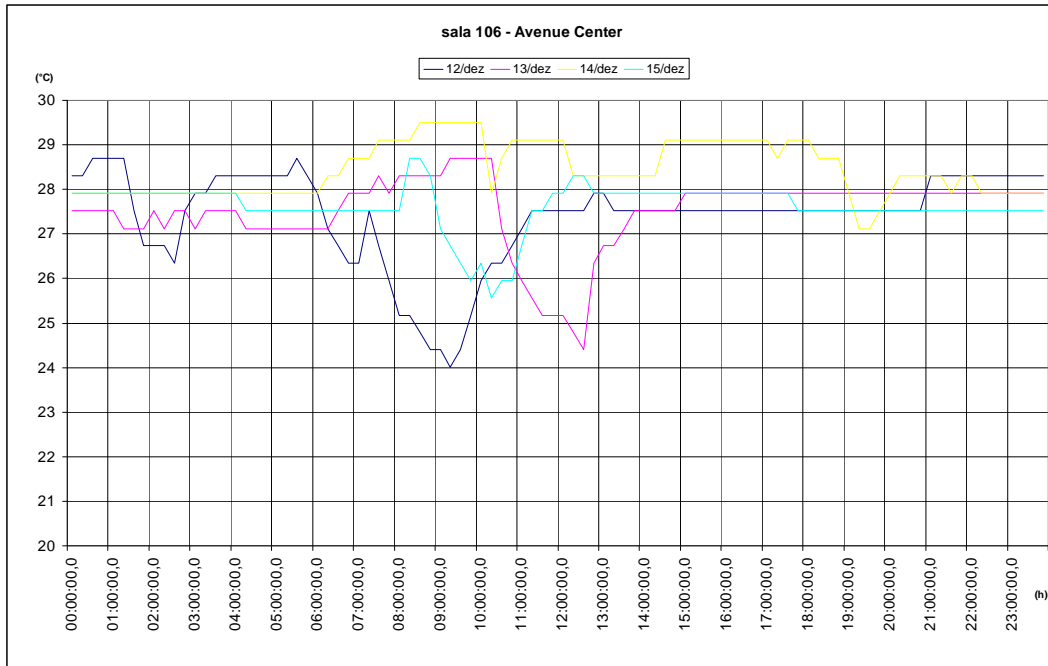


Figura 3.11: Análise de temperatura sala 106 – Edifício Avenue Center

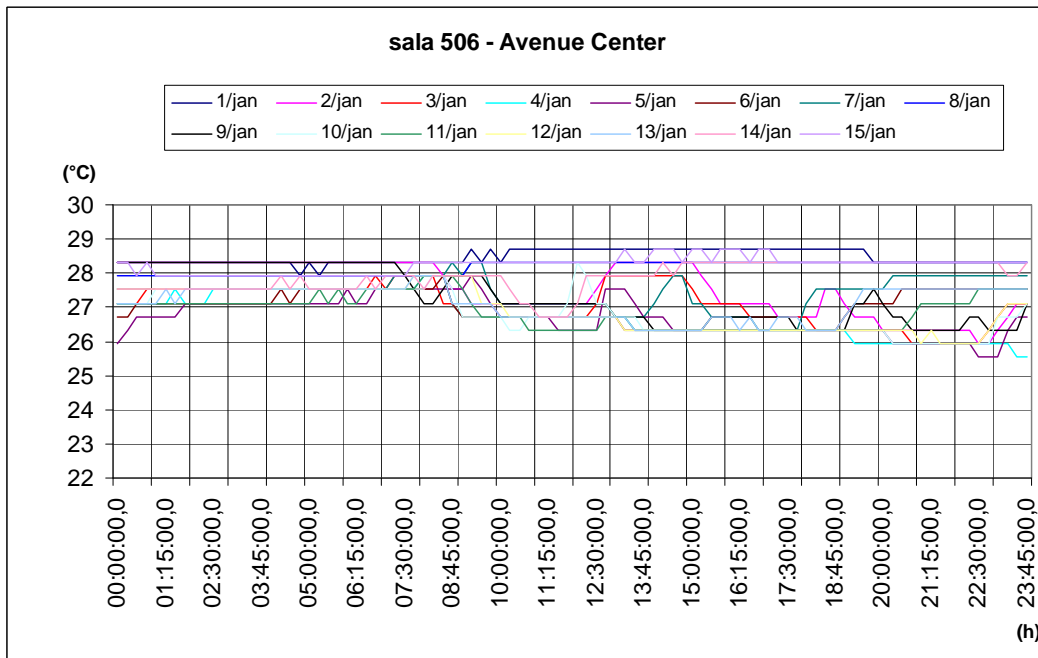


Figura 3.12: Análise de temperatura sala 506 – Edifício Avenue Center

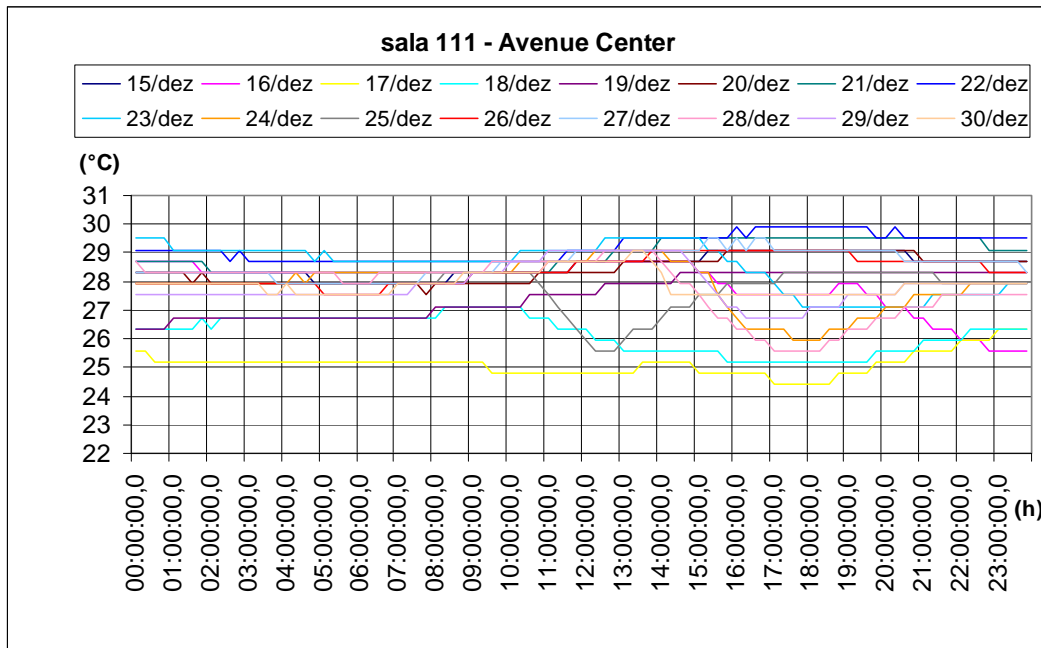


Figura 3.13: Análise de temperatura sala 111 – Edifício Avenue Center