

**Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia  
Departamento de Estruturas e Construção Civil  
Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações**

# **Impactos da Adequação Climática Sobre a Eficiência Energética e o Conforto Térmico de Edifícios de Escritórios no Brasil – Zona 6**

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

**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 .....	iv
Lista de Tabelas.....	vi
<b><u>1. Edifícios da cidade de Campo Grande.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
1.1 Edifício 01 - Centro Comercial Campo Grande .....	9
1.2 Edifício 02- Executive Center .....	11
1.3 Edifício 03- Centro Empresarial Afonso Pena .....	13
1.3.1 Detalhe Da Proteção Solar Das Janelas, .....	14
1.4 Edifício 04- Conjunto Nacional .....	15
1.5 Edifício 05- Edifício Dolor de Andrade .....	17
1.6 Edifício 06 – Edifício Vinte e Seis de Agosto.....	19
1.7 Edifício 07 – Edifício 5ª, Avenida .....	21
1.8 Edifício 08 – Edifício Mont Blanc .....	23
1.9 Edifício 09 – Edifício Cosmos .....	25
1.10 Edifício 10 – Edifício Empire Center .....	27
1.11 Planilha resumo:.....	29
1.11.1 Tabelas de Dados Sobre as Fachadas dos Pavimentos Tipo.....	29
<b><u>2. Definição das Tipologias Arquitetônicas.....</u></b>	<b><u>32</u></b>
2.1 Metodologia .....	33
2.2 Tipologia Quanto à Relação entre Largura e Comprimento (Forma) .....	33
2.3 Tipologia Quanto À Área de Fachada .....	34
2.4 Tipologia Quanto Ao Número de Pavimentos Tipo .....	36
2.5 Tipologia Quanto As Características do Pavimento Tipo .....	37
2.5.1 Classificação A (número de escritórios por pavimento tipo e a área média de escritórios) .....	39
2.5.2 Classificação B (área total do pavimento tipo).....	39
2.6 Área de Transparência das Fachadas.....	40
2.7 Área de Abertura das Fachadas .....	41

### **3. Padrões de Uso e Ocupação dos Edifícios Comerciais Localizados Em Campo Grande .....43**

<b>3.1 Metodologia .....</b>	<b>44</b>
<b>3.2 Definição da tipologia representativa .....</b>	<b>44</b>
<b>3.3 Análise do uso e ocupação das salas.....</b>	<b>46</b>
3.3.1 Edifício Centro Empresarial Afonso Pena.....	48
3.3.2 Edifício Cosmos.....	50

### **4. Monitoramento da Temperatura do Ar em Edifícios Localizados em Campo Grande .....54**

<b>4.1 Metodologia .....</b>	<b>55</b>
<b>4.2 Monitoramentos .....</b>	<b>56</b>
4.2.1 Edifício Centro Comercial Campo Grande .....	56
4.2.2 Edifício Executive Center .....	58
4.2.3 Edifício Centro Empresarial Afonso Pena .....	60
4.2.4 Edifício Conjunto Nacional .....	62
4.2.5 Edifício Dolor de Andrade .....	64
4.2.6 Edifício Vinte e Seis de Agosto .....	66
4.2.7 Edifício 5ª Avenida.....	68
4.2.8 Edifício Mont Blanc.....	70
4.2.9 Edifício Cosmos .....	72
4.2.10 Edifício Empire Center .....	74

# Lista de Figuras

## **1. Edifícios da cidade de Campo Grande.....7**

Figura 1.1. Centro Comercial Campo Grande .....	9
Figura 1.2. Executive Center .....	11
Figura 1.3. Centro Empresarial Afonso Pena .....	13
Figura 1.4. Conjunto Nacional .....	15
Figura 1.5. Ed. Dolor de Andrade .....	17
Figura 1.6. Ed. Vinte e Seis de Agosto.....	19
Figura 1.7. Ed. 5ª Avenida.....	21
Figura 1.8. Ed. Mont Blanc .....	23
Figura 1.9. Ed. Cosmos .....	25
Figura 1.10. Ed. Empire Center .....	27

## **2. Definição das Tipologias Arquitetônicas.....32**

Figura 2.1. Largura / Comprimento (forma).....	34
Figura 2.2. Área das fachadas.....	34
Figura 2.3. Número de Pavimentos Tipo .....	36
Figura 2.4. Número de escritórios por pavimento.....	37
Figura 2.5. Área média de escritório.....	38
Figura 2.6. Área total do pavimento.....	38
Figura 2.7. Percentagem de Área de transparência na fachada .....	40
Figura 2.8. Percentagem de Área de Abertura na fachada.....	41

## **3. Padrões de Uso e Ocupação dos Edifícios Comerciais**

### **Localizados Em Campo Grande .....43**

Figura 3.1. Orientação da fachada principal.....	44
Figura 3.2. Área das Fachadas .....	45
Figura 3.3. Número de escritórios por pavimento.....	45
Figura 3.4. Número de Pavimentos Tipo .....	46
Figura 3.5. Questionário aplicado no levantamento de uso e ocupação dos Escritórios de Campo Grande. ....	47
Figura 3.6. Atividades das Salas do Edifício Centro Empresarial Afonso Pena.....	48
Figura 3.7. Atividades das Salas do Edifício Cosmos .....	51

## **4. Monitoramento da Temperatura do Ar em Edifícios**

### **Localizados em Campo Grande.....54**

Figura 4.1 . Planta de monitoramento do Ed. Centro Comercial Campo Grande. ....	56
Figura 4.2. Sensor Externo* .....	56
Figura 4.3. Sensor Interno* - Sala 103 .....	56
Figura 4.4. Sensor Interno* - Sala 1704 .....	56
Figura 4.5. Planta de monitoramento do Ed. Executive Center.....	58
Figura 4.6. Sensor Externo* .....	58
Figura 4.7. Sensor Interno* - Sala 102 .....	58
Figura 4.8. Sensor Interno* - Sala 1002 .....	58
Figura 4.9. Planta de monitoramento do Ed. Centro Empresarial Afonso Pena. ....	60
Figura 4.10. Sensor Externo* .....	60
Figura 4.11. Sensor Interno* - Sala 102 .....	60
Figura 4.12. Sensor Interno* - Sala 1501 .....	60
Figura 4.13. Planta de monitoramento do Ed. Conjunto Nacional.....	62
Figura 4.14. Sensor Externo* .....	62
Figura 4.15. Sensor Interno* - Sala 102 .....	62
Figura 4.16. Sensor Interno* - Sala 1101 .....	62
Figura 4.17. Planta de monitoramento do Ed. Dolor de Andrade.....	64
Figura 4.18. Sensor Externo* .....	64
Figura 4.19. Sensor Interno* - Sala 101 .....	64
Figura 4.20. Sensor Interno* - Sala 1102 .....	64
Figura 4.21. Planta de monitoramento do Ed. Vinte e Seis de Agosto.....	66
Figura 4.22. Sensor Externo* .....	66
Figura 4.23. Sensor Interno* - Sala 101 .....	66
Figura 4.24. Sensor Interno* - Sala 1306 .....	66
Figura 4.25. Planta de monitoramento do Ed. 5ª Avenida.....	68
Figura 4.26. Sensor Externo* .....	68
Figura 4.27. Sensor Interno* - Sala 102 .....	68
Figura 4.28. Sensor Interno* - Sala 801 .....	68
Figura 4.29. Planta de monitoramento do Ed. Mont Blanc.....	70
Figura 4.30. Sensor Externo* .....	70
Figura 4.31. Sensor Interno* - Sala 101 .....	70
Figura 4.32. Planta de monitoramento do Ed. Cosmos.....	72
Figura 4.33. Sensor Externo* .....	72
Figura 4.34. Sensor Interno* - Sala 101 .....	72

Figura 4.35. Sensor Interno* - Sala 903 .....	72
Figura 4.36. Planta de monitoramento do Ed. Empire Center.....	74
Figura 4.37. Sensor Externo* .....	74
Figura 4.38. Sensor Interno* - Sala 103 .....	74
Figura 4.39. Sensor Interno* - Sala 1504 .....	74

## Lista de Tabelas

### **2. Definição das Tipologias Arquitetônicas.....32**

Tabela 2.1. Áreas de transparências nas fachadas .....	41
Tabela 2.2. Área de abertura na fachada .....	42

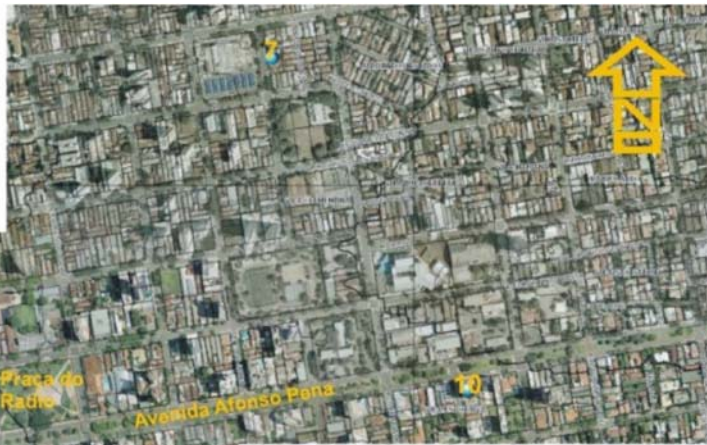
### **3. Padrões de Uso e Ocupação dos Edifícios Comerciais Localizados Em Campo Grande .....43**

Tabela 3.1. Respostas obtidas na aplicação do questionário .....	48
Tabela 3.2. Padrão de uso dos equipamentos dentro das salas.....	49
Tabela 3.3: Equipamentos de uso esporádico .....	50
Tabela 3.4. Média do Consumo de Energia Elétrica de cada escritório.....	50
Tabela 3.5. Pessoas trabalhando por escritório .....	51
Tabela 3.6. Pessoas que freqüentam o escritório. ....	52
Tabela 3.7. Padrão de uso dos equipamentos dentro das salas.....	52
Tabela 3.8. Padrão de uso dos equipamentos dentro das salas.....	53
Tabela 3.9. Equipamentos de uso esporádico .....	53
Tabela 3.10. Média de Consumo de Energia Elétrica .....	53

# **1. Edifícios da cidade de Campo Grande**

Tipologias Arquitetônicas

- 1 - Centro Comercial Campo Grande
- 2 - Executive Center
- 3 - Centro Empresarial Afonso Pena
- 4 - Conjunto Nacional
- 5 - Dolor de Andrade



- 6 - Vinte e Seis de Agosto
- 7 - 5a Avenida
- 8 - Mont Blanc
- 9 - Cosmos
- 10 - Empire Center





## 1.1 Edifício 01 - Centro Comercial Campo Grande

Av. Treze de Maio, 2,500 – Centro.

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.1. Centro Comercial Campo Grande

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: = 18

Nº. de salas por pavimento tipo: 8

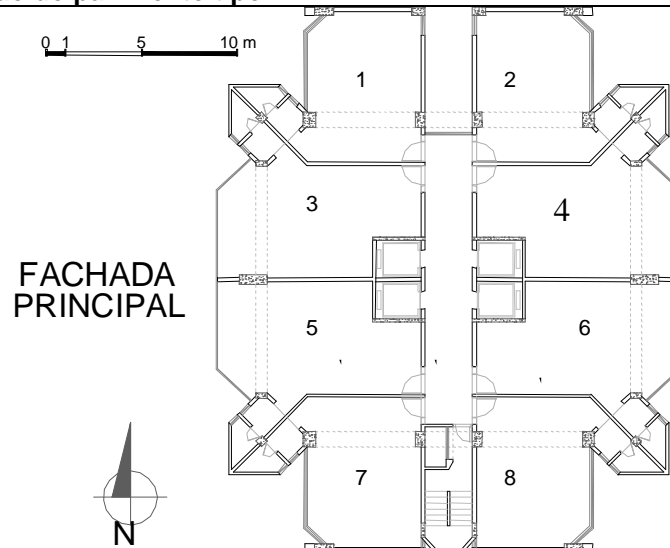
Nº. de pavimentos-tipo: 17

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 136

Nº. de pavimentos no subsolo: 1

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo



<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado.</li> </ul>
Paredes externas	Parede de alvenaria de blocos cerâmicos oito furos de uma vez.
Revestimento	Revestimento em argamassa mista e revestimento de grafiato amarelo claro.
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: <b>Luiz Moacyr Spagnuolo</b>	Construtor: <b>J, C, Spagnuolo Arquitetura e Planejamento</b>
Número total de pavimentos: <b>18</b>	Ano de início de ocupação: ----
	Área total do edifício (m <sup>2</sup> ): <b>17.065,06</b>
Quant. Pav. Tipo: <b>17</b>	Pé-direito (m): <b>2,65</b>
	Área de cada pavimento (m <sup>2</sup> ): <b>580,82</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>8</b>	Área média de cada escritório (m <sup>2</sup> ): <b>57,14</b>

<b>Fachada 1 - Norte</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
24,40	50,25	1.226,10	Amarelo	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
6,00	6,0	Máximo-ar	Simples	Não
<b>Fachada 2 - Sul</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
24,40	50,25	1.226,10	Amarelo	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
3,10	3,10	Máximo-ar	Simples	Não
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
28,50	50,25	1.432,13	Amarelo	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
25,30	25,30	Máximo-ar	Simples	Não
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
28,50	50,25	1.432,13	Amarelo	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
25,30	25,30	Máximo-ar	Simples	Não

## 1.2 Edifício 02- Executive Center

Av. Afonso Pena, 1.897 – Centro

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.2. Executive Center

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: = 13

Nº. de salas por pavimento tipo: 2

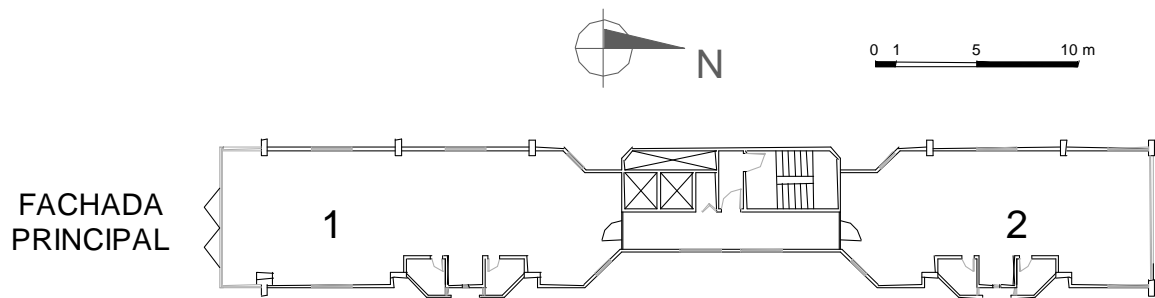
Nº. de pavimentos-tipo: 12

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 24

Nº. de pavimentos no subsolo: 2

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo



<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado.</li> </ul>
Paredes externas	
Revestimento	Cor da fachada: Branca
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: <b>Arq. Gogliardo V. Maragno e Arq. Emmanuel de Oliveira</b>		Construtor: <b>Eng. Civil Ademar José Pegoretti</b>
Número total de pavimentos: <b>13</b>		Ano de início de ocupação: <b>1989/90</b>
Quant. Pav. Subsolo: <b>2</b>		Área total do edifício (m <sup>2</sup> ): <b>6.019,68</b>
Quant. Pav. Tipo: <b>12</b>	Pé-direito (m): <b>2,55</b>	Área de cada pavimento (m <sup>2</sup> ): <b>296,25</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>2</b>		Área média de cada escritório (m <sup>2</sup> ): <b>57,14</b>

<b>Fachada 1 - Norte</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
7,80	34,95	272,61	Branco	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
12,40	6,20	Máximo-ar	Simples	Não
<b>Fachada 2 - Sul</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
7,00	34,95	244,65	Branco	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
14,00	7,00	Máximo-ar	Simples	Não
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
46,10	34,95	1.611,20	Branco	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
24,10	12,05	Máximo-ar	Simples	Não
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
46,10	34,95	1.611,20	Branco	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
24,80	12,40	Máximo-ar	Simples	Não

## 1.3 Edifício 03- Centro Empresarial Afonso Pena

Av. Afonso Pena, 1897 – Centro

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.3. Centro Empresarial Afonso Pena

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: = 16

Nº. de salas por pavimento tipo: 4

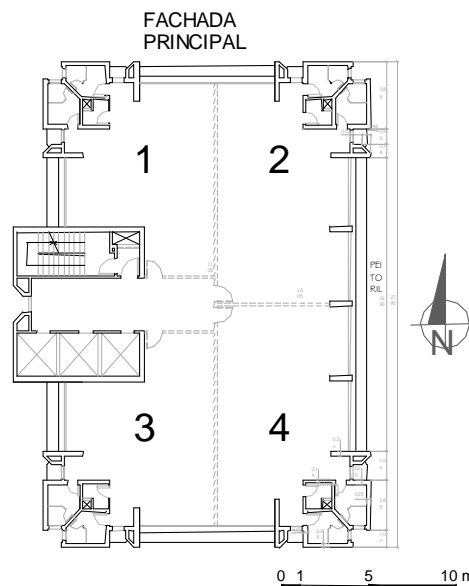
Nº. de pavimentos-tipo: 15

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 60

Nº. de pavimentos no subsolo: 2

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo



<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado.</li> </ul>
Paredes externas	Parede de alvenaria de blocos cerâmicos oito furos de uma vez, com argamassa mista e reboco de argamassa mista.
Revestimento	Revestido de grafiato cinza claro.
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: --	Construtor: -	
Número total de pavimentos: <b>16</b>	Ano de início de ocupação: <b>1989/90</b>	
Quant. Pav. Subsolo: <b>2</b>	Área total do edifício (m <sup>2</sup> ): <b>15.058,72</b>	
Quant. Pav. Tipo: <b>15</b>	Pé-direito (m): <b>2,55</b>	Área de cada pavimento (m <sup>2</sup> ): <b>510,00</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>4</b>	Área média de cada escritório (m <sup>2</sup> ): <b>99,00</b>	

<b>Fachada 1 - Norte</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
28,00	43,05	1.205,40	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
16,00	16,00	Máximo-ar	Simplex	Sim
<b>Fachada 2 – Sul</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
28,00	43,05	1.205,40	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
9,860	9,86	Máximo-ar	Simplex	Sim
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
18,85	43,05	811,49	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
8,80	8,80	Máximo-ar	Simplex	Sim
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
18,85	43,05	811,49	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
8,80	8,80	Máximo-ar	Simplex	Sim
<b>1.3.1 Detalhe Da Proteção Solar Das Janelas,</b>				

## 1.4 Edifício 04- Conjunto Nacional

Rua Dom Aquino, 1.354 – Centro.

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.4. Conjunto Nacional

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 12

Nº. de salas por pavimento tipo: 8

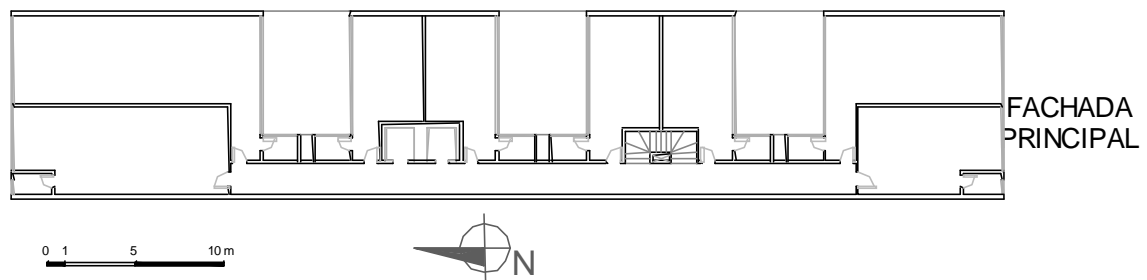
Nº. de pavimentos-tipo: 11

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 88

Nº. de pavimentos no subsolo: 0

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo



<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado.</li> </ul>
Paredes externas	Parede de alvenaria de blocos cerâmicos oito furos de uma vez, com argamassa mista.
Revestimento	Reboco de argamassa mista com pintura amarela.
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: -	Construtor: -	
Número total de pavimentos: <b>12</b>	Ano de início de ocupação: <b>1965/66</b>	
Quant. Pav. Subsolo: <b>0</b>	Área total do edifício (m <sup>2</sup> ): <b>6.597,93</b>	
Quant. Pav. Tipo: <b>11</b>	Pé-direito (m): <b>2,50</b>	Área de cada pavimento (m <sup>2</sup> ): <b>461,90</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>8</b>	Área média de cada escritório (m <sup>2</sup> ): <b>45,50</b>	

<b>Fachada 1 – Norte</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
10,75	31,65	340,24	Amarelo	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
12,11	8,65	Máximo-ar	Simples	Não
<b>Fachada 2 – Sul</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
10,75	29,15	313,36	Amarelo	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
12,11	8,65	Máximo-ar	Simples	Não
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
56,50	29,15	1.646,98	Amarelo	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
47,40	47,40	Máximo-ar	Simples	Não
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
56,50	29,15	1.646,98	Amarelo	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
-	-	-	-	-



## 1.5 Edifício 05- Edifício Dolor de Andrade

Rua Dom Aquino, 1.354 – Centro

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.5. Ed. Dolor de Andrade

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 13

Nº. de salas por pavimento tipo: 3

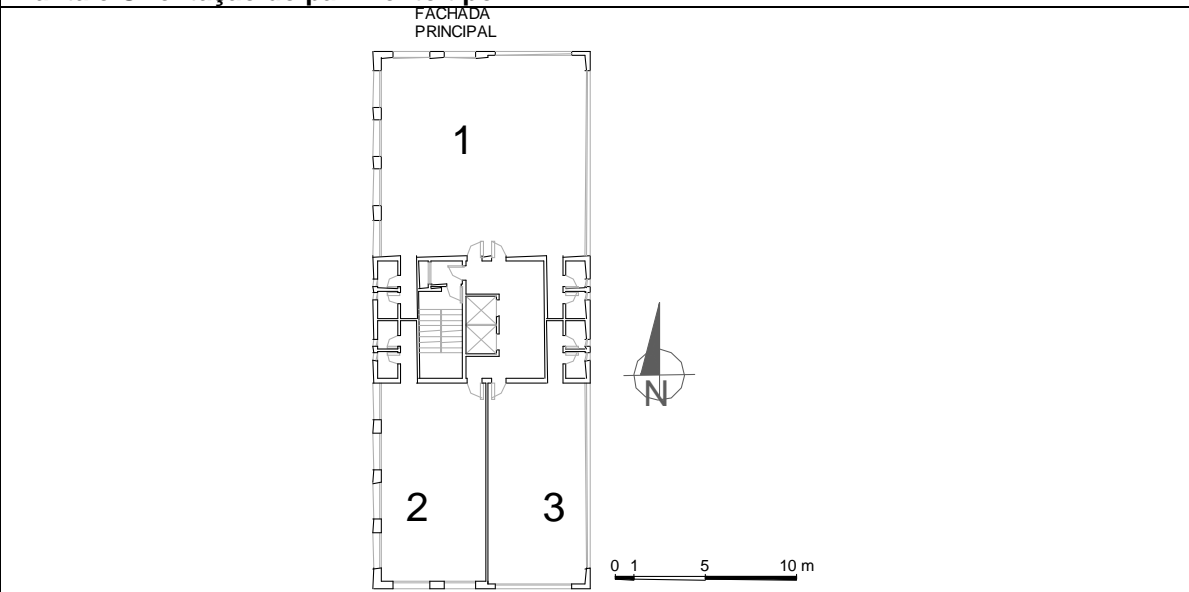
Nº. de pavimentos-tipo: 11

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 33

Nº. de pavimentos no subsolo: 1

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo



<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado, Com piso cerâmico 15 x 30cm.</li> </ul>
Paredes externas	Parede de alvenaria de blocos cerâmicos oito furos de uma vez, com argamassa mista.
Revestimento	Reboco de argamassa mista, revestido de grafiato verde claro.
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: -	Construtor: -
Número total de pavimentos: <b>13</b>	Ano de início de ocupação: <b>1996</b>
Quant. Pav. Subsolo: <b>1</b>	Área total do edifício (m <sup>2</sup> ): <b>7.029,43</b>
Quant. Pav. Tipo: <b>11</b>	Pé-direito (m): <b>2,40</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>3</b>	Área média de cada escritório (m <sup>2</sup> ): <b>92,50</b>

<b>Fachada 1 - Norte</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
12,00	30,45	397,80	Verde	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
13,90	9,77	Máximo-ar	Verde laminado	Não
<b>Fachada 2 – Sul</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
12,00	33,15	397,80	Verde	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
13,90	9,77	Máximo-ar	Verde laminado	Não
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
29,50	33,15	977,92	Verde	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
36,66	26,00	Máximo-ar	Verde laminado	Não
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
29,50	33,15	977,92	Verde	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
36,66	26,00	Máximo-ar	Verde laminado	Não

## 1.6 Edifício 06 – Edifício Vinte e Seis de Agosto

Rua Vinte e seis de agosto, 384 – Centro

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.6. Ed. Vinte e Seis de Agosto

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 15

Nº. de salas por pavimento tipo: 8

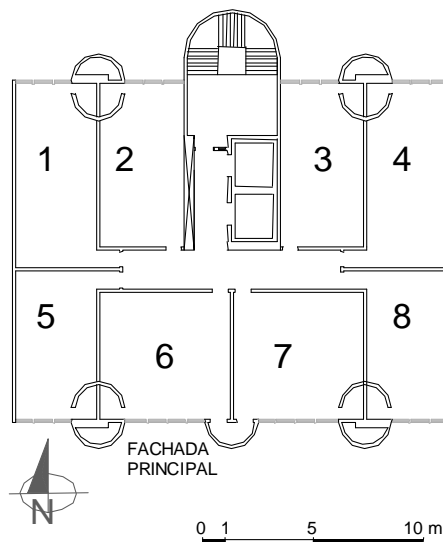
Nº. de pavimentos-tipo: 14

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 112

Nº. de pavimentos no subsolo: 0

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo



<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado.</li> </ul>
Paredes externas	Parede de alvenaria de blocos cerâmicos oito furos de uma vez, com argamassa mista.
Revestimento	Reboco de argamassa mista com pintura azul claro.
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: -	Construtor: -
Número total de pavimentos: <b>15</b>	Ano de início de ocupação: <b>1976</b>
Quant. Pav. Subsolo: <b>1</b>	Área total do edifício (m <sup>2</sup> ): <b>5.397,82</b>
Quant. Pav. Tipo: <b>14</b>	Pé-direito (m): <b>2,70</b>
	Área de cada pavimento (m <sup>2</sup> ): <b>326,18</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>8</b>	Área média de cada escritório (m <sup>2</sup> ): <b>34,00</b>

<b>Fachada 1 - Norte</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
19,90	42,60	847,74	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
22,00	5,00	Máximo-ar	Simplex	-
<b>Fachada 2 – Sul</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
19,90	42,60	847,74	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
26,40	6,00	Máximo-ar	Simplex	-
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
15,55	42,60	662,43	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
-	-	-	-	-
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
15,55	42,60	662,43	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
-	-	-	-	-

## 1.7 Edifício 07 – Edifício 5ª Avenida

Rua Dr.Arthur Jorge, 1096 – Centro

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.7. Ed. 5ª Avenida

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 9

Nº. de salas por pavimento tipo: 2

Nº. de pavimentos-tipo: 8

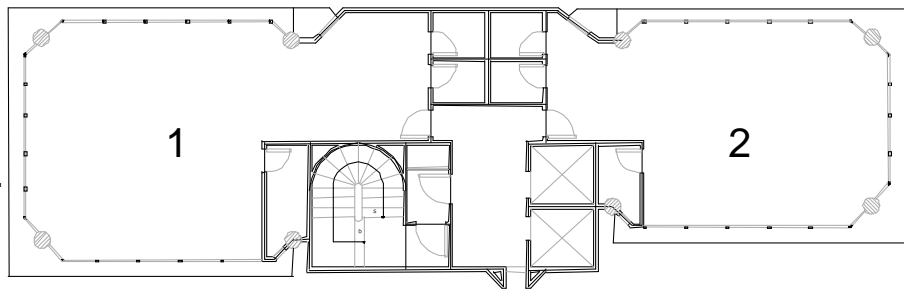
Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 16

Nº. de pavimentos no subsolo: 0

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo

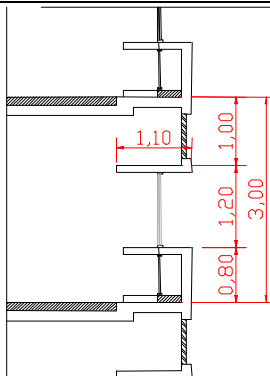
FACHADA  
PRINCIPAL



0 1 5 10 m

<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado.</li> </ul>
Paredes externas	Parede de alvenaria de blocos cerâmicos oito furos de uma vez, com argamassa mista.
Revestimento	Reboco de argamassa mista com pintura vermelha claro.
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: <b>Arthur Horton</b>		Construtor: <b>Matriz Consultoria</b>
Número total de pavimentos: <b>9</b>		Ano de início de ocupação: <b>1987</b>
Quant. Pav. Subsolo: <b>1</b>		Área total do edifício (m <sup>2</sup> ): <b>3.191,71</b>
Quant. Pav. Tipo: <b>8</b>	Pé-direito (m): <b>2,57</b>	Área de cada pavimento (m <sup>2</sup> ): <b>158,15</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>2</b>		Área média de cada escritório (m <sup>2</sup> ): <b>68,76</b>

<b>Fachada 1 - Norte</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
26,92	24,33	654,96	Rosa	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
16,52	16,42	Máximo-ar	Simplex	Sim
<b>Fachada 2 – Sul</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
26,96	24,33	655,93	Rosa	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
16,52	16,52	Máximo-ar	Simplex	Sim
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
8,10	24,33	197,07	Rosa	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
7,25	7,25	Máximo-ar	Simplex	Sim
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
8,10	24,33	197,07	Rosa	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
7,25	7,25	Máximo-ar	Simplex	Sim
<b>Detalhe Da Proteção Solar Das Janelas,</b>				

## 1.8 Edifício 08 – Edifício Mont Blanc

Rua XV de Novembro, 310 – Centro

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.8. Ed. Mont Blanc

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 12

Nº. de salas por pavimento tipo: 4

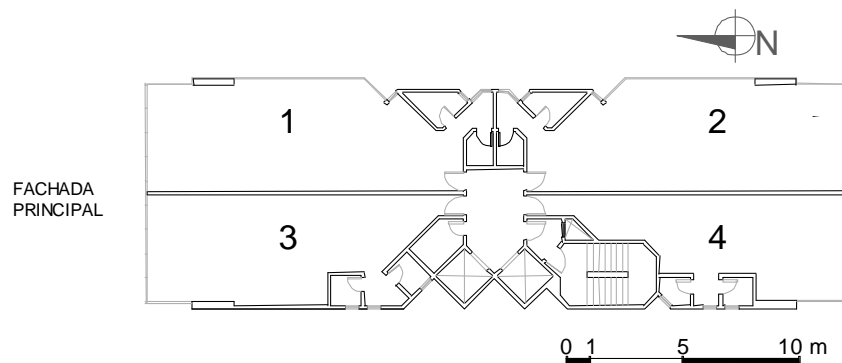
Nº. de pavimentos-tipo: 11

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 44

Nº. de pavimentos no subsolo: 2

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo



<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado. Com aproximadamente 75% de sua área revestida com piso cerâmico esmaltado 30 x 30 cm e cobertura de fibrocimento.</li> </ul>
Paredes externas	Parede de alvenaria de blocos cerâmicos oito furos de uma vez, com argamassa mista.
Revestimento	Reboco de argamassa mista, revestido de grafiato cinza claro.
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: <b>Arq Augusto Sommacal Junior</b>	Construtor: <b>Construtora Garavelo Ltda.</b>
Número total de pavimentos: <b>12</b>	Ano de início de ocupação: -
Quant. Pav. Subsolo: <b>2</b>	Área total do edifício (m <sup>2</sup> ): <b>386,61</b> -
Quant. Pav. Tipo: <b>11</b>	Pé-direito (m): <b>2,50</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>4</b>	Área de cada pavimento (m <sup>2</sup> ): <b>270,00</b>
	Área média de cada escritório (m <sup>2</sup> ): <b>58,75</b>

<b>Fachada 1 - Norte</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
9,50	31,65	300,68	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
16,72	16,72	Máximo-ar	Laminado	Não
<b>Fachada 2 – Sul</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
9,50	31,80	302,10	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
16,72	16,72	Máximo-ar	Laminado	Não
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
30,00	31,80	954,00	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
32,00	32,00	Máximo-ar	Laminado	Não
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
30,00	31,80	954,00	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
10,00	10,00	Máximo-ar	Laminado	Não



## 1.9 Edifício 09 – Edifício Cosmos

Rua Marechal Cândido M. Rondon, 1.636 – Centro.

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.9. Ed. Cosmos

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 11

Nº. de salas por pavimento tipo: 4

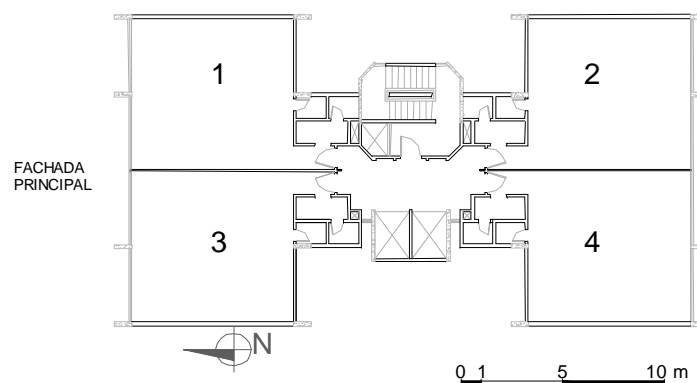
Nº. de pavimentos-tipo: 10

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 40

Nº. de pavimentos no subsolo: 0

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo



<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado.</li> </ul>
Paredes externas	Parede de alvenaria de blocos cerâmicos oito furos de uma vez, com argamassa mista.
Revestimento	Reboco de argamassa mista com pintura ocre e abóbora
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: <b>Lauro Veloso Malaquias</b>	Construtor: --
Número total de pavimentos: <b>11</b>	Ano de início de ocupação: <b>22/ 11/1976-</b>
Quant. Pav. Subsolo: <b>0</b>	Área total do edifício (m²): <b>5.521,70-</b>
Quant. Pav. Tipo: <b>10</b>	Pé-direito (m): <b>2,70</b>
	Área de cada pavimento (m²): <b>327,33</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>4</b>	Área média de cada escritório (m²): <b>58,75</b>

<b>Fachada 1 - Norte</b>				
<b>Largura (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Cor</b>	
15,50	31,20	483,60	Amarelo	
<b>A. janela (m²)</b>	<b>A. vent. (m²)</b>	<b>Sistema de Abertura</b>	<b>Tipo de vidro</b>	<b>Prot. Solar</b>
24,75	15,00	Máximo-ar	Simplex	Não
<b>Fachada 2 – Sul</b>				
<b>Largura (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Cor</b>	
15,50	31,20	483,60	Amarelo	
<b>A. janela (m²)</b>	<b>A. vent. (m²)</b>	<b>Sistema de Abertura</b>	<b>Tipo de vidro</b>	<b>Prot. Solar</b>
24,75	15,00	Máximo-ar	Simplex	Não
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
<b>Largura (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Cor</b>	
30,00	31,20	936,00	Amarelo	
<b>A. janela (m²)</b>	<b>A. vent. (m²)</b>	<b>Sistema de Abertura</b>	<b>Tipo de vidro</b>	<b>Prot. Solar</b>
-	-	-	-	-
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
<b>Largura (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Cor</b>	
29,00	31,20	912,60	Amarelo	
<b>A. janela (m²)</b>	<b>A. vent. (m²)</b>	<b>Sistema de Abertura</b>	<b>Tipo de vidro</b>	<b>Prot. Solar</b>
-	-	-	-	-

## 1.10 Edifício 10 – Edifício Empire Center

Av. Afonso Pena, 3504 – Centro.

### 1- Características do entorno urbano

O edifício está implantado na região central da cidade de Campo Grande.



Figura 1.10. Ed. Empire Center

### 2 - Características Gerais

Nº. total de pavimentos: 16

Nº. de salas por pavimento tipo: 8

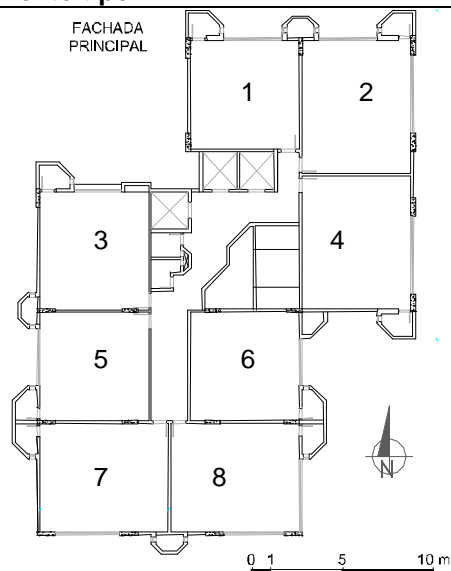
Nº. de pavimentos-tipo: 15

Nº. total de salas nos pavimentos-tipo: 120

Nº. de pavimentos no subsolo: 0

### 3- Tipologia arquitetônica

#### Planta e Orientação do pavimento tipo



<b>4- Características Construtivas Gerais</b>	
Estrutura	Concreto armado
Lajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laje entre pavimentos em concreto armado (12cm), argamassa de regularização (2cm) argamassa de reboco inferior (2cm) com espessura total do piso 16 cm mais piso.</li> <li>▪ Cobertura em Laje de concreto armado impermeabilizado.</li> </ul>
Paredes externas	Parede de alvenaria de blocos cerâmicos oito furos de uma vez, com argamassa mista.
Revestimento	Reboco de argamassa mista revestido de grafiato cinza claro.
Esquadrias	Sistema de abertura: Máximo-ar.

Projetista: <b>Lauro Veloso Malaquias</b>	Construtor: <b>Encol</b>	
Número total de pavimentos: <b>16</b>	Ano de início de ocupação: <b>22/ 11/1976-</b>	
Quant. Pav. Subsolo: <b>0</b>	Área total do edifício (m <sup>2</sup> ): <b>11.409,00</b>	
Quant. Pav. Tipo: <b>15</b>	Pé-direito (m): <b>2,50</b>	Área de cada pavimento (m <sup>2</sup> ): <b>442,45</b>
Número de escritórios por pavimento: <b>8</b>	Área média de cada escritório (m <sup>2</sup> ): <b>42,00</b>	

<b>Fachada 1 - Norte</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
20,80	42,20	877,760	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
9,04	9,04	Máximo-ar	Simplex	Não
<b>Fachada 2 – Sul</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
23,00	42,20	970,60	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
9,55	9,55	Máximo-ar	Simplex	Não
<b>Fachada 3 – Leste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
30,00	42,20	1.266,00	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
15,20	15,20	Máximo-ar	Simplex	Não
<b>Fachada 4 – Oeste</b>				
Largura (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cor	
30,00	42,20	1.266,00	Cinza	
A. janela (m <sup>2</sup> )	A. vent. (m <sup>2</sup> )	Sistema de Abertura	Tipo de vidro	Prot. Solar
3,12	3,12	Máximo-ar	Simplex	Não

## 1.11 Planilha resumo:

Características Gerais						
Edifício	Nome	Nº pav. tipo	Nº total de salas	Ano ocupação	Área (m²) pav. tipo	Área (m²) salas
Ed. 01	Centro Comercial Campo Grande	17	36	-	580,82	57,14
Ed. 02	Executive Center	12	24	1989/90	296,25	57,14
Ed. 03	Centro Empresarial Afonso Pena	15	60	1989/90	510,00	99,00
Ed. 04	Conjunto Nacional	11	88	1965/66	461,90	45,500
Ed. 05	Edifício Dolor de Andrade	11	33	1996	354,00	92,50
Ed. 06	Edifício Vinte e Seis de Agosto	14	112	1979	326,18	34,00
Ed. 07	Edifício 5ª, Avenida	8	16	1987	158,15	68,76
Ed. 08	Edifício Mont Blanc	11	44	-	270,00	58,75
Ed. 09	Edifício Cosmos	10	40	1976	327,33	60,00
Ed. 10	Edifício Empire Center	15	120	1976	442,45	42,00

Sistemas Construtivos									
	Paredes externas					estrutura		Sist. condicion.	
	material	espes.	revest.	cor	absort.	pilar	laje	tipo	% salas
Ed.01	TF	15 -24	RGr	Amarelo claro		C	C		
Ed.02	TF	15 -24	-	Branco		C	C		
Ed.03	TF	15 -24	RGr	Cinza claro		C	C		
Ed.04	TF	15 -24	RT	Amarelo		C	C		
Ed.05	TF	15 -24	RGrV	Verde claro		C	C		
Ed.06	TF	15 -24	RT	Azul claro		C	C		
Ed.07	TF	15 -24	RT	Vermelho claro		C	C		
Ed.08	TF	15 -24	RGrV	Cinza claro		C	C		
Ed.09	TF	15 -24	RT	Ocre e abóbora		C	C		
Ed.10	TF	15 -24	RGr	Cinza claro		C	C		

ONDE:

C = Concreto

TF = Tijolo cerâmico furado (baiano)

RT = Reboco + camada de Tinta

RGr = Reboco + Grafiato

RGrV = Reboco + Grafiato + pele de Vidro

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

### 1.11.1 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 01 – Centro Comercial Campo Grande			
	m² total fachada		m² janelas		espes. Vidro	proteção solar		relações	
	A	%	L	V	mm	vert.	horiz	L/A	V/A
Orient.									
Norte	1226,10	23,06	6,00	6,00		não	não	0,005	0,005
Sul	1226,10	23,06	3,10	3,10		não	não	0,002	0,002
Leste	1432,13	26,94	25,30	25,30		não	não	0,02	0,02
Oeste	1432,13	26,94	25,30	25,30		não	não	0,02	0,02

Fachadas do Pavimento Tipo					Edifício 02 – Executive Center				
Orient.	m² total fachada		m² janelas		espes. Vidro mm	proteção solar		relações	
	A	%	L	V		vert.	horiz	L/A	V/A
Norte	272,61	7,29	12,40	6,20		não	não	0,04	0,02
Sul	244,65	6,54	12,40	7,00		não	não	0,05	0,03
Leste	1611,20	43,08	24,10	12,05		não	não	0,01	0,007
Oeste	1611,20	43,08	24,80	12,40		não	não	0,01	0,007

Fachadas do Pavimento Tipo					Edifício 03 – Centro Empresarial Afonso Pena				
Orient.	m² total fachada		m² janelas		espes. Vidro mm	proteção solar		relações	
	A	%	L	V		vert.	horiz	L/A	V/A
Norte	1205,40	29,88	16,0	16,0		sim	sim	0,01	0,01
Sul	1205,40	29,88	9,86	9,86		sim	sim	0,008	0,008
Leste	811,49	20,12	8,80	8,80		sim	sim	0,01	0,01
Oeste	811,49	20,12	8,80	8,80		sim	sim	0,01	0,01

Fachadas do Pavimento Tipo					Edifício 04 – Conjunto Nacional				
Orient.	m² total fachada		m² janelas		espes. Vidro mm	proteção solar		relações	
	A	%	L	V		vert.	horiz	L/A	V/A
Norte	340,24	8,62	12,11	8,65		não	não	0,04	0,02
Sul	313,36	7,93	12,11	8,65		não	não	0,05	0,03
Leste	1646,98	41,72	47,4	47,4		não	não	0,01	0,007
Oeste	1646,98	41,72	-	-		-	-	-	-

Fachadas do Pavimento Tipo					Edifício 05 – Edifício Dolor de Andrade				
Orient.	m² total fachada		m² janelas		espes. Vidro mm	proteção solar		relações	
	A	%	L	V		vert.	horiz	L/A	V/A
Norte	397,80	14,57	13,9	9,77		não	não	0,03	0,02
Sul	397,80	14,57	13,9	9,77		não	não	0,03	0,02
Leste	977,92	35,54	36,66	26,0		não	não	0,04	0,03
Oeste	977,92	35,54	36,66	26,0		não	não	0,04	0,03

Fachadas do Pavimento Tipo					Edifício 06 – Edifício Vinte e Seis de Agosto				
Orient.	m² total fachada		m² janelas		espes. Vidro mm	proteção solar		relações	
	A	%	L	V		vert.	horiz	L/A	V/A
Norte	847,74	28,07	22,0	5,0		não	não	0,03	0,005
Sul	847,74	28,07	26,4	6,0		não	não	0,03	0,007
Leste	662,43	21,93	-	-		-	-	-	-
Oeste	662,43	21,93	-	-		-	-	-	-

		Fachadas do Pavimento Tipo				Edifício 07 – Edifício 5 <sup>a</sup> , Avenida				
	m <sup>2</sup> total fachada		m <sup>2</sup> janelas		espes. Vidro	proteção solar		relações		
Orient.	A	%	L	V	mm	vert.	horiz	L/A	V/A	
Norte	654,96	38,44	16,52	16,42		não	sim	0,02	0,02	
Sul	654,96	38,44	16,52	16,42		não	sim	0,02	0,02	
Leste	197,07	11,56	7,25	7,25		não	sim	0,04	0,04	
Oeste	197,07	11,56	7,25	7,25		não	sim	0,04	0,04	

		Fachadas do Pavimento Tipo				Edifício 08 – Edifício Mont Blanc				
	m <sup>2</sup> total fachada		m <sup>2</sup> janelas		espes. Vidro	proteção solar		relações		
Orient.	A	%	L	V	mm	vert.	horiz	L/A	V/A	
Norte	300,68	11,98	16,72	16,72		não	não	0,05	0,05	
Sul	302,10	12,03	16,72	16,72		não	não	0,05	0,05	
Leste	954,00	37,99	32,0	32,0		não	não	0,03	0,03	
Oeste	954,00	37,99	10,0	10,0		não	não	0,01	0,01	

		Fachadas do Pavimento Tipo				Edifício 09 – Edifício Cosmos				
	m <sup>2</sup> total fachada		m <sup>2</sup> janelas		espes. Vidro	proteção solar		relações		
Orient.	A	%	L	V	mm	vert.	horiz	L/A	V/A	
Norte	483,60	15,37	24,75	15,0		não	não	0,05	0,03	
Sul	483,60	15,37	24,75	15,0		não	não	0,05	0,03	
Leste	1266,00	40,24	-	-	-	-	-	-	-	
Oeste	912,60	29,01	-	-	-	-	-	-	-	

		Fachadas do Pavimento Tipo				Edifício 10 – Edifício Empire Center				
	m <sup>2</sup> total fachada		m <sup>2</sup> janelas		espes. Vidro	proteção solar		relações		
Orient.	A	%	L	V	mm	vert.	horiz	L/A	V/A	
Norte	878,80	20,05	9,04	9,04		não	não	0,01	0,01	
Sul	970,60	22,15	9,55	9,55		não	não	0,01	0,01	
Leste	1266,00	28,90	15,20	15,20		não	não	0,01	0,01	
Oeste	1266,00	28,90	3,12	3,12		não	não	0,002	0,002	

## **2. Definição das Tipologias Arquitetônicas**



## 2.1 Metodologia

O levantamento dos edifícios foi realizado inicialmente junto à prefeitura municipal de Campo Grande e as informações complementares foram conseguidas junto aos síndicos e projetistas de cada edifício. Posteriormente foi feito um mapeamento para localização de cada edifício e o posicionamento de cada um em relação ao outro.

De posse destas informações nos dirigimos aos edifícios para observar as fachadas e o entorno de cada edifício, verificando as características arquitetônicas, a presença ou não de proteção solar e cor, fotografando cada um deles.

Em uma segunda visita aos edifícios medimos o pé-direito dos escritórios, as áreas de janelas, as áreas de abertura, tipo de vidro e a cobertura. E foi dado início a segunda etapa do projeto com a instalação dos equipamentos de monitoramento.

Com os síndicos ou projetistas conseguiu-se cópias ou as originais das plantas dos pavimentos tipos e estes passados para o Auto Cad. Com o auxílio destas plantas calculou-se as áreas de cada pavimento, área de cada escritório e área de fachada, já área de janela por fachada e área de abertura por fachada foram calculadas com as informações colhidas em cada escritório. Para determinação da área de cada fachada foi considerado que as lajes, entre pavimentos, são de 15 cm de espessura, valor adotado depois de consultar-se um engenheiro.

Com as informações colhidas foram preenchidos os formulários, gráficos e tabelas foram criados para que os edifícios fossem separados em tipologias.

## 2.2 Tipologia Quanto à Relação entre Largura e Comprimento (Forma)

Esta característica nos permite verificar o quanto a forma da planta do edifício se aproxima de um quadrado, deixando mais evidente a forma da edificação. Quanto mais próximo de 01 (um) for a relação, mais a planta do edifício se aproxima de um quadrado. A partir do Gráfico 01 podemos fazer a seguinte divisão:

- **Baixa relação:** com relação entre 0,0 e 0,3, dentro desta faixa se encontra os edifícios Executive Center e Conjunto Nacional;
- **Média relação:** com relação entre 0,3 e 0,6, dentro desta faixa se encontra os edifícios Dolor de Andrade, Cosmos, Quinta Avenida e Mont Blanc;

- **Elevada relação:** relação entre 0,6 e 0,9, dentro desta faixa se encontra os edifícios Centro Comercial Campo Grande, Centro Empresarial Afonso Pena, Vinte e Seis de Agosto e Empire Center.

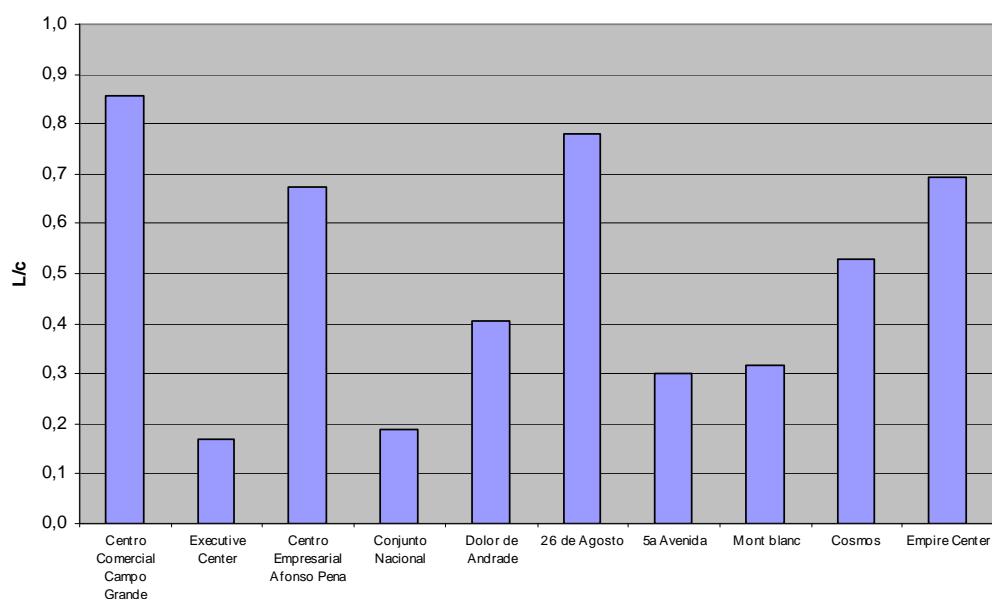


Figura 2.1. Largura / Comprimento (forma).

## 2.3 Tipologia Quanto À Área de Fachada

Calculou-se a área de cada fachada e relacionou-as com as orientações de cada uma delas. Na Figura 2.2 fica claro também a diferença da dimensão entre a largura e comprimento, e ele informa qual a fachada que recebe mais sol, o que depende também do entorno.

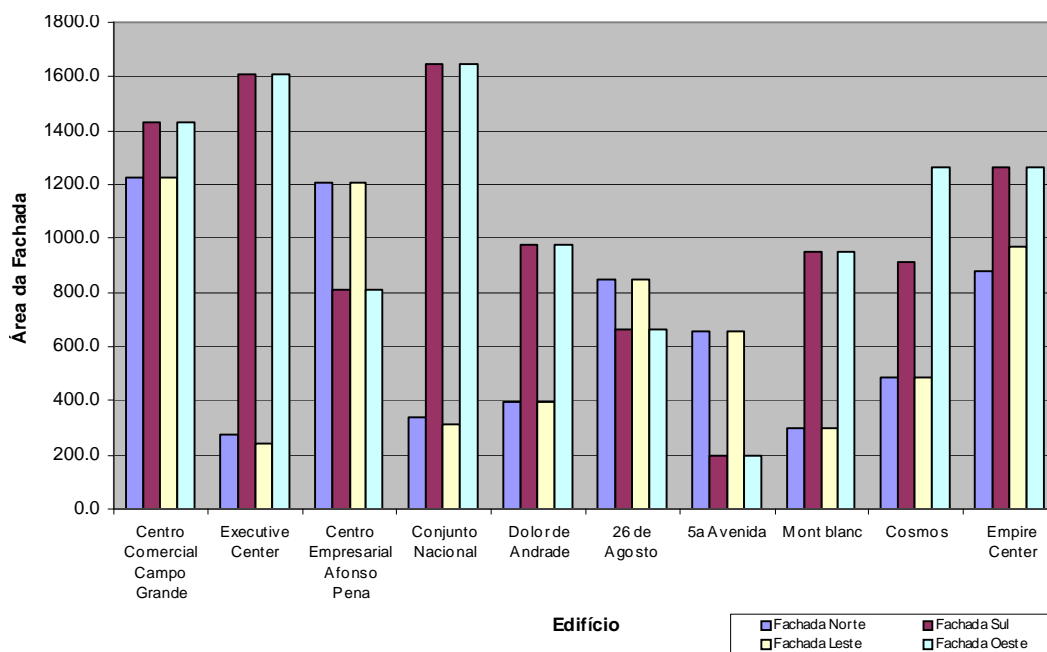


Figura 2.2. Área das fachadas

Conforme a Figura 2.2 com as áreas das fachadas dos dez edifícios, classificou-se a área de fachada de cada orientação em pequena, média ou grande:

▪ **Fachada Norte:**

- Pequena: com área entre 0 e 600 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Executive Center, Conjunto Nacional, Cosmos, Mont Blanc e Dolor de Andrade;
- Média: com área entre 600 e 1000 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Vinte e Seis de Agosto, Quinta Avenida e Empire Center;
- Grande: com área superior a 1000 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Centro comercial Campo Grande e Centro Empresarial Afonso Pena.

▪ **Fachada Sul:**

- Pequena: com área entre 0 e 600 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontra o edifício Quinta Avenida;
- Média: com área entre 600 e 1000 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Centro Empresarial Afonso Pena, Dolor de Andrade, Vinte e Seis de Agosto, Mont Blanc e Cosmos;
- Grande: com área superior a 1000 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Centro Comercial Campo Grande, Executive Center, Conjunto Nacional e Empire Center.

▪ **Fachada Leste:**

- Pequena: com área entre 0 e 600 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Executive Center, Conjunto Nacional, Dolor de Andrade, Cosmos e Mont Blanc;
- Média: com área entre 600 e 1000 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Vinte e Seis de Agosto, Quinta Avenida e Empire Center;
- Grande: com área superior a 1000 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Centro comercial Campo Grande e Centro Empresarial Afonso Pena.

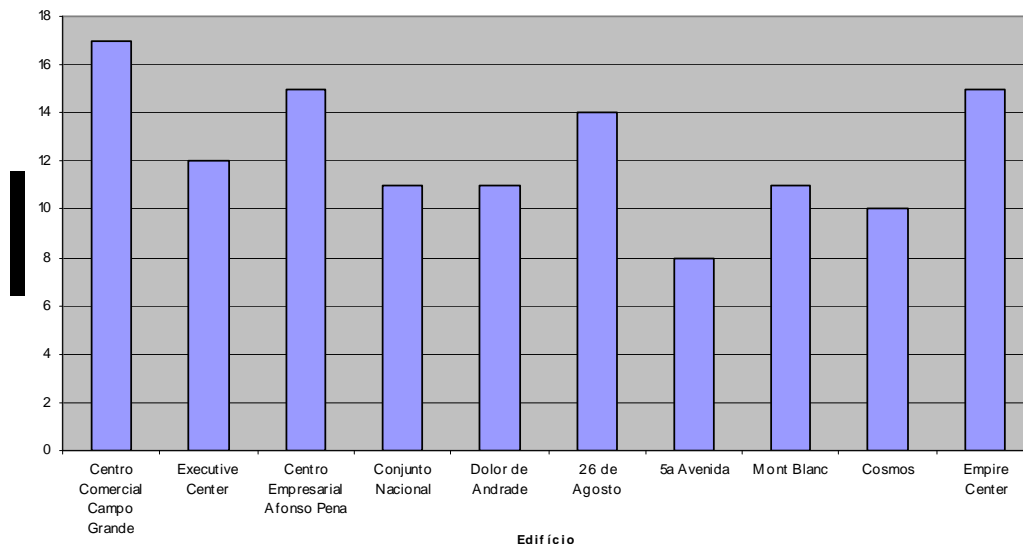
▪ **Fachada Oeste:**

- Pequena: com área entre 0 e 600 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontra o edifício Quinta Avenida;

- Média: com área entre 600 e 1000 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Centro Empresarial Afonso Pena, Dolor de Andrade, Vinte e Seis de Agosto e Mont Blanc,
- Grande: com área superior a 1000 m<sup>2</sup>, nesta classe se encontram os edifícios Centro Comercial Campo Grande, Executive Center, Conjunto Nacional, Cosmos e Empire Center.

## 2.4 Tipologia Quanto Ao Número de Pavimentos Tipo

A Figura 2.3 mostra que, entre os prédios estudados, a altura varia de oito a dezessete pavimentos tipo. Essa característica permite que sejam divididos em grupos.



**Figura 2.3.** Número de Pavimentos Tipo

Os grupos são: altos, de quatorze ou mais pavimentos; médios, entre dez e treze pavimentos; e baixos, com oito pavimentos. Desta forma, são classificados da seguinte forma:

### Grupo 1: Altos

- Centro Comercial Campo Grande
- Centro Empresarial Afonso Pena
- Edifício Vinte e Seis de Agosto
- Empire Center

### Grupo 2: Médios

- Executive Center

- Conjunto Nacional
- Edifício Dolor de Andrade
- Edifício Mont Blanc
- Edifício Cosmos,

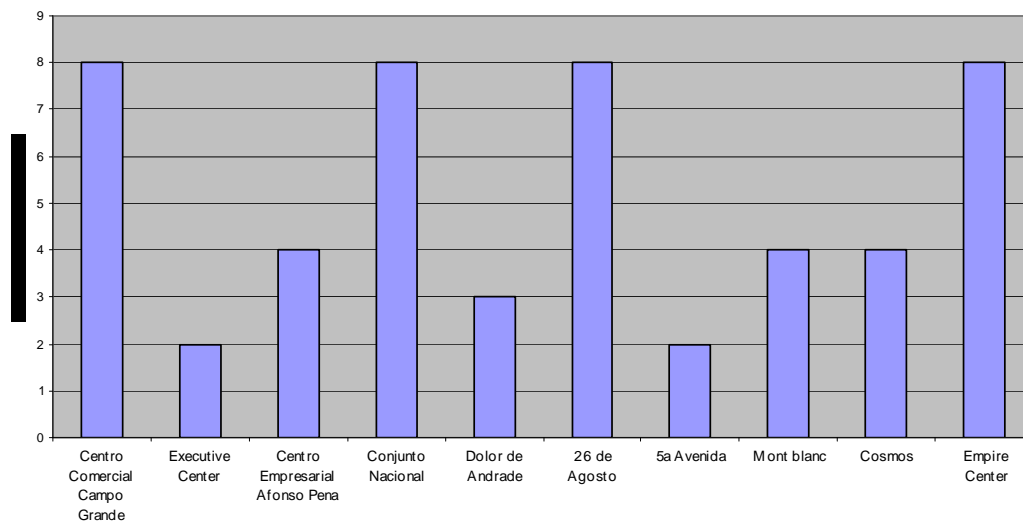
Grupo 3: Baixo

- Quinta Avenida

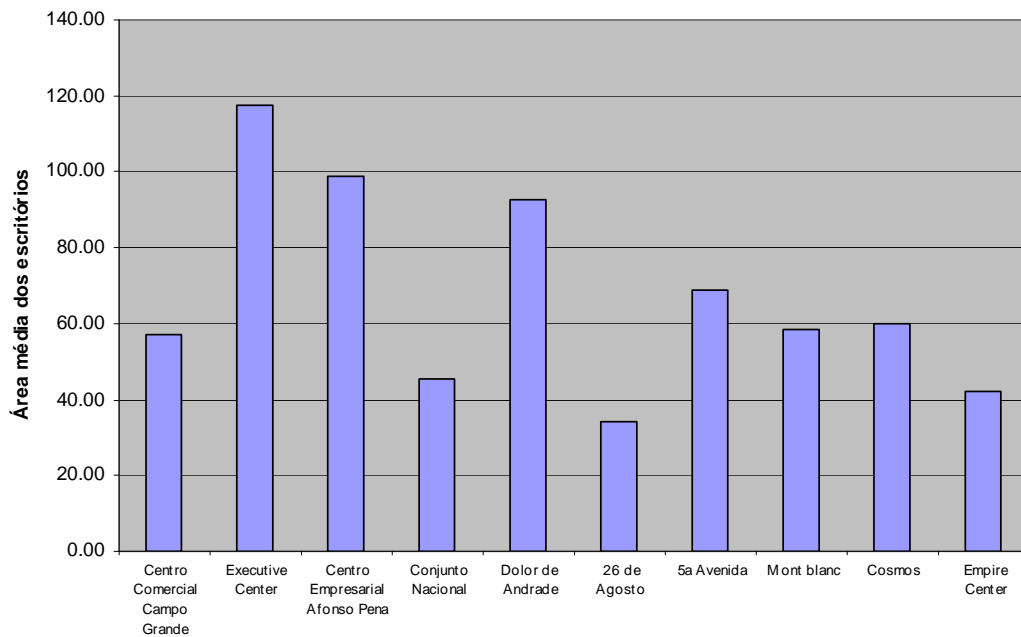
## 2.5 Tipologia Quanto As Características do Pavimento Tipo

As características do pavimento tipo a serem analisadas são: área total do pavimento, número de escritórios por pavimento e área média dos escritórios. A escolha destas características se deve ao fato de que são as mais significativas, uma vez que influenciam na situação de conforto.

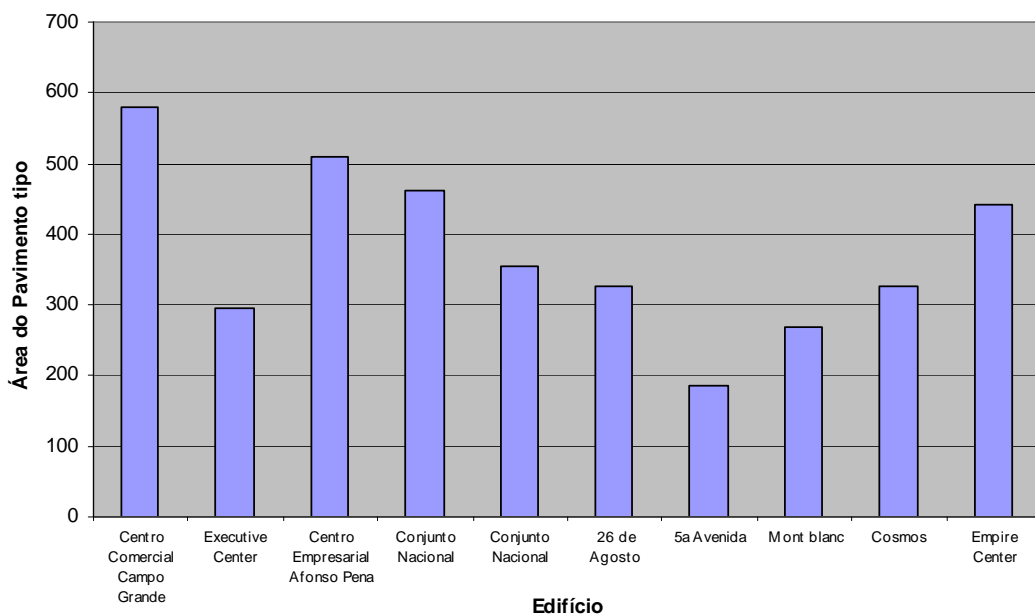
O número de escritórios por pavimento tipo varia de dois a oito, e a área ocupada pelo escritório no pavimento é inversamente proporcional ao número de escritórios por pavimento, fato que fica evidente ao se comparar as Figura 2.4, Figura 2.5 e Figura 2.6.



**Figura 2.4.** Número de escritórios por pavimento



**Figura 2.5.** Área média de escritório



**Figura 2.6.** Área total do pavimento

Para classificar os edifícios escolheu-se separar as informações desses três gráficos em dois tipos de classificação, a primeira considera o número de escritórios por pavimento tipo e a área média de escritórios e a segunda as áreas totais do pavimento tipo. Sendo assim temos os seguintes grupos:

### **2.5.1 Classificação A** (número de escritórios por pavimento tipo e a área média de escritórios)

**2.5.1.1 Grupo 1A:** edifícios com menos de cinco escritórios por pavimento e área média maior que 70m<sup>2</sup>:

- Centro Empresarial Afonso Pena
- Dolor de Andrade
- Executive Center

**2.5.1.2 Grupo 2A:** edifícios com menos de cinco escritórios por pavimento e área média entre 50 e 70m<sup>2</sup>:

- Edifício Mont Blanc
- Edifício Cosmos
- 5ª Avenida

**2.5.1.3 Grupo 3A:** edifícios com mais de cinco escritórios por pavimento e área média entre 50 e 70m<sup>2</sup>:

- Centro Comercial Campo Grande

**2.5.1.4 Grupo 4A:** edifícios com mais de cinco escritórios por pavimento e área média menor que 50m<sup>2</sup>:

- Conjunto Nacional
- Edifício Vinte e Seis de Agosto
- Empire Center

### **2.5.2 Classificação B** (área total do pavimento tipo)

**2.5.2.1 Grupo 1B:** edifícios com área total de pavimento menor que 200m<sup>2</sup>:

- 5ª Avenida

**2.5.2.2 Grupo 2B:** edifícios com área total de pavimento entre 200 e 400m<sup>2</sup>:

- Dolor de Andrade
- Executive Center
- Edifício Vinte e Seis de Agosto
- Edifício Mont Blanc
- Edifício Cosmos

### 2.5.2.3 Grupo 2B: edifícios com área total de pavimento maior que 400m<sup>2</sup>:

- Centro Comercial Campo Grande
- Centro Empresarial Afonso Pena
- Conjunto Nacional
- Empire Center

## 2.6 Área de Transparência das Fachadas

Conforme a Figura 2.7, que relaciona a área transparente das janelas com a área total das fachadas dos edifícios, pode-se observar a condição de cada fachada em relação a sua orientação. Considerando a percentagem de transparência de cada fachada, podemos relacionar os edifícios por sua área de transparência em determinada orientação. Desta maneira podemos classificar os edifícios em dois grupos: aqueles que apresentam menos de 25% de transparência e aqueles com mais de 25% de transparência para cada orientação.

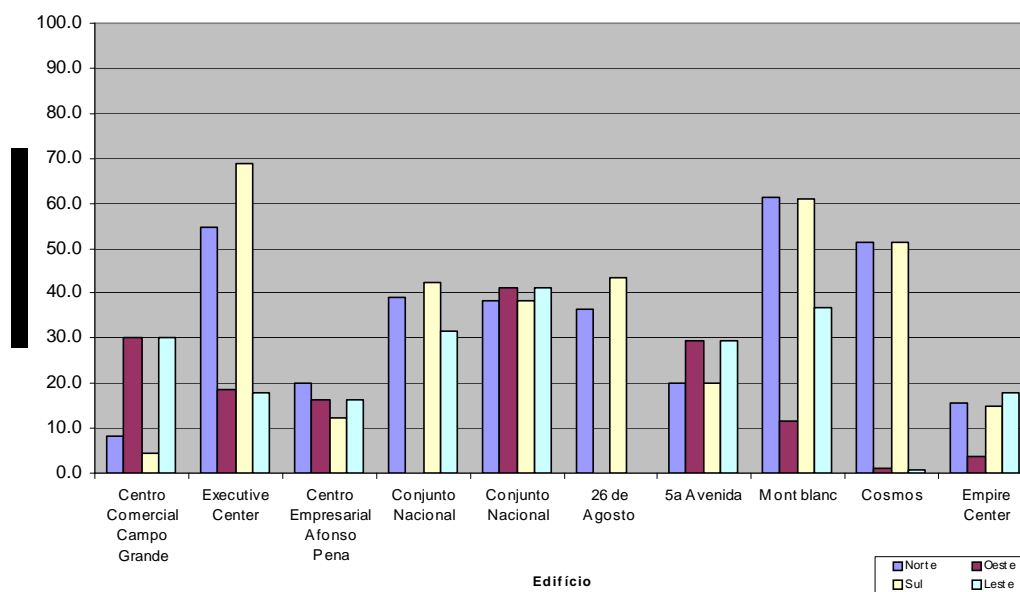


Figura 2.7. Percentagem de Área de transparência na fachada

A Tabela 2.1 demonstra os valores das áreas de transparência nas fachadas das quatro orientações, classificando-as com a relação da área de transparência e área de fachada menor ou maior que 25%.

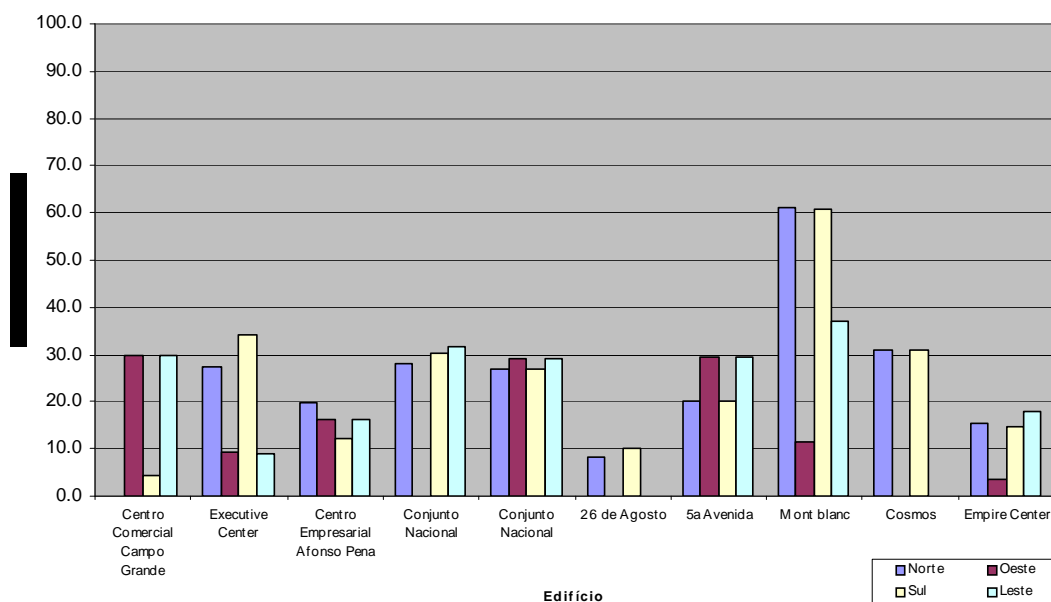


**Tabela 2.1.** Áreas de transparências nas fachadas

	NORTE		SUL		LESTE		OESTE	
	<25%	>25%	<25%	>25%	<25%	>25%	<25%	>25%
Centro Comercial Campo Grande	8,3		4,3			30,0		30,0
Executive Center		54,6		68,7	17,9		18,5	
Centro Empresarial Afonso Pena	19,9		12,3		16,3		16,3	
Conjunto Nacional		39,2		42,5		31,7	0,0	
Edifício Dolor de Andrade				38,4		41,2		41,2
Edifício 26 de Agosto		36,3		43,6	0,0		0,0	
5ª Avenida	20,2		20,1			29,4		29,4
Mont Blanc		61,2		60,9		36,9	11,5	
Cosmos		51,2		51,2	0,8		1,1	
Empire Center	15,4		14,8		18,0		3,7	

## 2.7 Área de Abertura das Fachadas

Conforme a Figura 2.8, que relaciona a área de abertura das janelas com a área total das fachadas dos edifícios pode-se observar a condição de cada fachada em relação a sua orientação. Considerando essa percentagem de abertura de cada fachadas podemos relacionar os edifícios por sua área de abertura em determinada orientação. Desta maneira podemos classificar os edifícios em dois grupos: aqueles que apresentam menos de 25% de abertura e aqueles com mais de 25% de abertura para cada orientação.



**Figura 2.8.** Percentagem de Área de Abertura na fachada.

A Tabela 2.2 demonstra os valores das áreas de abertura nas fachadas das quatro orientações classificando-as com a relação da área de abertura e área de fachada menor ou maior que 25%.

**Tabela 2.2.** Área de abertura na fachada

	NORTE		SUL		LESTE		OESTE	
	<25%	>25%	<25%	>25%	<25%	>25%	<25%	>25%
Centro Comercial Campo Grande	8,3		4,3			30,0		30,0
Executive Center		27,3		34,3	9,0		9,2	
Centro Empresarial Afonso Pena	19,9		12,3		16,3		16,3	
Conjunto Nacional		28,0		30,4		31,7	0,0	
Edifício Dolor de Andrade				27,0		29,2		29,2
Edifício 26 de Agosto	8,3		9,9		0,0		0,0	
5ª Avenida	20,2		20,1			29,4		29,4
Mont Blanc		61,2		60,9		36,9	11,5	
Cosmos		51,2		51,2	0,8		1,1	
Empire Center	15,4		14,8		18,0		3,7	

### **3. Padrões de Uso e Ocupação dos Edifícios Comerciais Localizados Em Campo Grande**

### 3.1 Metodologia

Para o estudo de uso e ocupação dos edifícios comerciais de Campo Grande optou-se por, primeiramente, definir uma tipologia representativa de edifício, levando em conta características relevantes para a pesquisa, como altura e orientação de fachadas.

Após a seleção, foi desenvolvido um questionário a ser aplicado em todos os escritórios do edifício, no qual foram abordadas questões sobre a atividade desenvolvida, período de ocupação, presença e uso de equipamentos eletro-eletrônicos e consumo médio mensal de energia. O estudo seguiu de acordo com a receptividade no preenchimento do questionário em cada sala.

Os dados obtidos com a aplicação do questionário foram transformados em gráficos e tabelas que foram analisados para definição do padrão de uso e ocupação dos edifícios estudados.

### 3.2 Definição da tipologia representativa

Para definição da tipologia representativa entre os edifícios comerciais de Campo Grande foi considerado o levantamento das tipologias arquitetônicas existentes e relacionadas no Relatório 1 a partir de características como: orientação da fachada principal, área de fachadas, número de pavimentos, área de transparência das fachadas e área de abertura das fachadas.

Considerando a orientação da fachada principal e área de exposição das fachadas se observa que 60% dos edifícios são voltados para Norte e predominantemente essa fachada tem menor área: Figura 3.1 e Figura 3.2.

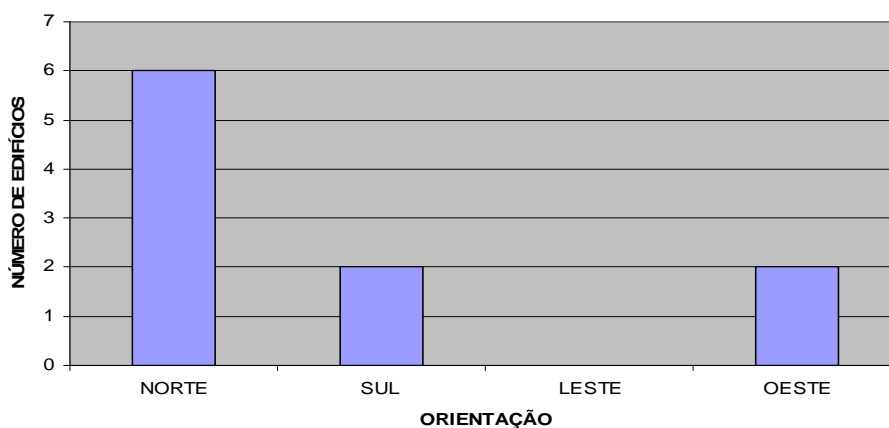
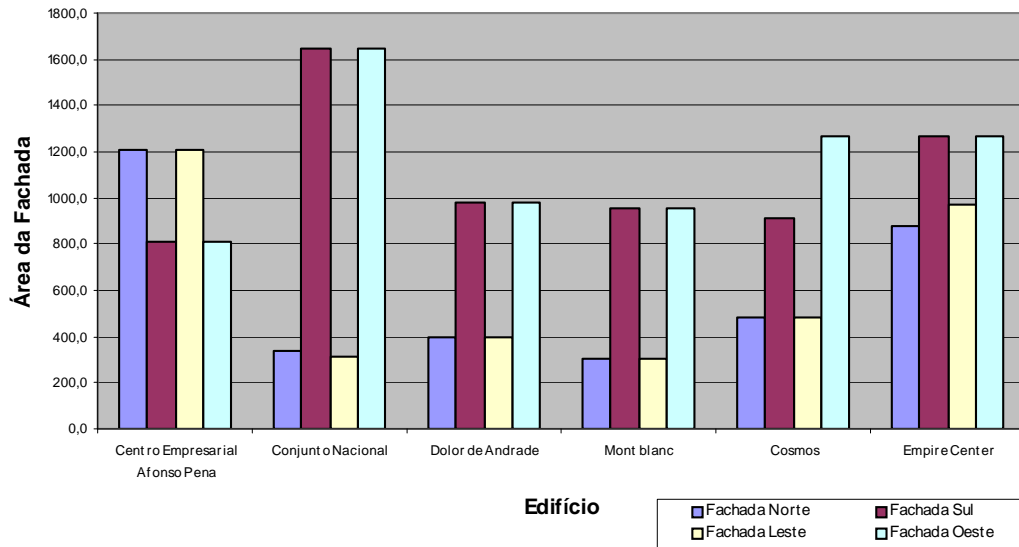
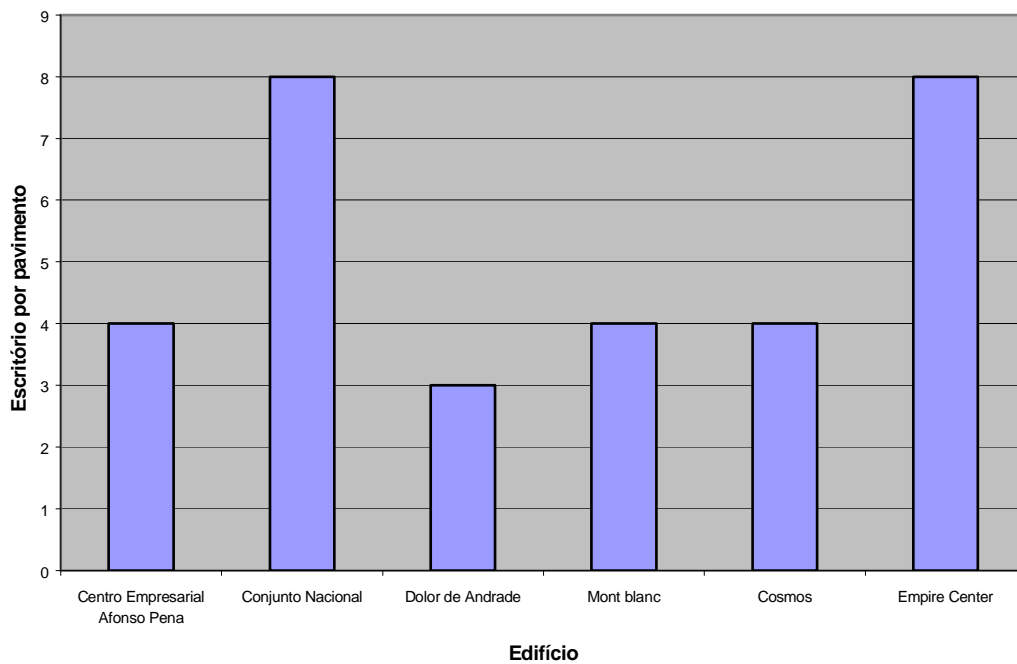


Figura 3.1. Orientação da fachada principal

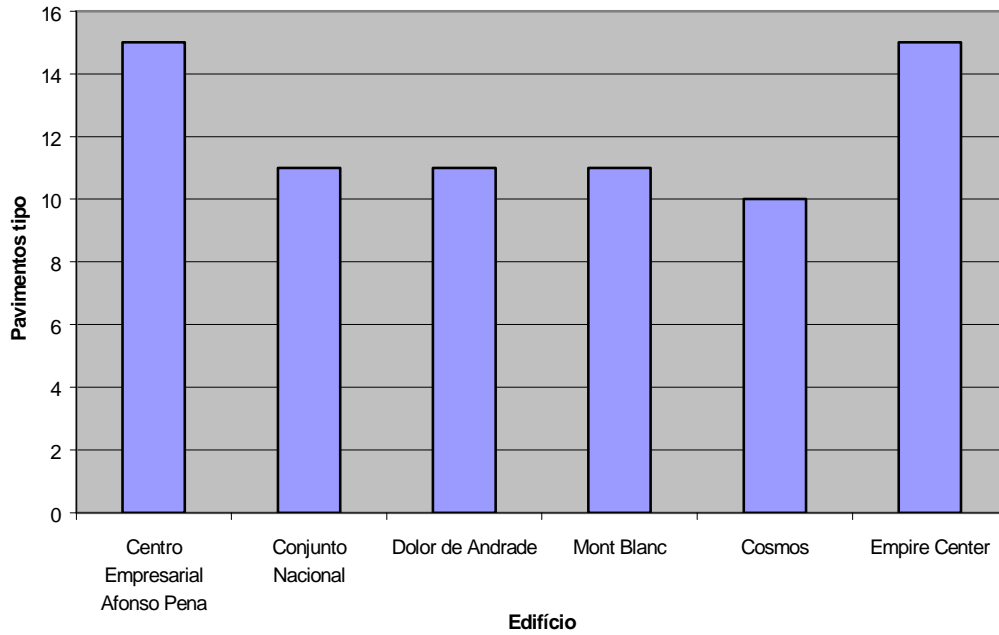


**Figura 3.2.** Área das Fachadas

Verificou-se também que 50% dos edifícios possuem 4 salas por pavimento e média de 12,4 pavimentos tipo. Figura 3.3 Figura 3.4 respectivamente.



**Figura 3.3.** Número de escritórios por pavimento



**Figura 3.4.**Número de Pavimentos Tipo

De acordo com essa análise resultaram apenas os Edifícios Centro Empresarial Afonso Pena, Cosmos e Mont Blanc, diferenciados pela presença de elementos de proteção solar. Considerando que o Centro Empresarial Afonso Pena é o único com proteção solar e os Edifícios Cosmos e Mont Blanc não possuem o artifício, optou-se pelo primeiro e segundo em função de neste ultimo, o Edifício Cosmos, o acesso aos condôminos foi facilitado pelo síndico e por conta disso ocorreram mais participantes no preenchimento dos questionários.

### 3.3 Análise do uso e ocupação das salas

Esta etapa da pesquisa foi efetuada através da aplicação do questionário abaixo, Figura 01, onde se procurou identificar a atividade desenvolvida em cada sala, horário de funcionamento, número de pessoas que a freqüentam por dia, presença, quantidade e uso de equipamentos eletro-eletrônicos e consumo médio mensal de energia elétrica.

O questionário ilustrado na Figura 01 abaixo foi aplicado em todas as salas dos Edifícios Cosmos e Centro Empresarial Afonso Pena, resultando os dados da Tabela 01, abaixo.



Este questionário faz parte da pesquisa científica sobre **Impactos da Adequação Climática sobre Eficiência Energética e o Conforto Térmico de Edifícios de Escritórios no Brasil**, projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ministério da Ciência e Tecnologia. Desenvolvido em diversas cidades no Brasil, coube ao **Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Edificações da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul** sua realização em Campo Grande.

Assim sendo, este questionário destina-se a levantar o padrão de uso, ocupação e o consumo de energia dos edifícios selecionados para o estudo. Para tanto sua participação é de extrema importância para o êxito do projeto pelo que desde já agradecemos sua colaboração no preenchimento.

Os resultados desta pesquisa serão posteriormente divulgados ao seu condomínio e explicitarão o grau de conforto térmico e eficiência energética encontrado.

### DÚVIDAS?

Wagner Augusto Andreasi, M.Eng<sup>o</sup>  
coordenador do lade

Lade/UFMS 3345-7378  
3345-7477

andreasi@dec.ufms.br  
http://www.dec.ufms.br/lade

### Informações de como preencher o questionário.

Por favor, responda as questões de acordo com a realidade de sua sala comercial. Na questão 1 poderá existir mais do que uma resposta. No item 2.1 deve-se marcar o(s) período(s) de funcionamento da sala em cada dia da semana. Nos itens 2.2 e 2.3 deve-se marcar uma resposta para cada período. No item 3, relativo aos equipamentos, marque os existentes na sala, a quantidade, e qual o período que ele fica ligado, podendo ser anotado mais de um período. Nos equipamentos relacionados ao número de vezes que ele é utilizado, marque apenas uma opção. O item 4 é de extrema importância para a pesquisa, pois informa qual o consumo médio de energia na sua sala comercial. Essa informação você pode encontrar facilmente no verso de sua última conta de energia no gráfico de consumo dos últimos 6 meses localizado no canto superior direito da conta. Transcreva os valores indicados nesse gráfico para os campos do item 4 deste questionário.

Edifício Centro Comercial Campo Grande.  
Rua Treze de Maio, 2500 - Centro.

Sala

### 1 - Atividade

1.1 - Qual(ais) a(s) atividade(s) desenvolvida(s) nesta sala comercial?

- Administração  Advocacia  Cobrança  Consultoria  
 Consultório Médico  Consultório Odontológico  Engenharia  
 Factoring  Laboratório  ONG  Representação Comercial  
 Sindicato/Federação/Associação e etc.  Outro \_\_\_\_\_

### 2 - Funcionamento

2.1 - Quais os períodos de funcionamento da sala?

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Manhã	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tarde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Noite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 - Quantas Pessoas trabalham por período nesta sala comercial?

- Manhã  1 pessoa  2 pessoas  3 pessoas  4 pessoas ou mais  
Tarde  1 pessoa  2 pessoas  3 pessoas  4 pessoas ou mais  
Noite  1 pessoa  2 pessoas  3 pessoas  4 pessoas ou mais

2.3 - Quantas pessoas frequentam a sala por dia em cada período?

- (Clientes, Pacientes, Fornecedores, etc.)  
Manhã  de 1 a 4  De 4 a 8  de 8 a 14  mais que 14  
Tarde  de 1 a 4  De 4 a 8  de 8 a 14  mais que 14  
Noite  de 1 a 4  De 4 a 8  de 8 a 14  mais que 14

### 3 - Equipamentos

você possui?	quantos?	Quais os períodos de funcionamento do equipamento?		
		manhã	tarde	noite
<input type="checkbox"/> Ventilador	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Lampada fluorescente	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Lampada incandescente	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Ar condicionado	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Computador	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Impressora	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Fax	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Geladeira	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Outro	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

você possui?	quantos?	Quantas vezes o equipamento é usado por dia?					
		1x	2x	3x	4x	5x	6x
<input type="checkbox"/> Fotocopiadora (xerox)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Chuveiro elétrico	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Cafeteira	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Micro-ondas	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Outro	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 4 - Consumo de Energia

4.1 - Qual o consumo médio de energia em kWh nos últimos 6 meses?

(Essa informação é muito importante e pode ser facilmente encontrada no verso de sua conta de energia no canto superior direito)

kWh  kWh  kWh  kWh  kWh  kWh

← últimos seis meses →

Figura 3.5. Questionário aplicado no levantamento de uso e ocupação dos Escritórios de Campo Grande.

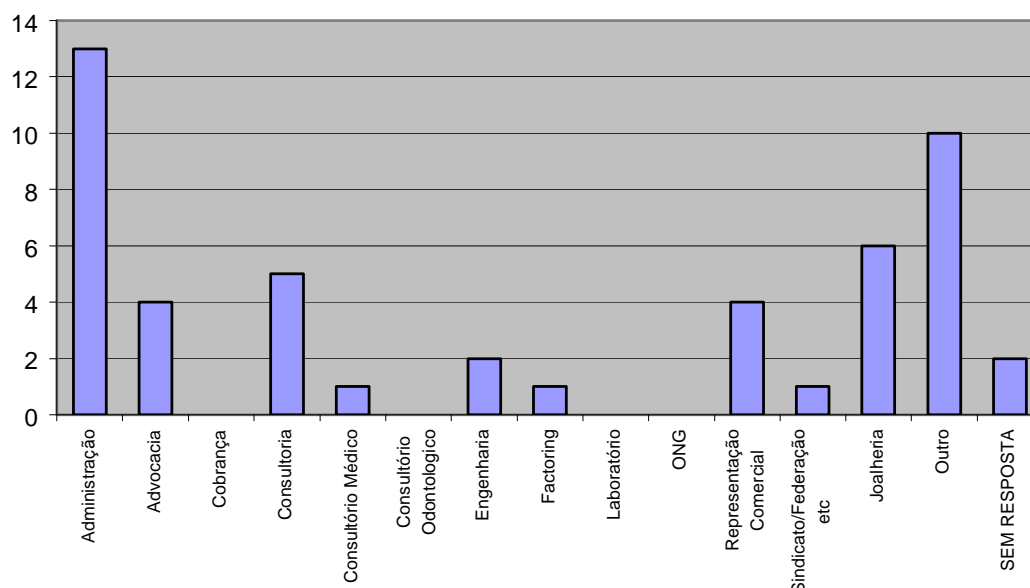
**Tabela 3.1.** Respostas obtidas na aplicação do questionário

Locais	Total de Salas	Total de Salas Ocupadas	Total de Respostas	Porcentagem
Edifício Cosmos	40	26	12	46%
Centro Empresarial Afonso Pena	60	60	48	80%

### 3.3.1 Edifício Centro Empresarial Afonso Pena

#### 3.3.1.1 Atividade

A atividade de maior ocorrência neste edifício é a Administração, ou seja, serviço de escritório.



**Figura 3.6.** Atividades das Salas do Edifício Centro Empresarial Afonso Pena

#### 3.3.1.2 Funcionamento

O período de funcionamento dos escritórios é de segunda a sexta-feira nos períodos matutino e vespertino em 93% das salas, 36% dos escritórios também funciona no sábado e nenhum no período noturno.

Com relação ao número de pessoas que trabalham nos escritórios constatou-se que 73% das salas possuem mais de 4 funcionários, 10% com três e 8% com duas pessoas trabalhando no período matutino e vespertino.



Quanto ao número de pessoas que freqüentam as salas por dia constatou-se que 41% das salas recebem em torno de 1 a 8 pessoas no período da manhã e da tarde, 26% recebem mais que 14 pessoas por período e 18% recebem entre 8 a 14 pessoas.

### 3.3.1.3 Equipamentos

A tabela abaixo mostra a quantidade total de equipamentos instalados nas salas monitoradas, a média de equipamentos por sala e a porcentagem de escritórios que utilizavam os equipamentos em cada período.

**Tabela 3.2.** Padrão de uso dos equipamentos dentro das salas.

Equipamento	total	Média (equipamento/escritórios)	Porcentagem das salas que ocupam os equipamentos por período		
			manhã	tarde	noite
Ventilador	8	0,17	10%	13%	0%
Lâmpada Florescente	1173	24,44	92%	90%	4%
Lâmpada Incandescente	55	1,15	31%	29%	2%
Ar condicionado	117	2,44	98%	96%	4%
Computador	245	5,10	92%	92%	4%
Impressora	88	1,83	85%	85%	2%
Fax	40	0,83	77%	75%	2%
Geladeira	33	0,69	67%	67%	63%
Outro	53	1,10	65%	65%	15%

Através da análise dos dados, ficou claro que há a necessidade de adequação das condições de conforto das salas deste edifício, tendo em vista que o número de ar-condicionado por sala é alto (2,44) e os mesmos eram utilizados por quase 100% dos escritórios nos horários em que a temperatura é mais elevada (período matutino e vespertino).

Verifica-se ainda grande número de equipamentos que consomem energia elétrica como computadores, geladeiras e ar-condicionado. No caso dos computadores, 92% das salas o utilizavam pela manhã e pela tarde. Já os aparelhos de ar-condicionado, 98% o utilizam pela manhã, 96% durante à tarde e 4% durante a noite. As geladeiras eram utilizadas quase em 70% dos escritórios nos três períodos do dia. Já a média de lâmpadas fluorescentes por escritório é de 24,44.

O uso da cafeteira foi maior nos escritórios (48%) com uma média de uso de 2,36 vezes ao dia. Fotocopiadoras foram encontradas em 18,75% dos escritórios com uma média de uso diário de 4,5 vezes.

**Tabela 3.3:** Equipamentos de uso esporádico

<b>Equipamento</b>	<b>Qtde</b>	<b>USO</b>	<b>Média de USO</b>
Fotocopiadora (xerox)	9	41	4,50
Chuveiro Elétrico	0	0	0,00
Cafeteira	22	52	2,36
Micro-Ondas	6	14	2,33
Outro	15	71	4,15

Quanto ao consumo de energia elétrica foram levantadas informações do consumo energético dos últimos seis meses em kW através do resumo que é facilmente encontrado nas contas mensais apresentadas pela concessionária. Essas informações foram utilizadas para indicar uma média de consumo entre os escritórios do edifício. Com a média de consumo de cada mês foi então feita à média entre esses valores para se obter o consumo de 719,06 kw gastos por cada escritório.

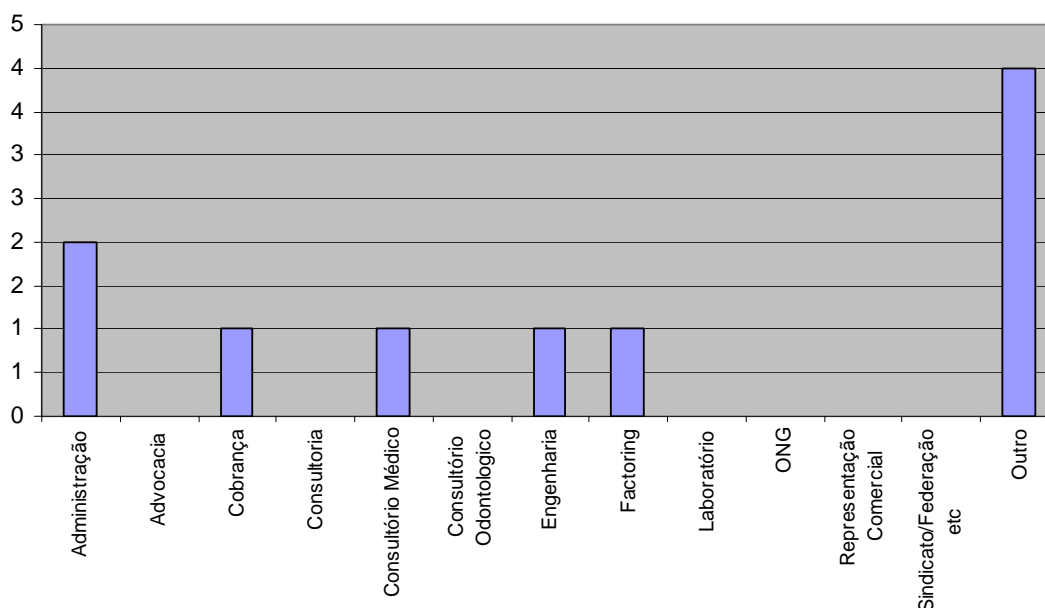
**Tabela 3.4.** Média do Consumo de Energia Elétrica de cada escritório.

<b>mês</b>	<b>Consumo total das salas</b>	<b>média</b>
Mai/06	31209	664.00
Abr/06	32995	701.97
Mar/06	34725	738.76
Fev/06	34434	732.55
Jan/06	40158	836.520
Dez/05	30752	640.54
	<b>MÉDIA</b>	<b>719.06</b>

### **3.3.2 Edifício Cosmos.**

#### **3.3.2.1 Atividade**

A atividade de maior ocorrência neste edifício é a Advocacia representando 25% do total. Atividades definidas como outros aparecem em 25% das salas e as restantes definidas como de Consultoria, Consultório Odontológico, Representação Comercial e Sindicato, Federação e outra.



**Figura 3.7.** Atividades das Salas do Edifício Cosmos

### 3.3.2.2 Funcionamento

Todos os escritórios possuem o período de funcionamento de segunda a sexta-feira nos períodos matutino e vespertino, sendo que 33% deles também funcionam no sábado de manhã.

Com relação ao número de pessoas que trabalham nos escritórios constatou-se que 66% das salas possuem 2 ou 3 pessoas trabalhando no período da manhã e da tarde e apenas 17% das salas possuem mais de 4 pessoas trabalhando.

**Tabela 3.5.** Pessoas trabalhando por escritório

Pessoas por período	Manhã	Tarde	Noite
1 pessoa	8%	8%	0%
2 pessoas	33%	33%	0%
3 pessoas	33%	33%	0%
Mais que 4 pessoas	17%	17%	0%

A maioria das salas recebe de 1 a 4 pessoas no período da manhã e da tarde. Durante a manhã 25% das salas recebem de 8 a 14 pessoas e no período da tarde, 25% recebem de 4 a 8 pessoas. Apenas 17% das salas recebem mais que 14 pessoas no período da tarde.

**Tabela 3.6.** Pessoas que freqüentam o escritório.

<b>Pessoas por período</b>	<b>Manhã</b>	<b>Tarde</b>	<b>Noite</b>
de 1 a 4	58%	50%	0%
de 4 a 8	17%	25%	0%
de 8 a 14	25%	17%	0%
mais que 14	0%	8%	0%

### **3.3.2.3 Equipamentos**

A tabela abaixo mostra a quantidade total de equipamentos instalados nas salas, a média de equipamentos por sala e a porcentagem de escritórios que utilizavam os equipamentos em cada período.

**Tabela 3.7.** Padrão de uso dos equipamentos dentro das salas.

<b>Equipamento</b>	<b>total</b>	<b>Média</b> (equipamento/escritórios)	<b>Porcentagem das salas que ocupam os equipamentos por período</b>		
			<b>manhã</b>	<b>tarde</b>	<b>noite</b>
Ventilador	12	1,00	42%	42%	0%
Lâmpada Florescente	117	9,75	67%	67%	8%
Lâmpada Incandescente	9	0,75	25%	25%	0%
Ar condicionado	22	1,83	92%	75%	8%
Computador	51	4,25	100%	92%	8%
Impressora	23	1,92	75%	75%	8%
Fax	14	1,17	100%	83%	17%
Geladeira	7	0,58	50%	50%	17%
Outro	5	0,42	33%	42%	8%

A análise dos dados demonstrou que existem 1,82 aparelhos de ar-condicionado por sala é 1,83 em aproximadamente 92% dos escritórios durante a manhã e 75% durante à tarde. Também nesse edifício observa-se a presença maior de lâmpadas fluorescentes do que incandescentes.

**Tabela 3.8.** Padrão de uso dos equipamentos dentro das salas.

Equipamento	manhã	Tarde	noite
Ventilador	7,1	7,6	0
Lâmpada Florescente	11,4	12,1	11,1
Lâmpada Incandescente	4,3	4,6	0
Ar condicionado	15,7	13,6	11,1
Computador	17,1	16,7	11,1
Impressora	12,9	13,6	11,1
Fax	17,1	15,2	22,2
Geladeira	8,6	9,1	22,2
Outro	5,7	7,6	11,1

Nesse edifício a cafeteira foi encontrada com a mesma freqüência que a fotocopadora, porém em percentagem bem menor, 16,66%. A média de uso da fotocopadora é de 5 vezes ao dia e da cafeteira 2 vezes.

**Tabela 3.9.** Equipamentos de uso esporádico

Equipamento	Qtde	USO	Média de uso	Percentagem de presença
Fotocopiadora (xerox)	2	10	5	16,66%
Chuveiro Elétrico	1	1	1	0,83%
Cafeteira	2	4	2	16,66%
Micro-Ondas	0	0	0	0
Outro	1	1	1	0,83%

A Média de consumo de Energia Elétrica foi calculada em 330,20kw por mês.

**Tabela 3.10.** Média de Consumo de Energia Elétrica

mês	Consumo total das salas	Média
Mai/06	2660	295.55
Abr/06	2300	255.55
Mar/06	3028	336.44
Fev/06	3483	387.00
Jan/06	3445	382.77
Dez/05	2591	323.87
<b>MÉDIA</b>		<b>330.20</b>

## **4. Monitoramento da Temperatura do Ar em Edifícios Localizados em Campo Grande**

## 4.1 Metodologia

O monitoramento foi realizado no período de 28 de fevereiro até 05 de abril, abrangendo o mês de março por completo.

Foram utilizados sensores modelo HOBO (Onset) para aquisição e armazenamento de dados de temperatura e umidade programados para registro de dados a cada 15 minutos. Estes equipamentos foram instalados em três pontos de cada Edifício, colhendo dados externos na altura do primeiro pavimento e dados internos de escritórios no quarto e penúltimo pavimento.

Os sensores externos foram instalados dentro de um recipiente de alumínio preparado para permitir a livre circulação de ar, isolar radiações e proteger o equipamento contra as intempéries e hostilidade mecânicas.

Os dados adquiridos de temperatura e umidade foram convertidos em gráficos e tabelas para melhor análise e compreensão do comportamento higrotérmico dos ambientes monitorado. A seguir estão expostas as fichas dos edifícios monitorados com as fotos e localizações dos sensores em planta e os gráficos comparativos de temperatura e umidade internos e externos.

## 4.2 Monitoramentos

### 4.2.1 Edifício Centro Comercial Campo Grande

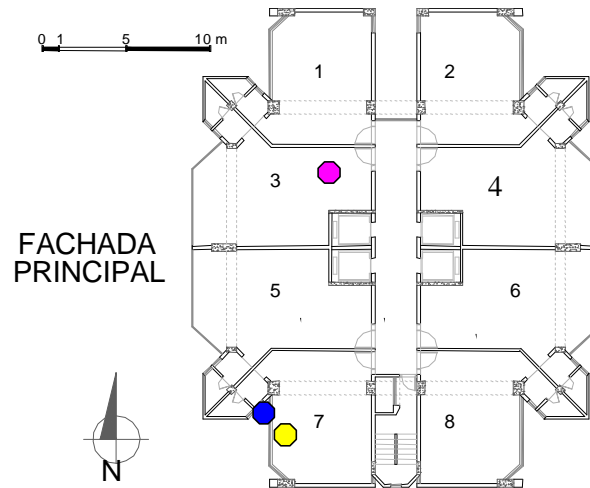


Figura 4.1 . Planta de monitoramento do Ed. Centro Comercial Campo Grande.



Figura 4.2. Sensor Externo\*



Figura 4.3. Sensor Interno\* - Sala 103

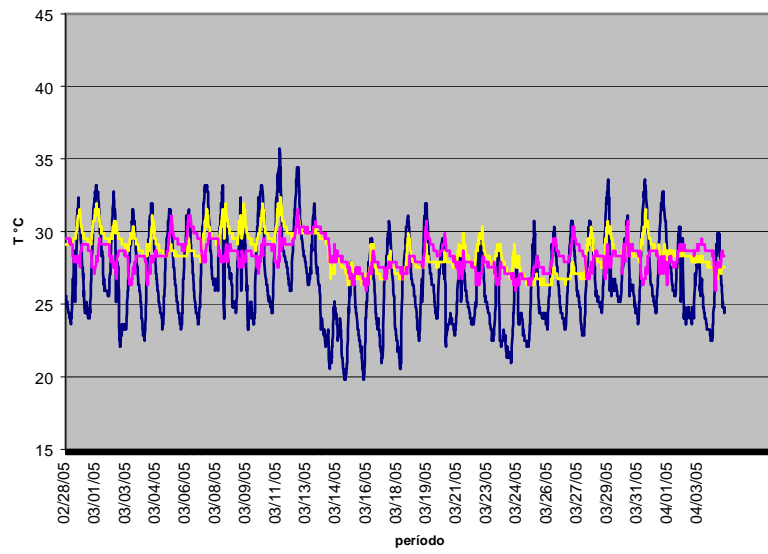


Figura 4.4. Sensor Interno\* - Sala 1704

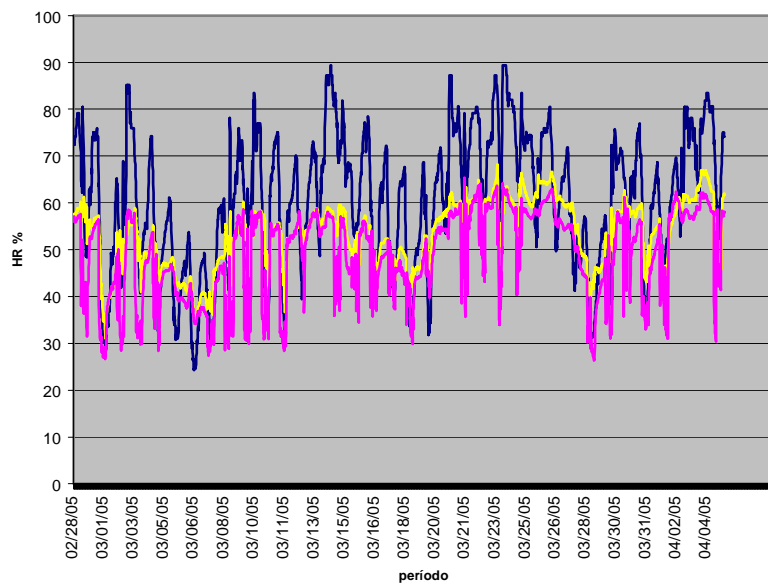
	T. Ext	T. S.103	T. S.1704
<b>Máx</b>	35,7	32,3	31,5
<b>Min</b>	19,8	26,3	26,0
<b>Med</b>	26,8	28,5	28,2



#### 4.2.1.1 Temperaturas observadas:



#### 4.2.1.2 Umidades relativas observadas:



## 4.2.2 Edifício Executive Center

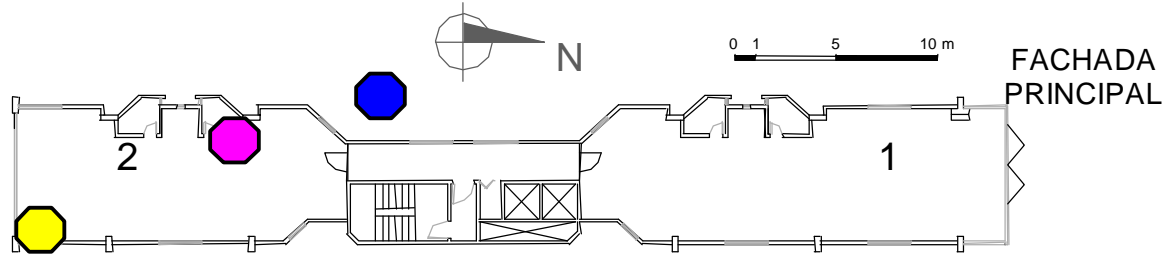


Figura 4.5. Planta de monitoramento do Ed. Executive Center.



Figura 4.6. Sensor Externo\*



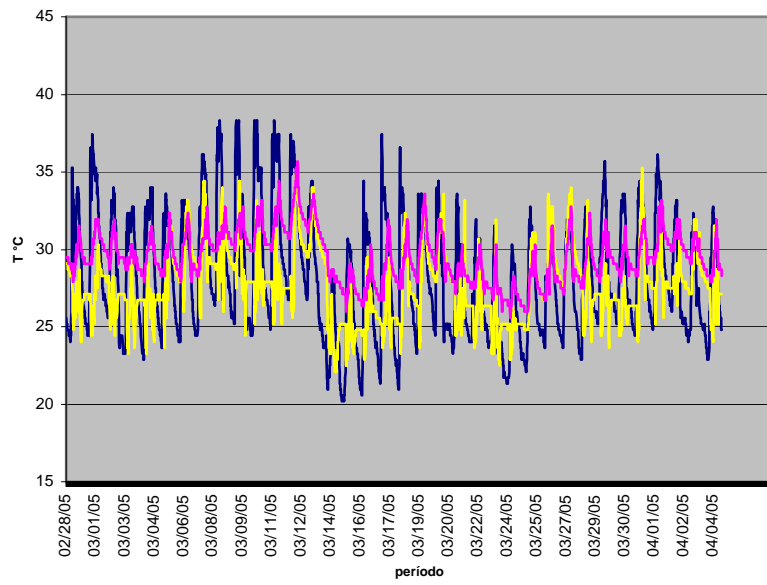
Figura 4.7. Sensor Interno\* - Sala 102



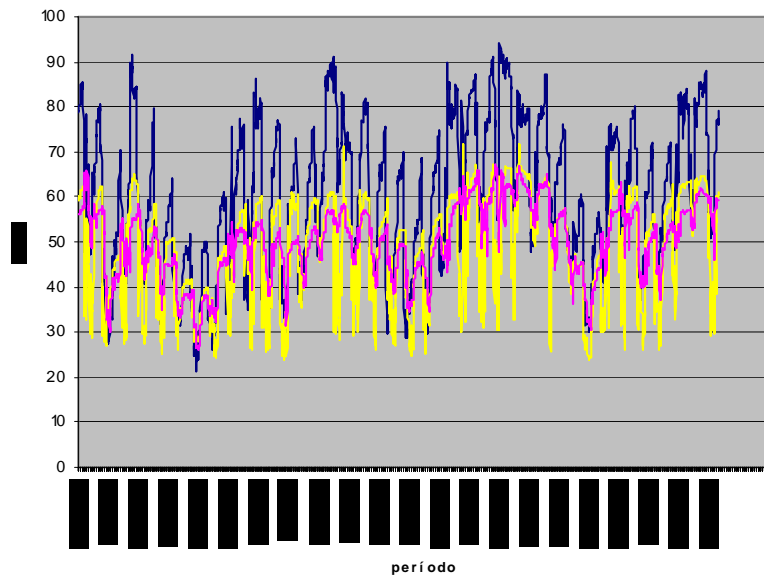
Figura 4.8. Sensor Interno\* - Sala 1002

	T. Ext	T. S.102	T. S.1002
<b>Máx</b>	38,32	35,27	35,70
<b>Min</b>	20,19	22,09	25,56
<b>Med</b>	28,28	27,61	29,39

#### 4.2.2.1 Temperaturas observadas



#### 4.2.2.2 Umidades Relativas observadas:



### 4.2.3 Edifício Centro Empresarial Afonso Pena

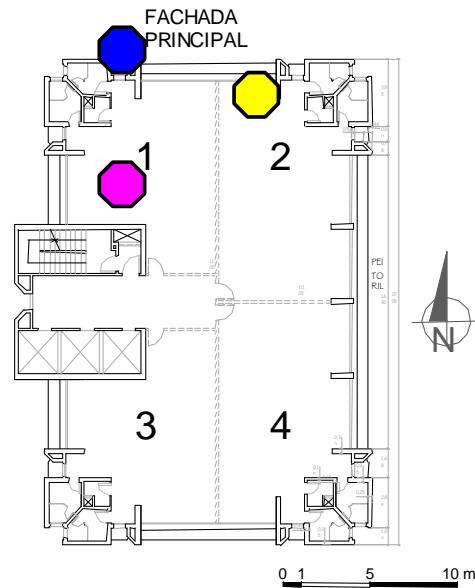


Figura 4.9. Planta de monitoramento do Ed. Centro Empresarial Afonso Pena.



Figura 4.10. Sensor Externo\*



Figura 4.11. Sensor Interno\* - Sala 102

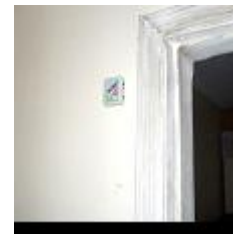
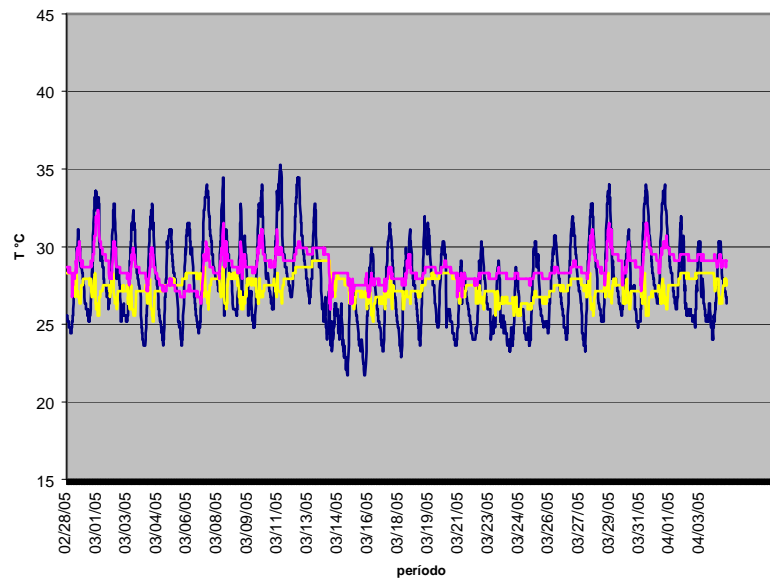


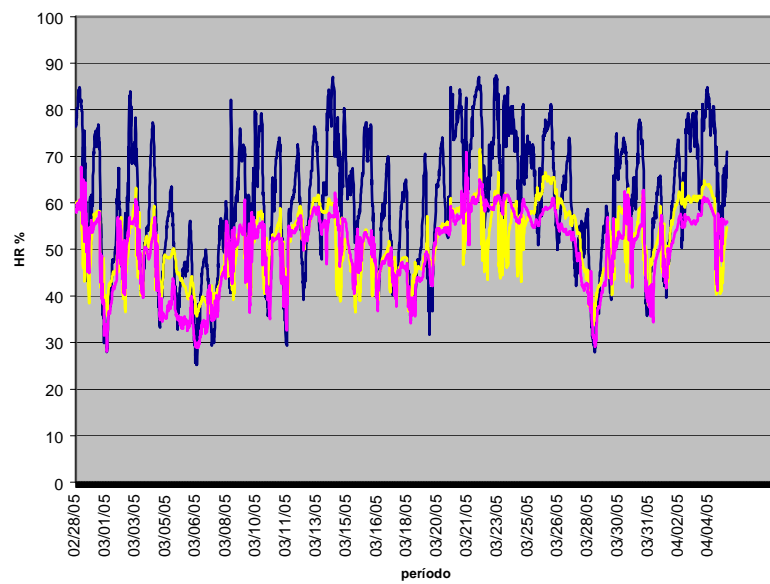
Figura 4.12. Sensor Interno\* - Sala 1501

	T. Ext	T. S.102	T. S.1501
<b>Máx</b>	35,27	30,71	32,34
<b>Min</b>	21,74	25,17	25,95
<b>Med</b>	27,65	27,35	28,57

### 4.2.3.1 Temperaturas observadas



### 4.2.3.2 Umidades Relativas observadas:



#### 4.2.4 Edifício Conjunto Nacional

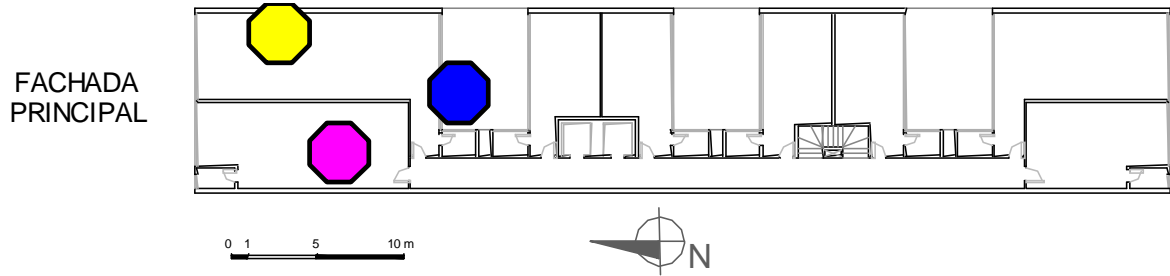


Figura 4.13. Planta de monitoramento do Ed. Conjunto Nacional.



Figura 4.14. Sensor Externo\*



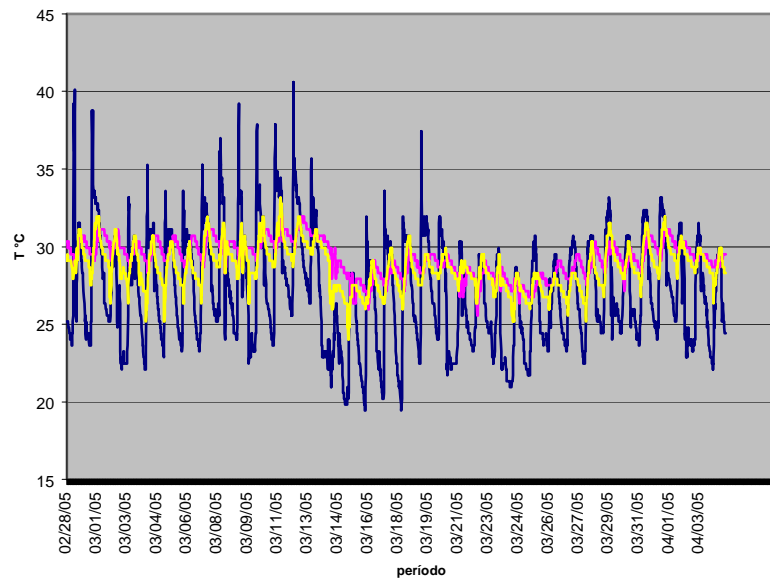
Figura 4.15. Sensor Interno\* - Sala 102



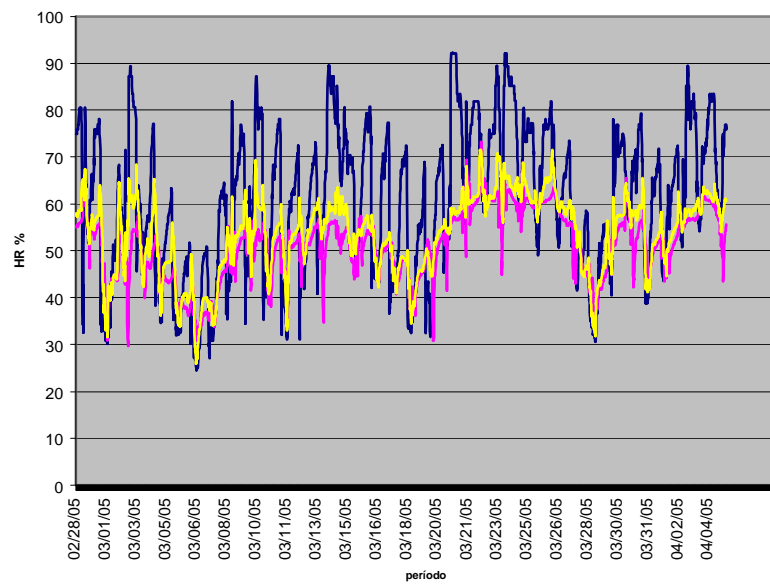
Figura 4.16. Sensor Interno\* - Sala 1101

	T. Ext	T. S.102	T. S.1101
<b>Máx</b>	40,59	35,70	36,13
<b>Min</b>	19,42	25,56	24,01
<b>Med</b>	27,07	29,22	28,66

#### 4.2.4.1 Temperaturas observadas



#### 4.2.4.2 Umidades Relativas observadas:



## 4.2.5 Edifício Dolor de Andrade

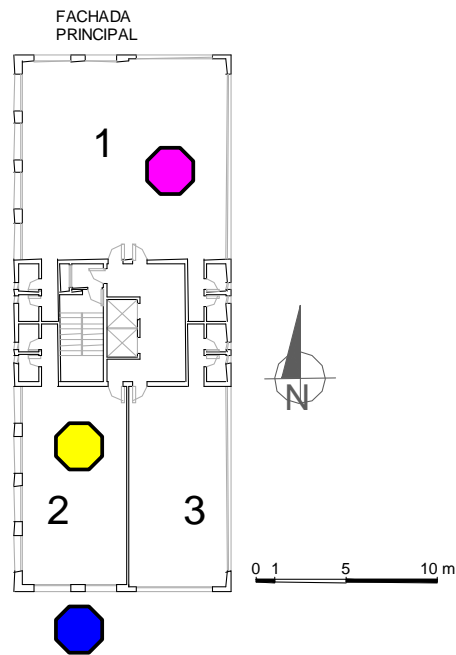


Figura 4.17. Planta de monitoramento do Ed. Dolor de Andrade.



Figura 4.18. Sensor Externo\*



Figura 4.19. Sensor Interno\* - Sala 101

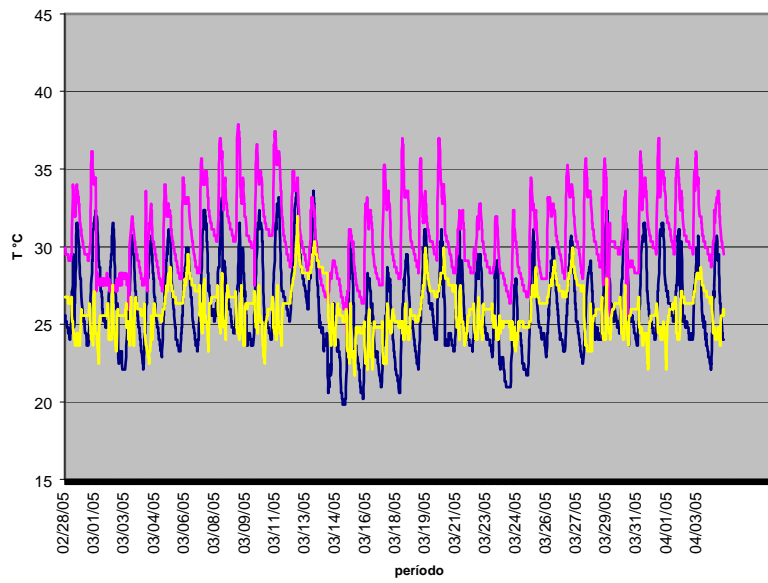


Figura 4.20. Sensor Interno\* - Sala 1102

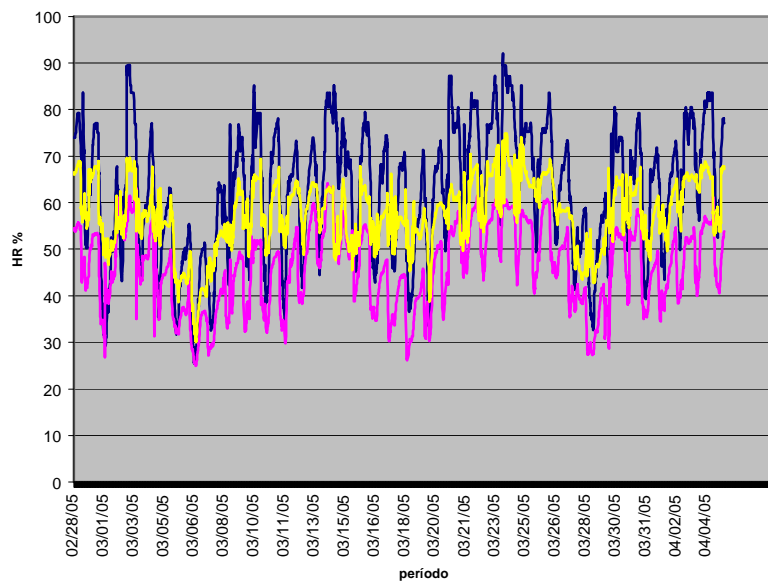
	T. Ext	T. S.101	T. S.1102
<b>Máx</b>	33,59	31,93	37,88
<b>Min</b>	19,81	21,71	24,40
<b>Med</b>	26,21	25,91	30,46



#### 4.2.5.1 Temperaturas observadas



#### 4.2.5.2 Umidades Relativas observadas:



## 4.2.6 Edifício Vinte e Seis de Agosto

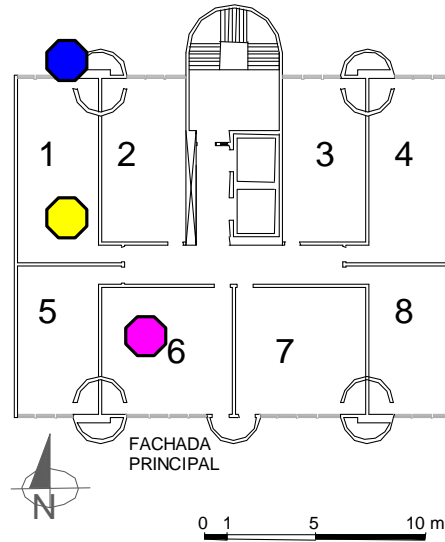


Figura 4.21. Planta de monitoramento do Ed. Vinte e Seis de Agosto.

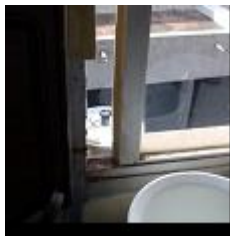


Figura 4.22. Sensor Externo\*



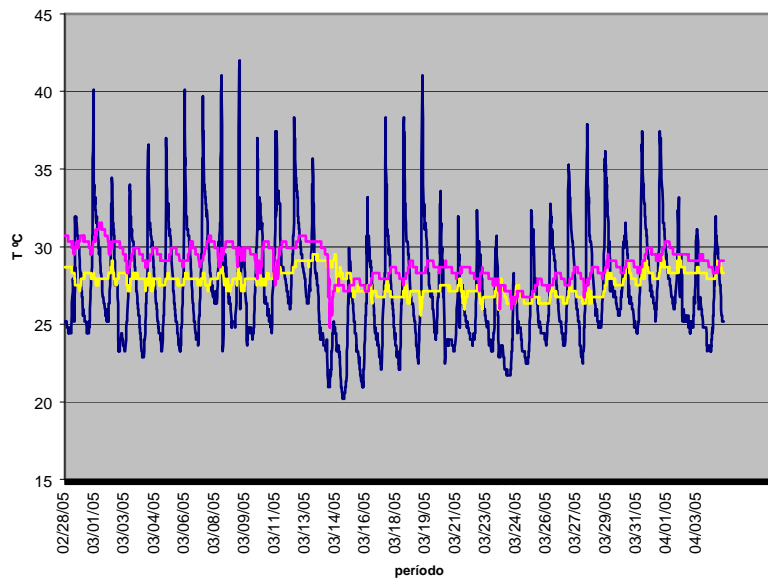
Figura 4.23. Sensor Interno\* - Sala 101



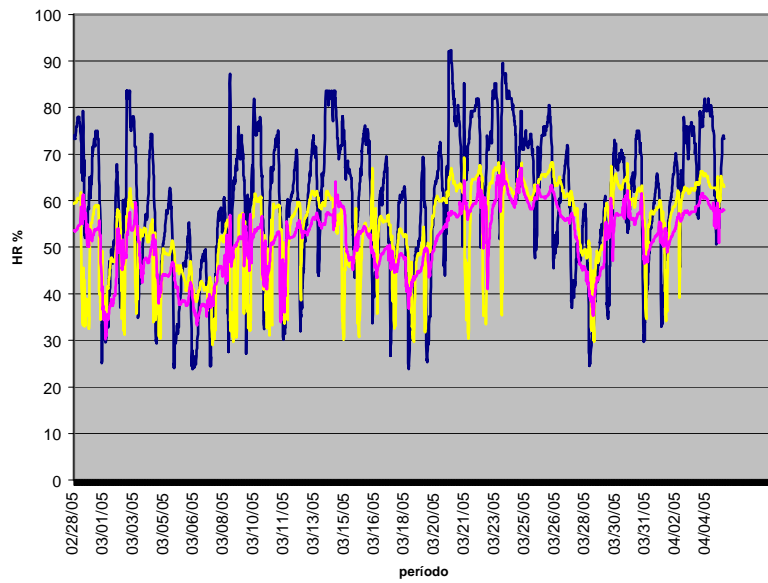
Figura 4.24. Sensor Interno\* - Sala 1306

	T. Ext	T. S.101	T. S.1306
<b>Máx</b>	41,99	30,71	37,88
<b>Min</b>	20,19	22,55	24,40
<b>Med</b>	27,13	27,66	30,46

#### 4.2.6.1 Temperaturas observadas



#### 4.2.6.2 Umidades Relativas observadas:



#### 4.2.7 Edifício 5ª Avenida

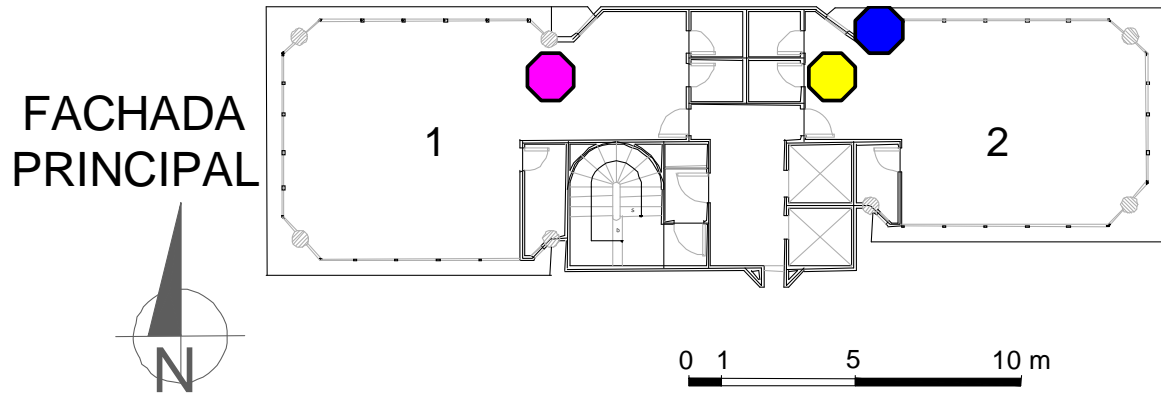


Figura 4.25. Planta de monitoramento do Ed. 5ª Avenida



Figura 4.26. Sensor Externo\*



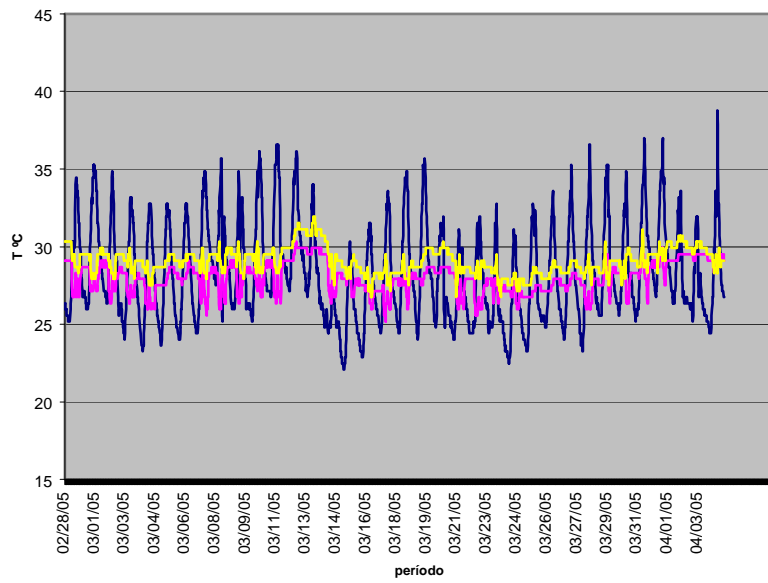
Figura 4.27. Sensor Interno\* - Sala 102



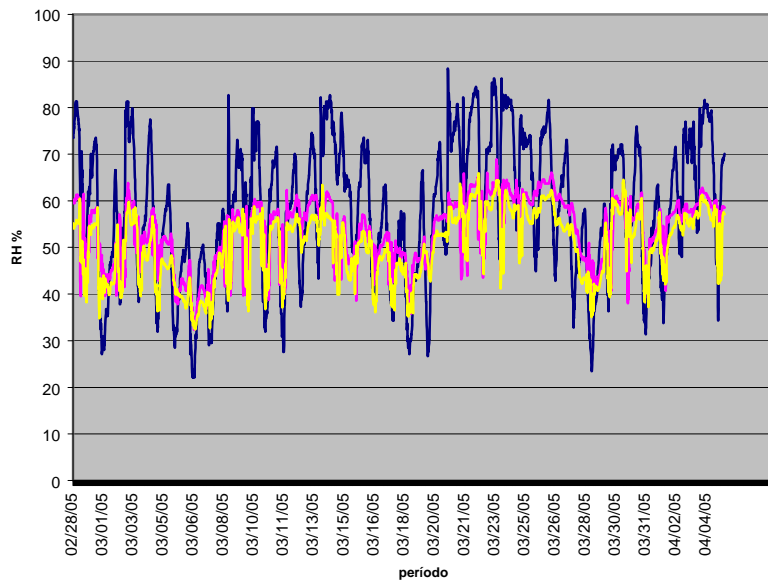
Figura 4.28. Sensor Interno\* - Sala 801

	T. Ext	T. S.102	T. S.801
<b>Máx</b>	38,77	31,93	30,31
<b>Min</b>	22,08	26,34	25,17
<b>Med</b>	28,29	28,94	27,94

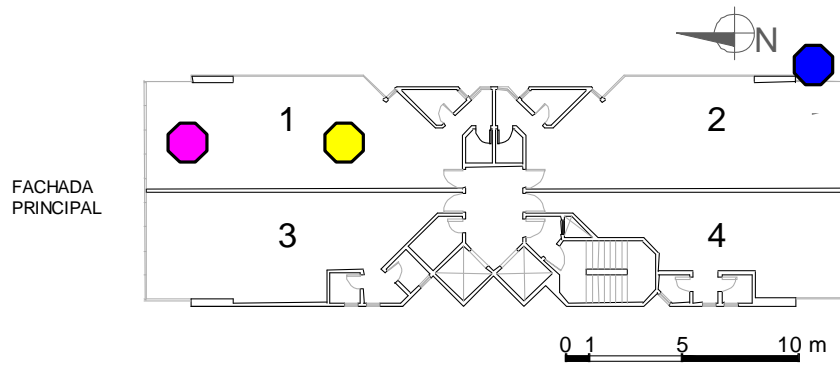
#### 4.2.7.1 Temperaturas observadas



#### 4.2.7.2 Umidades Relativas observadas:



## 4.2.8 Edifício Mont Blanc



**Figura 4.29.** Planta de monitoramento do Ed. Mont Blanc.



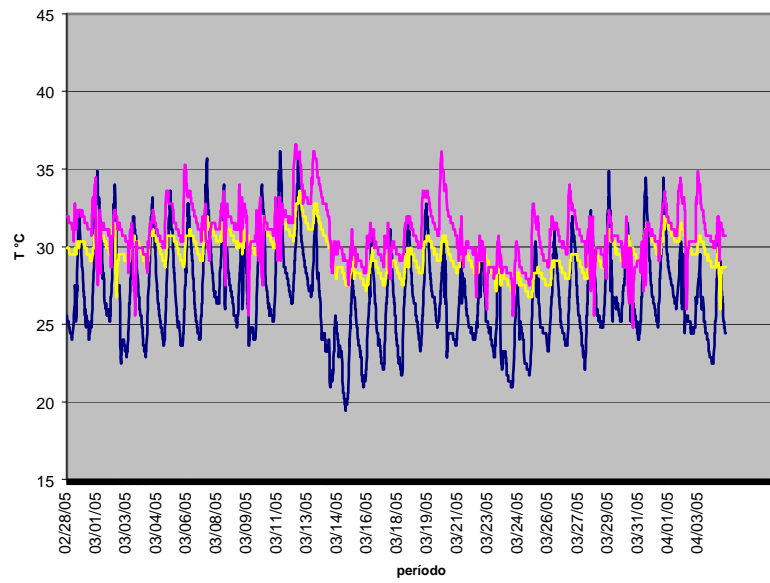
**Figura 4.30.** Sensor Externo\*



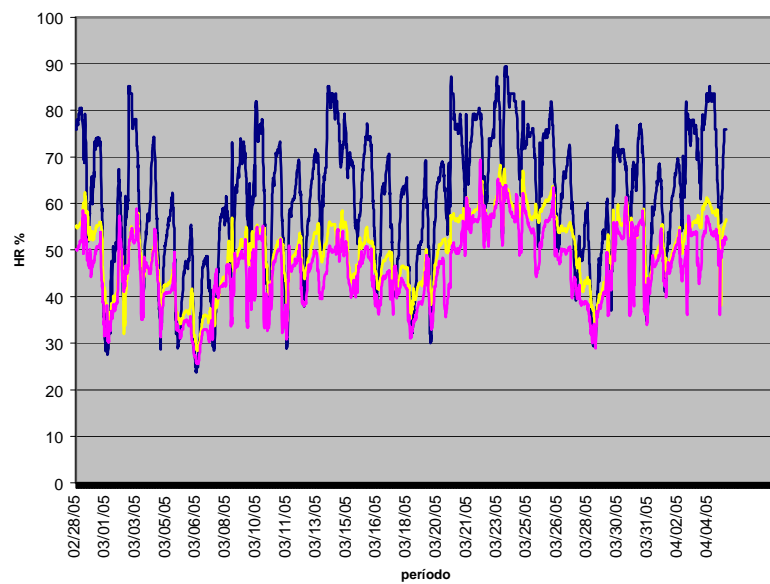
**Figura 4.31.** Sensor Interno\* - Sala 101

	T. Ext	T. S.101	T. S.101
<b>Máx</b>	36,13	33,59	36,57
<b>Min</b>	29,42	25,95	24,79
<b>Med</b>	26,73	29,49	30,62

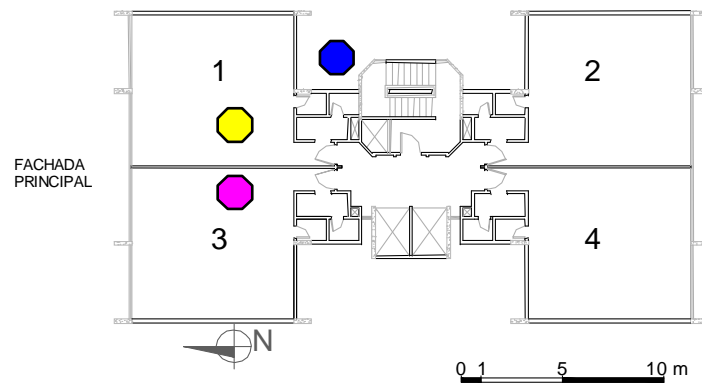
#### 4.2.8.1 Temperaturas observadas



#### 4.2.8.2 Umidades Relativas observadas:



## 4.2.9 Edifício Cosmos



**Figura 4.32.** Planta de monitoramento do Ed. Cosmos.



**Figura 4.33.** Sensor Externo\*



**Figura 4.34.** Sensor Interno\* - Sala 101

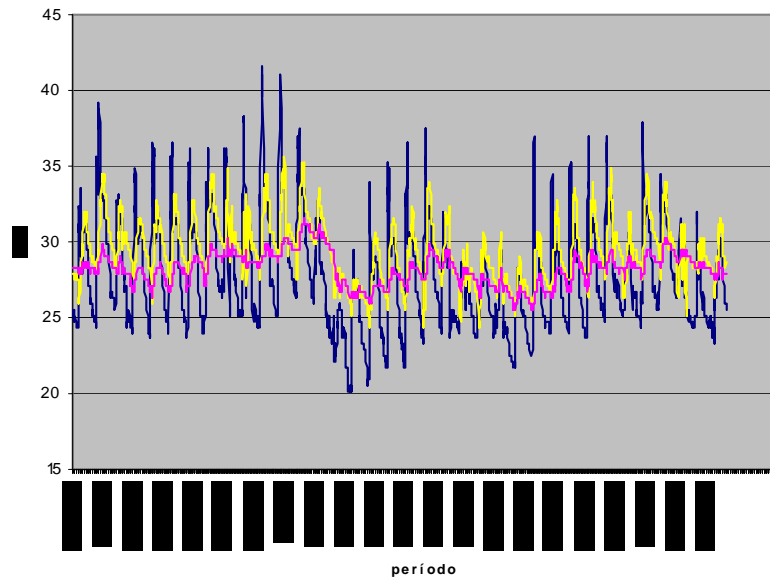


**Figura 4.35.** Sensor Interno\* - Sala 903

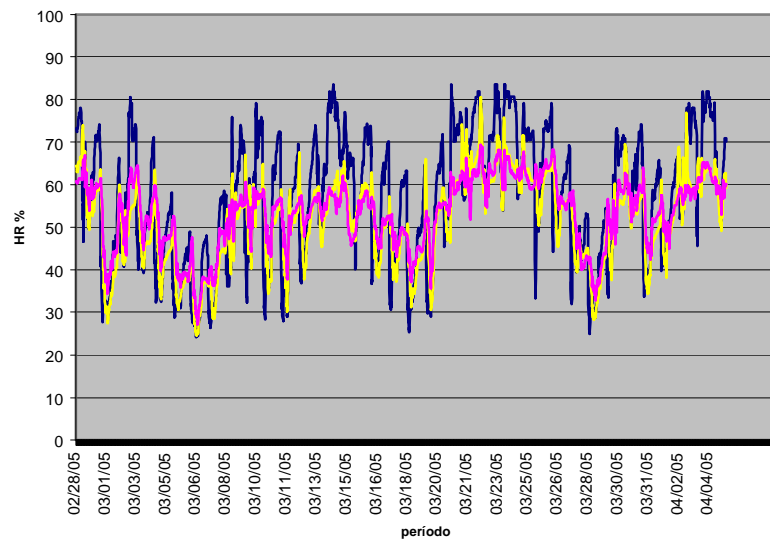
	<b>T. Ext</b>	<b>T. S.101</b>	<b>T. S.1102</b>
<b>Máx</b>	41,52	35,70	36,57
<b>Min</b>	20,19	24,40	25,56
<b>Med</b>	27,90	29,41	28,23



#### 4.2.9.1 Temperaturas observadas



#### 4.2.9.2 Umidades Relativas observadas:



## 4.2.10 Edifício Empire Center

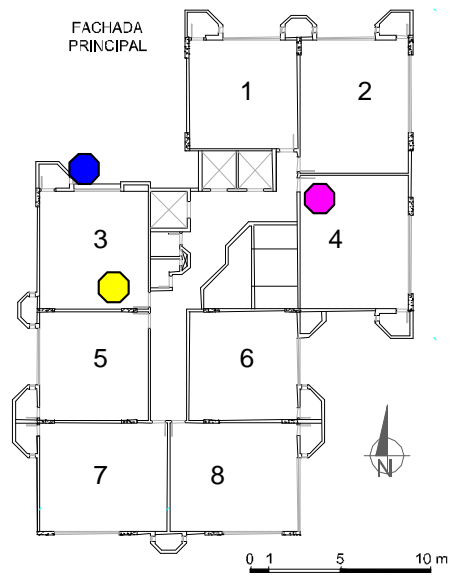


Figura 4.36. Planta de monitoramento do Ed. Empire Center.



Figura 4.37. Sensor Externo\*



Figura 4.38. Sensor Interno\* - Sala 103

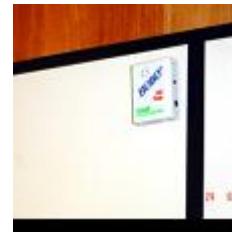
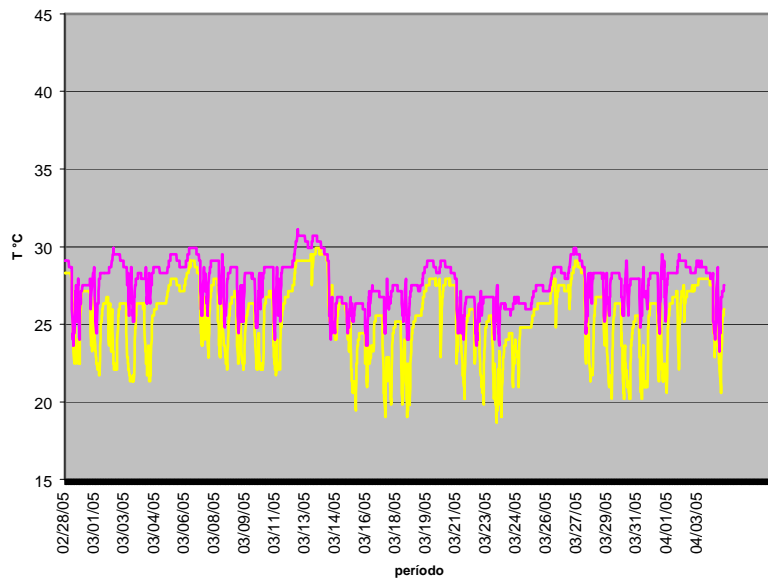


Figura 4.39. Sensor Interno\* - Sala 1504

	T. Ext	T. S.103	T. S.1504
<b>Máx</b>		36,73	35,70
<b>Min</b>		18,66	23,24
<b>Med</b>		25,45	27,64

#### 4.2.10.1 *Temperaturas observadas*



#### 4.2.10.2 *Umidades Relativas observadas:*

