C:\Users\SCHURING & SCHURING\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.MSO\2364CC18.tmp

**Resumo Estrutural - Edifício ORLA VG RAMPA**

SCHURING & SCHURING LTDA  
AV.15 DE NOVEMBRO, 489 PORTO 2º. ANDAR  
21/01/2019 14:17:15

**Dados do Edifício**

**Dados gerais**

Título do edifício ..... RAMPA DE ACESSO VG  
Cliente ................ PREFEITURA MUNICIPAL  
Norma em uso ........... NBR-6118-2014

**Pavimentos**

Altura total do edifício (m) ..... 5.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pavimento** | **Piso** | **Piso a piso (m)** | **Cota (m)** | **Área (m2)** |
| PATAMAR 04 | 5 | 0.90 | 5.4 | 29.6 |
| PATAMAR 03 | 4 | 1.00 | 4.5 | 45.3 |
| PATAMAR 02 | 3 | 1.00 | 3.5 | 37.8 |
| PATAMAR 01 | 2 | 1.00 | 2.5 | 29.3 |
| NIVEL 00 | 1 | 1.50 | 1.5 | 1.0 |
| Fundacao | 0 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
|  |  |  |  | **TOTAL = 143.0** |

**Parâmetros de Durabilidade**

**Classe de agressividade**

Classe de agressividade ambiental ..... II - Moderada

**Concreto**

fck mínimo (kgf/cm2) ..... 250.0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Elemento** | **Classe** | **Situação** |
| Pilares | C25 | OK |
| Vigas e lajes | C25 | OK |
| Fundações | C25 | OK |

**Cobrimentos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemento** | **Cobrimento**  **(cm)** | **Cobr. Mínimo**  **(cm)** | **Situação** |
| Pilares | 3.0 | 3.0 | OK |
| Vigas | 3.0 | 3.0 | OK |
| Lajes convencionais | 2.5 / 2.5 | 2.5 | OK |
| Lajes protendidas | 3.0 / 3.0 | 3.0 | OK |

**Modelo Estrutural**

**Modelo global do edifício**

Modelo espacial global ............................. VI - Modelo espacial c/ lajes (subestruturas)  
Flexibilização das ligações viga/pilar ............. Sim  
Modelo enrijecido para viga de transição ........... Sim  
Método para análise de 2a. ordem global ............ GamaZ

**Modelo dos pavimentos**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pavimento** | **Modelo estrutural** |
| PATAMAR 04 | Pórtico de lajes planas |
| PATAMAR 03 | Pórtico de lajes planas |
| PATAMAR 02 | Pórtico de lajes planas |
| PATAMAR 01 | Pórtico de lajes planas |
| NIVEL 00 | Pórtico de lajes planas |
| Fundacao | Pórtico de lajes planas |

**Módulo de elasticidade longitudinal**

Pórtico espacial (tf/m2): 2800000.

|  |  |
| --- | --- |
| **Pavimento** | **Módulo(s) adotado(s) (tf/m2)** |
| PATAMAR 04 | 2800000. |
| PATAMAR 03 | 2800000. |
| PATAMAR 02 | 2800000. |
| PATAMAR 01 | 2800000. |
| NIVEL 00 | 2800000. |
| Fundacao | 2800000. |

**Os módulos de elasticidade apresentados são os valores adotados na análise estrutural do edifício.**

**Ações e Combinações**

**Carga vertical**

Separação de carga permanente e variável ..... Sim  
Redução de sobrecargas ....................... Não

**Vento**

Velocidade básica (m/s) .......... 45.0  
Fator topográfico (S1) ........... 1.00  
Categoria de rugosidade (S2) ..... I - Superfícies lisas de grandes dimensões, com mais de 5km de extensão  
Classe da edificação (S2) ..... A - Maior dimensão horizontal ou vertical < 20m  
Fator estatístico (S3) ....... 1.10 - Edificações onde se exige maior segurança

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Caso** | **Ângulo (graus)** | **Coef. arrasto** | **Área (m2)** | **Pressão (tf/m2)** |
| 5 | 90.0 | 1.00 | 79.8 | 0.145 |
| 6 | 270.0 | 1.00 | 79.8 | 0.145 |
| 7 | 0.0 | 1.00 | 24.0 | 0.145 |
| 8 | 180.0 | 1.00 | 24.0 | 0.145 |

**Combinações no modelo global**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo** | **Título** | **Número de casos** |
| ELU1 | Verificações de estado limite último - Vigas e lajes | 18 |
| ELU2 | Verificações de estado limite último - Pilares e fundações | 18 |
| FOGO | Verificações em situação de incêndio | 2 |
| ELS | Verificações de estado limite de serviço | 12 |
| COMBFLU | Cálculo de fluência (método geral) | 2 |
| LAJEPRO | Combinações p/ flechas em lajes protendidas | 0 |
|  |  | **TOTAL = 52** |

**Estabilidade Global**

**Parâmetros de instabilidade**

|  |  |
| --- | --- |
| **Parâmetro** | **Valor máximo** |
| GamaZ | 1.01 |
| FAVt | 1.04 |
| Alfa | 0.35 |

**- Nessa tabela, são apresentados somente os valores máximos dos coeficientes. Para uma avaliação mais detalhada, consulte o relatório de parâmetros de estabilidade global.  
- GamaZ é o parâmetro de estabilidade que NÃO considera os deslocamentos horizontais provocados pelas cargas verticais (calculado p/ casos de vento).  
- FAVt é o fator de amplificação de esforços horizontais que pode considerar os deslocamentos horizontais gerados pelas cargas verticais (calculado p/ combinações ELU com a mesma formulação do GamaZ).**

**Avaliação e classificação da estrutura**

Parâmetro adotado na análise do edifício ..... 1.04 (OK)  
Valor limite de referência ................... 1.20  
Tipo da estrutura ............................ Nós fixos  
  
**Comportamento em Serviço - ELS**

**Deslocamentos horizontais**

Altura total do edifício - H (m) ..... 5.4  
Altura entre pisos - Hi (m) .......... 1.0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Deslocamento** | **Valor máximo**  **(cm)** | **Caso** | **Referência (cm)** | **Situação** |
| Topo do edifício (cm) | (H/ 6715) 0.08 | 5 | (H/ 1700) 0.32 | OK |
| Entre pisos (cm) | (Hi/ 2666) 0.04 | 5 | (Hi/ 850) 0.12 | OK |

**Flechas nos pavimentos**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pavimento** | **Análise** | **Caso** | **Laje** | **Flecha máxima**  **(cm)** | **Flecha limite**  **(cm)** | **Situação** |
| PATAMAR 04 | Linear | 26 | 8007 | -0.2 | 0.0 | OK |
| PATAMAR 03 | Linear | 26 | 8005 | -0.7 | 0.8 | OK |
| PATAMAR 02 | Linear | 26 | 8003 | -0.2 | 0.0 | OK |
| PATAMAR 01 | Linear | 26 | 8002 | -0.5 | 0.5 | OK |
| NIVEL 00 | Linear | 26 | 8002 | 0.0 | 0.5 | OK |
| Fundacao | Linear | 26 | 8002 | 0.0 | 0.5 | OK |

**- As flechas nos pavimentos DEVEM ser verificadas de forma mais consistente através dos visualizadores de grelha/pórtico.  
- No caso de análise linear, as flechas estão multiplicadas pelo coeficiente definido nos critérios gerais de grelha para consideração simplificada da fluência.  
- Na tabela acima, as flechas nas vigas não foram consideradas.  
- No Modelo VI, as flechas são obtidas no Pórtico ELS e seus valores são absolutos, ou seja, levam em conta a deformação axial dos pilares.**

**Parâmetros Qualitativos**

**Esbeltez do edifício**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Número de pisos** | **Esbeltez** |
| Torre Tipo | 2 | 0.2 |
| Edifício | 6 | 0.8 |

**Torre tipo é a parte do edifício que está acima do primeiro pavimento "Tipo" ou "Primeiro".  
Esbeltez é a altura dividida pela menor dimensão.**

**Padronização de elementos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pavimento** | **Pilares** | **Vigas** | **Lajes** |
| PATAMAR 04 | 4 / 2 | 2 / 1 | 2 / 1 |
| PATAMAR 03 | 14 / 2 | 7 / 1 | 5 / 1 |
| PATAMAR 02 | 21 / 3 | 4 / 1 | 4 / 1 |
| PATAMAR 01 | 25 / 5 | 3 / 1 | 3 / 1 |
| NIVEL 00 | 23 / 5 | 1 / 1 | 0 / 0 |
| Fundacao | 17 / 6 | 0 / 0 | 0 / 0 |

**Número de elementos / número de variações (seções ou espessuras diferentes).**

**Densidade de pilares e vãos médios**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pavimento** | **Densidade de pilares** | **Vão médio (m)** | |
| **Vigas (m)** | **Lajes (m)** |
| PATAMAR 04 | 7.4 | 1.5 | 1.8 |
| PATAMAR 03 | 3.2 | 1.9 | 2.0 |
| PATAMAR 02 | 1.8 | 2.0 | 1.9 |
| PATAMAR 01 | 1.2 | 1.6 | 1.8 |
| NIVEL 00 | 0.0 | 1.4 | 0.0 |
| Fundacao | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

**Parâmetros Quantitativos**

**Distribuição de cargas**

Soma de reações do pórtico espacial (tf) ...... 153.7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pavimento** | **Piso** | **Carga aplicada (tf)** | **Área (m2)** | **Carga média (tf/m2)** | **Soma de reações (tf)** |
| PATAMAR 04 | 5 | 33.0 - 0.5 = 32.5 | 29.6 | 1.11 | 23.3 |
| PATAMAR 03 | 4 | 53.0 - 1.6 = 51.4 | 45.3 | 1.17 | 46.8 |
| PATAMAR 02 | 3 | 44.3 - 2.4 = 41.9 | 37.8 | 1.17 | 36.4 |
| PATAMAR 01 | 2 | 35.4 - 3.9 = 31.5 | 29.3 | 1.21 | 28.4 |
| NIVEL 00 | 1 | 6.6 - 6.2 = 0.4 | 1.0 | 6.32 | -1.4 |
| Fundacao | 0 | 0.0 - 0.0 = 0.0 | 0.0 | .0 | 0.0 |
|  |  | **172.2 - 14.4 = 157.7** | **143.0** | **1.20** | **133.6** |

**A carga aplicada é estimada e exclusiva para o processo simplificado. O valor subtraído corresponde ao peso-próprio dos pilares.  
A soma de reações é obtida no modelo da grelha (não inclui o peso-próprio dos pilares).  
Todos os valores incluem 100% das cargas variáveis (caso 1).  
Todos os valores são característicos (não majorados).**

**Espessuras médias**

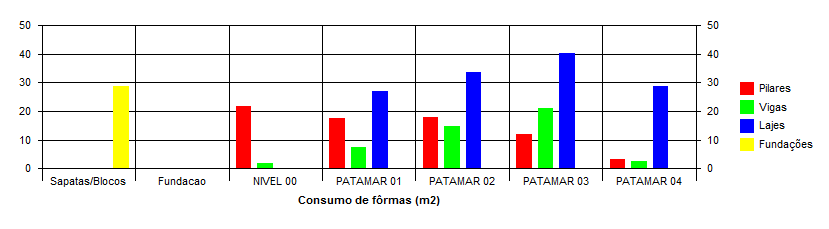
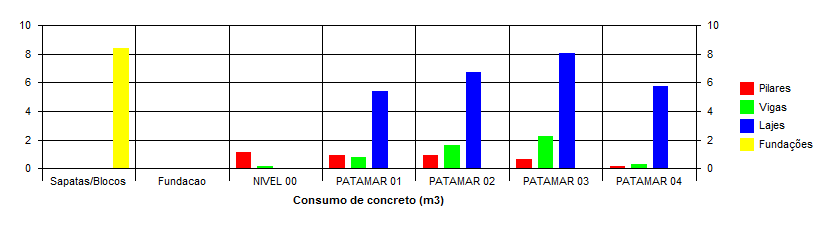
Valor de referência (cm) ..... 15.0

|  |  |
| --- | --- |
| **Pavimento** | **Espessura média (cm)** |
| PATAMAR 04 | 21.1 |
| PATAMAR 03 | 24.2 |
| PATAMAR 02 | 24.6 |
| PATAMAR 01 | 24.2 |
| NIVEL 00 | 123.1 |
| Fundacao |  |

**Consumo**

**Consumo de concreto e fôrmas**

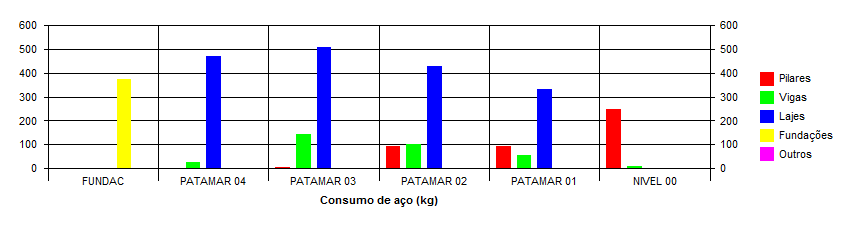
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pavimento** | **Concreto (m3)** | | | | | **Fôrmas (m2)** | | | | |
| **Pilares** | **Vigas** | **Lajes** | **Fundações** | **Outros** | **Pilares** | **Vigas** | **Lajes** | **Fundações** | **Outros** |
| PATAMAR 04 | 0.2 | 0.3 | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 2.7 | 28.9 | 0.0 | 0.0 |
| PATAMAR 03 | 0.6 | 2.3 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 21.0 | 40.2 | 0.0 | 0.0 |
| PATAMAR 02 | 1.0 | 1.6 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 18.0 | 14.8 | 33.7 | 0.0 | 0.0 |
| PATAMAR 01 | 0.9 | 0.8 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 17.6 | 7.4 | 26.8 | 0.0 | 0.0 |
| NIVEL 00 | 1.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.6 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Fundacao | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Sapatas/Blocos | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.6 | 0.0 |
| **TOTAL** | **3.8** | **5.1** | **25.9** | **8.4** | **0.0** | **72.4** | **47.6** | **129.6** | **28.6** | **0.0** |



**Consumo de aço**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pasta** | **Aço (kg)** | | | | |
| **Pilares** | **Vigas** | **Lajes** | **Fundações** | **Outros** |
| FUNDAC | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 373.1 | 0.0 |
| PATAMAR 04 | 0.0 | 24.8 | 469.2 | 0.0 | 0.0 |
| PATAMAR 03 | 7.3 | 142.5 | 509.2 | 0.0 | 0.0 |
| PATAMAR 02 | 94.6 | 100.6 | 428.3 | 0.0 | 0.0 |
| PATAMAR 01 | 93.6 | 54.3 | 329.8 | 0.0 | 0.0 |
| NIVEL 00 | 249.3 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| **TOTAL** | **444.9** | **329.8** | **1736.4** | **373.1** | **0.0** |

**O consumo de aço nas escadas está incluso na coluna Outros.**



**Resumo do consumo e taxas**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pavimento/Pasta** | **Concreto** | | **Fôrmas** | | **Aço** | | |
| **Consumo**  **(m3)** | **Taxa**  **(m3/m2)** | **Consumo**  **(m2)** | **Taxa**  **(m2/m2)** | **Consumo**  **(kg)** | **Taxa**  **(kg/m2)** | **Taxa**  **(kg/m3)** |
| FUNDAC | 8.4 | 0.40 | 28.6 | 1.4 | 373.1 | 17.7 | 44.3 |
| PATAMAR 04 | 6.3 | 0.21 | 34.8 | 1.2 | 494.0 | 16.7 | 79.0 |
| PATAMAR 03 | 11.0 | 0.24 | 73.2 | 1.6 | 659.1 | 14.6 | 60.2 |
| PATAMAR 02 | 9.3 | 0.25 | 66.6 | 1.8 | 623.5 | 16.5 | 67.0 |
| PATAMAR 01 | 7.1 | 0.24 | 51.8 | 1.8 | 477.7 | 16.3 | 67.4 |
| NIVEL 00 | 1.3 | 1.23 | 23.3 | 22.4 | 256.9 | 247.1 | 200.7 |
| Fundacao | 0.0 |  | 0.0 |  | 0.0 |  |  |
| **TOTAL** | **43.3** | **0.26** | **278.2** | **1.7** | **2884.2** | **17.6** | **66.6** |

**Os valores /m2 são divididos pela área do pavimento e o /m3 pelo volume de concreto.**

**Consumo de aço por bitola (kg)**

|  |
| --- |
| **Pasta** |
| **5.0** | **6.3** | **8.0** | **10.0** | **12.5** | **16.0** |
| FUNDAC | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 373.1 | 0.0 | 0.0 |
| PATAMAR 04 | 3.4 | 130.3 | 0.0 | 108.7 | 124.2 | 127.4 |
| PATAMAR 03 | 40.5 | 301.8 | 3.3 | 212.3 | 101.2 | 0.0 |
| PATAMAR 02 | 46.6 | 221.6 | 10.7 | 236.2 | 108.4 | 0.0 |
| PATAMAR 01 | 34.8 | 133.3 | 43.7 | 158.9 | 107.0 | 0.0 |
| NIVEL 00 | 58.5 | 6.3 | 0.0 | 162.4 | 29.7 | 0.0 |
| **TOTAL** | **183.7** | **793.3** | **57.7** | **1251.6** | **470.5** | **127.4** |

C:\Users\SCHURING & SCHURING\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.MSO\870EAFC8.tmp