

MEMÓRIA DE CÁLCULO – PAVILHÃO

Dilermando de Aguiar, RS



Agosto/2023

Sumário

1 - Introdução	3
1.1 - Introdução	3
1.2 – Normas Utilizadas	4
1.3 – Descrição da Edificação	4
2 - Modelagem Estrutural	5
2.1 – Critérios Gerais	5
2.2 – Parâmetros de Durabilidade	6
2.2.1 – Classe de Agressividade Ambiental	6
2.2.2 – Cobrimento mínimo das armaduras	6
2.3 – Classe de concreto utilizada.....	7
2.4 – Tipos de Aço utilizados.....	7
2.5 – Carregamentos Considerados.....	7
2.5.1 – Cargas Verticais (Permanentes/Acidentais)	7
3 - Análise	8
3.1 – Análise dos carregamentos considerados.....	8
3.2 – Avaliação do dimensionamento dos elementos estruturais.....	8
3.3 Análise dos requisitos de durabilidade da estrutura	8
3.3.1. Classe de Agressividade Ambiental	8
3.3.2. Cobrimento Mínimo das Armaduras	8
3.3.3. Classe de Concreto Utilizada	9

1 - Introdução

1.1 - Introdução

Este memorial tem como finalidade, descrever como foi realizada a modelagem estrutural da edificação pré-moldada de concreto do Pavilhão na cidade de Dilermando de Aguiar - RS.

A concepção estrutural do edifício foi elaborada a partir das medidas solicitadas pelo cliente.

Assim, por meio do software TQS, foi feito o lançamento do edifício, com dimensões e carregamentos que respeitavam o uso para qual o mesmo será empregado e as condições do local onde será construído.

Para os pórticos, foi discretizada também uma estrutura metálica através do software MCalc 3D. Porém, após o dimensionamento foi constatado que esse modelo seria economicamente inviável.

Com isso, foi projetado um pavilhão com pilares e vigas de concreto pré-moldado, terças, vigas e pilares de travamento metálicos. As vigas baldrame e as estacas escavadas serão em concreto armado.

A seguir, seguem as normas, os materiais, os carregamentos e outros fatores considerados para o projeto estrutural da edificação.

1.2 – Normas Utilizadas

Para o desenvolvimento desse laudo, serão considerados os seguintes códigos normativos:

NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;

NBR 6120:2019 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

NBR 6123: 1988 – Forças devido ao vento em edificações;

NBR 12655:2015 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;

NBR 13528:2010 – Revestimento de paredes de argamassa inorgânicas – Determinação da resistência de aderência a tração;

NBR 15200:2012 – Projeto de estruturas de concreto em situações de incêndio;

NBR 15575:2013 – Desempenho Parte 1 – Requisitos Gerais;

NBR 15686:2009 – Formas e escoramentos para estrutura de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos; e

NBR 8800:2089 – Projeto de estruturas de aço e estruturas mistas de aço e concreto em edifícios.

1.3 – Descrição da Edificação

O pavilhão que será construído em Dilermando de Aguiar, tem como dimensões externas 30,00 m x 20,00m. Os pilares de concreto (25x40cm) e os pilares de travamento metálicos possuem 4,00m de altura. No ponto mais alto da edificação a estrutura possui aproximadamente 5,00m de vão livre.

A cobertura metálica ($i = 10\%$) de duas águas, será apoiada sobre as terças metálicas, que por sua vez serão fixadas nas vigas inclinadas de concreto, de seção “T”. Nas laterais existem pilares metálicos intermediários, vigas metálicas há cerca de 2,00m de altura e vigas de concreto no topo dos pilares. Em uma das laterais do pavilhão será realizado o fechamento com telhas metálicas similares as da cobertura.

As vigas baldrame (20x40 cm) e as estacas escavadas ($d = 60\text{cm}$), serão em concreto armado.

2 - Modelagem Estrutural

2.1 – Critérios Gerais

Primeiramente foi realizado o lançamento do edifício no software TQS, em conformidade com as medidas solicitadas pela Prefeitura Municipal de Dilermando de Aguiar. Assim, foram pré-dimensionadas as vigas, os pilares, e as fundações da edificação.

Sobre as vigas, foram considerados como carregamentos as cargas das terças, que recebem as telhas:

- Telhas: 10 kg/m²
- Sobrecarga: 25kg/m²
- Vento 0° e vento 90° conforme a NBR 6123

Com isso, efetua-se o processamento global. A partir dele, os elementos que estavam subdimensionados, tiveram suas dimensões alteradas, em virtude das suas deformações frente ao estado limite último e estado limite de serviço.

As vigas baldrame foram dimensionadas com 20x40 cm e as vigas de travamento superior com 20x30 cm. As vigas inclinadas, de seção “T”, possuem 20x45 cm (alma) e 30x15 cm (mesa), totalizando 60cm de altura. Os pilares possuem seção de 20x45 cm.

As terças, os pilares e as vigas de travamento foram dimensionadas com o perfil “U” 100x50x3.35 mm.

As estacas foram projetadas com 60cm de diâmetro e 4,00m de profundidade.

Em todas as modelagens trabalhadas, a estrutura foi idealizada como um pórtico espacial e por grelhas de vigas com barras e nós.

Por fim, todos os pilares, vigas, elementos de travamento e estacas foram dimensionados e detalhados nas pranchas que seguem em anexo com o projeto.

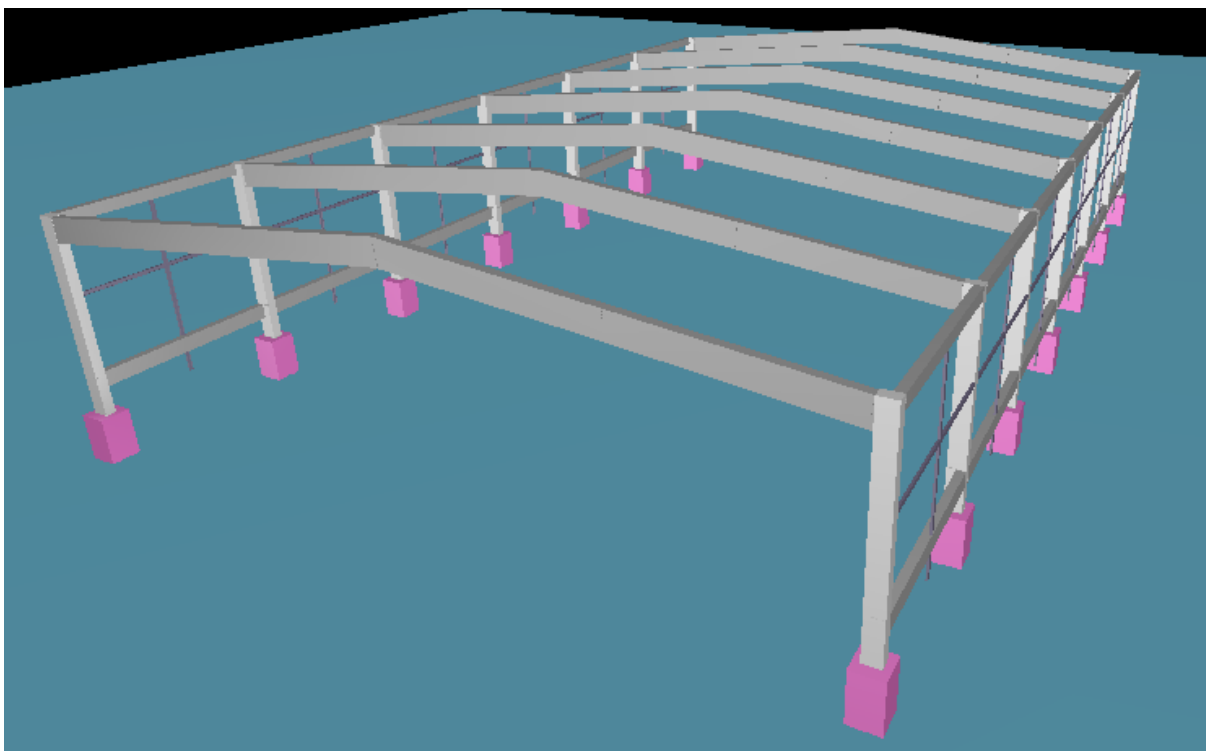


Figura 01 – Modelo Estrutural 3D Pavilhão

2.2 – Parâmetros de Durabilidade

2.2.1 – Classe de Agressividade Ambiental

A classe de agressividade ambiental (CAA) adotada é a II, conforme a tabela 6.1 do item 6.4 da NBR 6118:2014. A classe II é característica de ambientes urbanos, com pequeno risco de deterioração da estrutura e agressividade moderada. Ainda, essa norma correlaciona a relação água/cimento em massa (máxima) e a classe de concreto (mínima) à classe de agressividade ambiental adotada através da tabela 7.1. Nesse caso, para concreto C25 mínimo é necessária uma relação água/cimento máxima de 0,60.

2.2.2 – Cobrimento mínimo das armaduras

Conforme a tabela 7.2 da NBR 6118:2014, para a classe de agressividade ambiental adotada em projeto os cobrimentos mínimos a serem adotados são de 3,0 cm para vigas e pilares.

2.3 – Classe de concreto utilizada

Definida a classe de agressividade ambiental, o projeto deve prever a utilização de concreto de no mínimo 25 MPa de resistência característica à compressão (C25), segundo a tabela 7.1 da NBR 6118:2014.

No presente projeto, foi adotado concreto C25, em consonância com a especificação constante nas plantas de formas desenvolvidas.

Para os módulos de elasticidade tangente inicial e secante (função direta da classe de resistência do concreto) foram adotados os valores de $E_{ci} = 28 \text{ GPa}$ e $E_{cs} = 24 \text{ GPa}$, que estão presentes na tabela 8.1 da NBR 6118:2014, considerando o emprego de granito como agregado graúdo.

2.4 – Tipos de Aço utilizados

Aço CA-50: $f_{yk} \geq 500 \text{ MPa}$

Aço CA-60: $f_{yk} \geq 600 \text{ MPa}$

2.5 – Carregamentos Considerados

2.5.1 – Cargas Verticais (Permanentes/Acidentais)

As cargas de peso próprio da estrutura, foram calculadas pelo software TQS, após o lançamento dos elementos com suas respectivas dimensões e materiais.

As cargas consideradas sobre as vigas foram lançadas conforme as informações contidas em 2.1 do presente memorial.

3 - Análise

3.1 – Análise dos carregamentos considerados

As cargas que foram consideradas em cálculo estão condizentes com o modelo utilizado, com sua respectiva utilização, com os materiais empregados e suas dimensões.

3.2 – Avaliação do dimensionamento dos elementos estruturais

O dimensionamento dos principais elementos estruturais constituintes da estrutura, atende as especificações das normas quanto ao dimensionamento.

3.3 Análise dos requisitos de durabilidade da estrutura

3.3.1. Classe de Agressividade Ambiental

Foi identificado a partir das características da edificação e de sua localidade, que a mesma se enquadrava na classe de agressividade ambiental II, conforme a NBR 6118:2014. Essa classe por sua vez, foi considerada em projeto, e correlaciona a relação água/cimento em massa (máxima) e a Classe de Concreto (mínima) através da Tabela 7.1 da norma anteriormente mencionada. Isso, também pode ser visto em 2.2.1 do presente laudo.

O fator água/cimento $\leq 0,6$ e classe do concreto C25 indicada no projeto atendem à Tabela 7.1.

3.3.2. Cobrimento Mínimo das Armaduras

Foi usado um cobrimento de 3,00 cm para o cobrimento das armaduras. Esse valor atende às prescrições de norma quanto ao valor mínimo de cobrimento das armaduras. Então, os mesmos foram seguidos na execução do presente projeto.

3.3.3. Classe de Concreto Utilizada

O projeto prevê a utilização de concreto com resistência característica à compressão mínima de 25 MPa (C25), de acordo com a tabela 7.1 da NBR 6118:2014.

Assim, foi empregado o material com essa resistência característica à compressão. Essa especificação atende às prescrições de norma, em especial quanto à classe de agressividade ambiental.

Santa Maria, 14 de agosto de 2023.

Thiago Mottecy Piovezan

Engº Civil Especialista em Estruturas

CREA/RS 197.361