

ANEXO A
ESTRUTURA DE CONCRETO
MEMORIAL DE CÁLCULO

DISCIPLINA	ESTRUTURA DE CONCRETO
PROJETISTA	ENG. CIVIL ANDRÉ PAGANINI ENG. CIVIL GUILHERME SLIVINSKI

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar o memorial de cálculo estrutural do projeto executivo da reforma e ampliação do Terminal Central do Município de Araucária, conforme o projeto arquitetônico e demais diretrizes estabelecidas.



2. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Com o intuito de atender os requisitos básicos exigíveis para o projeto da estrutura foram seguidas as recomendações das seguintes normas e referências bibliográficas:

- ABNT NBR 5674:2020 Manutenção de Edificações
- ABNT NBR 6118:2023 Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 6120:2019 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 6123:1988 Forças devidas ao vento em edificações
- ABNT NBR 8681:2003 Ações e segurança nas estruturas – Procedimento
- ABNT NBR 6122:2010 Projeto e execução de Fundações
- ABNT NBR 14931:2004 Execução de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 16280 Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos

3. ESTRUTURAS DE CONCRETO

Nesta seção, são apresentados os parâmetros, especificações, critérios e materiais adotados na concepção do projeto da estrutura de concreto da ampliação do Terminal Central Rodoviário de Araucária. A especificação dos materiais considera as normas vigentes, visando assegurar qualidade, durabilidade e padronização na execução das estruturas.

3.1. Materiais adotados

- Concreto estrutural C20 fck 20Mpa, com a relação água/cimento $\leq 0,60$, seguindo os demais parâmetros de execução da NBR 8953:2015
- Concreto estrutural C25 fck 25Mpa, com a relação água/cimento $\leq 0,60$, seguindo os demais parâmetros de execução da NBR 8953:2015
- Concreto estrutural C30 fck 30Mpa, com a relação água/cimento $\leq 0,60$, seguindo os demais parâmetros de execução da NBR 8953:2015
- Aço CA50, fyk 500 Mpa;
- Aço CA60, fyk 600 Mpa;

3.2. Critérios de durabilidade

Visando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente a vida útil da estrutura, foram adotados critérios em relação à classe de agressividade ambiental, valores de cobrimentos das armaduras e limites de fissuração, conforme apresentado a seguir:

- Classe ambiental II (moderada);
- Cobrimento em lajes 2,5cm;
- Cobrimento vigas e pilares internos 3,0 cm;
- Cobrimento vigas em contato com o solo 4,5 cm;
- Cobrimento pilares em contato com o solo 4,5 cm;
- Cobrimento dos blocos de coroamento 4,5 cm;

- Fissuração máxima $\leq 0,2$ mm, em contato com o solo;
- Fissuração máxima $\leq 0,1$ mm, em contato com água;
- Fissuração máxima $\leq 0,3$ mm, demais peças;

3.2.1. Ações atuantes adotadas

Nesta seção, são descritas as ações permanentes, variáveis e acidentais adotadas para o projeto, abrangendo peso próprio da estrutura, cargas de uso, ações do vento e demais efeitos relevantes. A correta consideração dessas ações é fundamental para garantir a estabilidade global, o dimensionamento adequado dos elementos estruturais e a conformidade com os requisitos normativos.

3.2.1.1. Ações Verticais

As cargas verticais provenientes do que foram consideradas nas estruturas são apresentadas a seguir, conforme preconiza a NBR 6118/2023 e NBR 6120:2019.

- Peso próprio do concreto armado: 25 kN/m²
- Peso próprio da estrutura metálica: 78,5 kN/m²
- Carga de utilização (Estações de passageiros): 5 kN/m²
- Alvenarias: 1,3 kN/m²
- Telha metálica cm espessura 0,8 mm: 0,10 kN/m²
- Telha de fibrocimento 8 mm: 0,24 kN/m²

3.2.1.2. Ações Horizontais

As cargas horizontais provenientes dos ventos que foram consideradas nas estruturas são apresentadas a seguir, conforme preconiza a NBR 6123:2023

O valor da Velocidade Básica do Vento, V_0 , e demais fatores foram adotados com base na figura e tabelas existentes na ABNT NBR 6123:2023.

- V_0 - Velocidade básica (m/s): 42;

- Fator topográfico (S1): 1,0;
- Categoria de rugosidade (S2): 1,0
- Classe da edificação (S2): Classe III - B - Maior dimensão horizontal ou vertical entre 100m,
- Fator estatístico (S3): 1,10

3.2.2. Modelo ELU

A partir das ações e carregamentos definidos foi utilizado o modelo ELU para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais. O modelo estrutural foi analisado através de software de cálculo estrutural Eberick e CypeCAD, com verificação manual dos principais elementos.

3.2.3. Modelo ELS

A análise com ELS foi utilizada para obtenção dos deslocamentos da estrutura, com software de cálculo estrutural Eberick e CypeCAD com verificação manual dos principais elementos.

3.3. Análise Estrutural

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo de pórtico, sendo a estrutura formada por pilares e vigas, adotados como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. Na modelagem das lajes de concreto e pré-moldadas foi realizado considerando as lajes como elementos isolados, que posteriormente distribui as solicitações entre os elementos de acordo com o equilíbrio espacial de toda a estrutura.

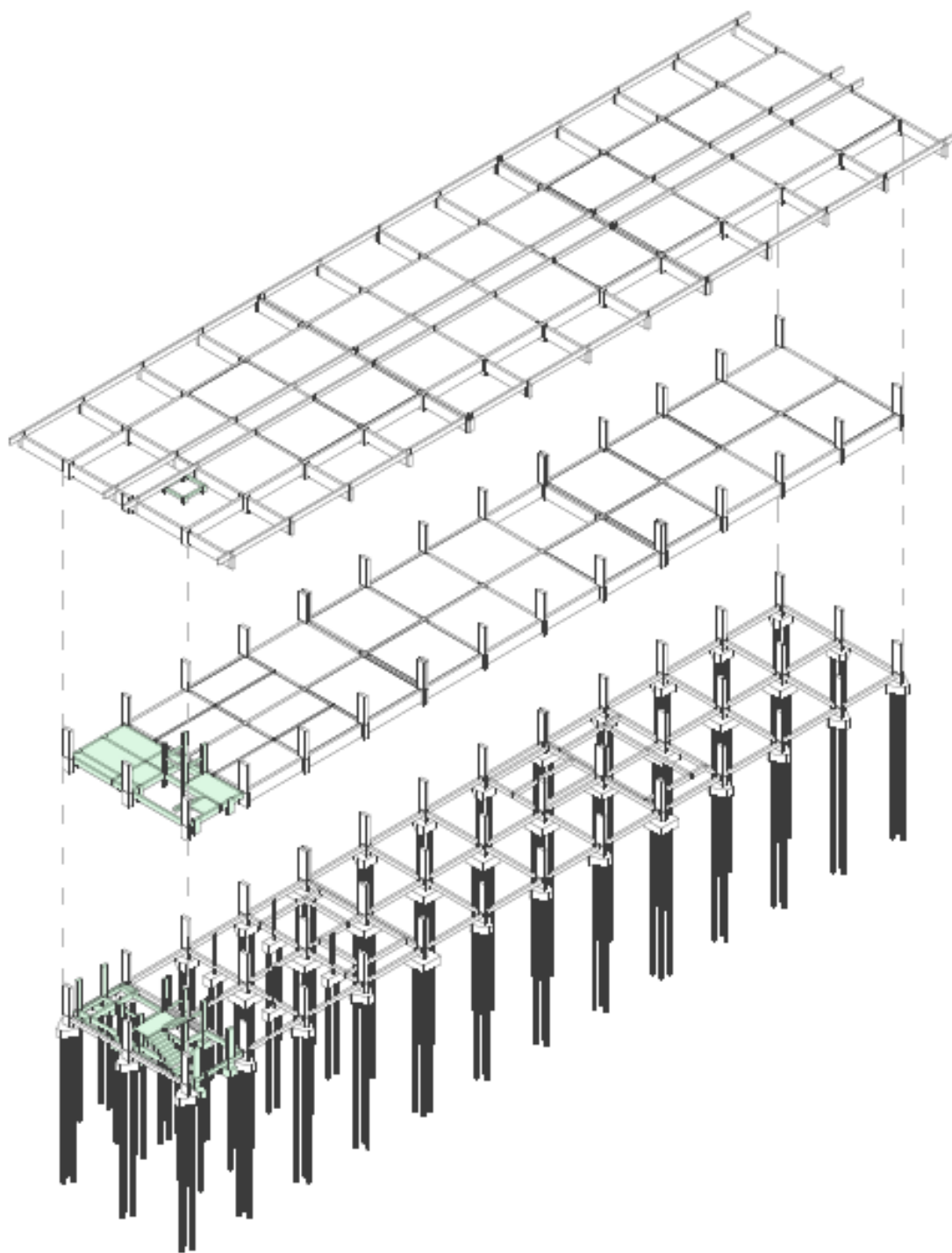


Imagem 1 – Isométrico desmembrado da estrutura parte da área a ser ampliada

3.4. Elementos Estruturais

Neste tópico será abordado o elemento que apresentou a situação mais desfavorável nos critérios adotados para o projeto.

3.5. Plataforma

A plataforma a ser executada é o pior elemento em termos de carregamento variável, portanto adotado para essa análise:

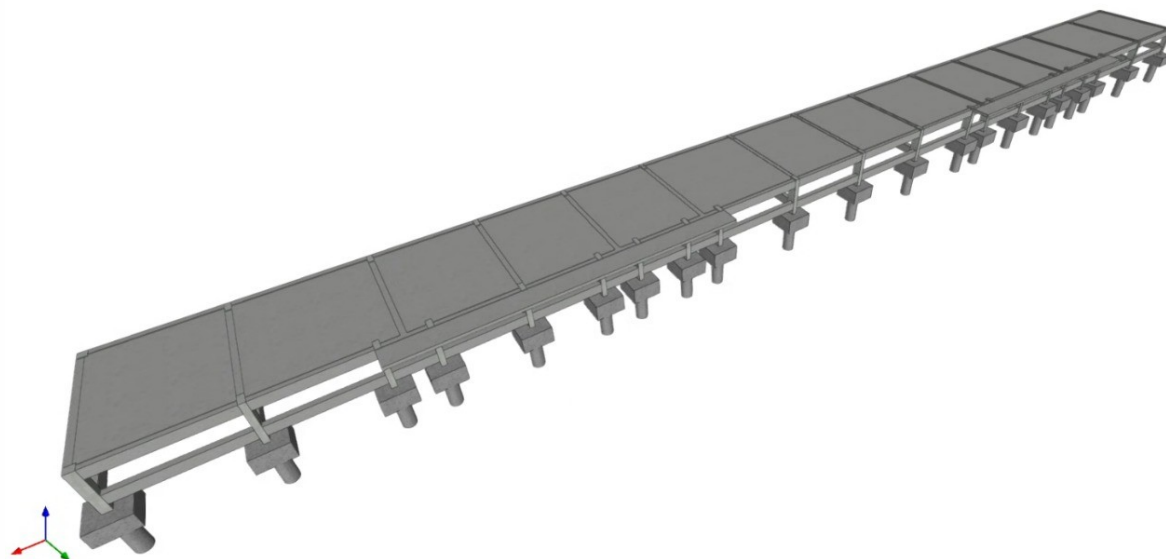


Imagem 1 – Plataforma de concreto da área a ser ampliada

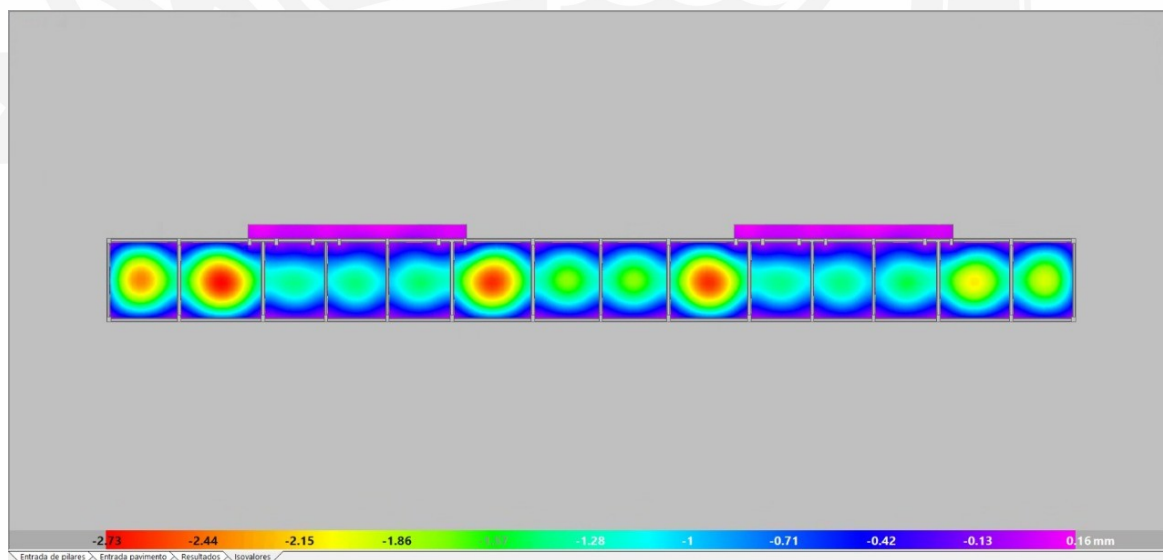


Imagem 2 – Deformada da estrutura da plataforma

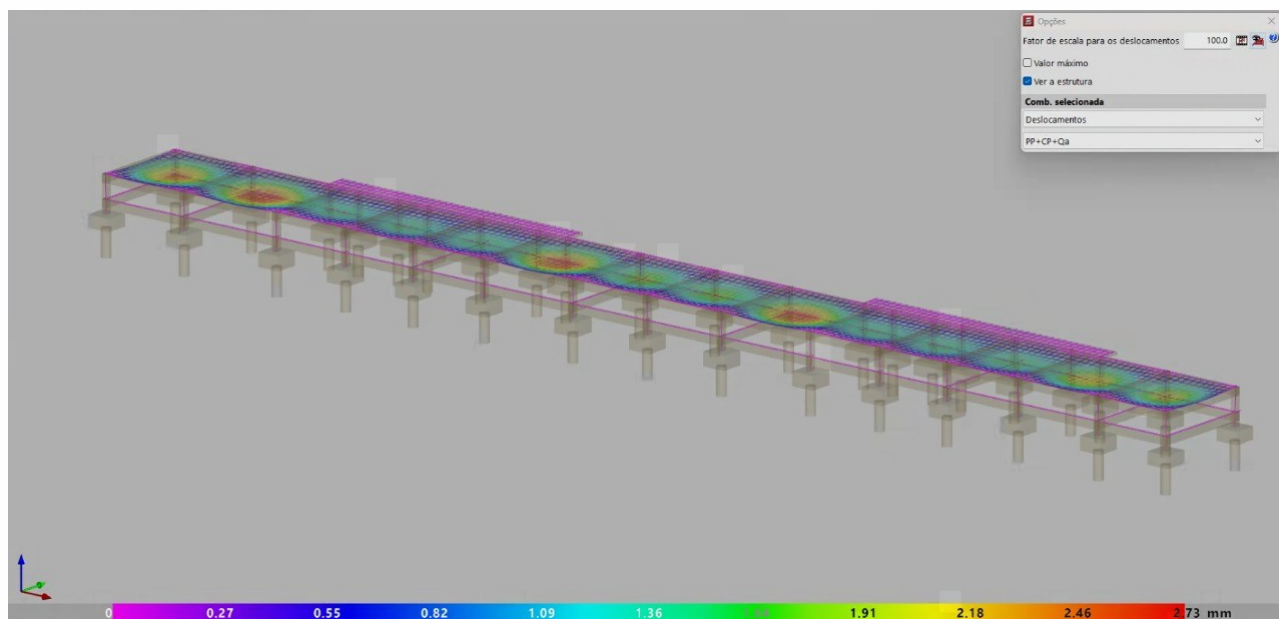
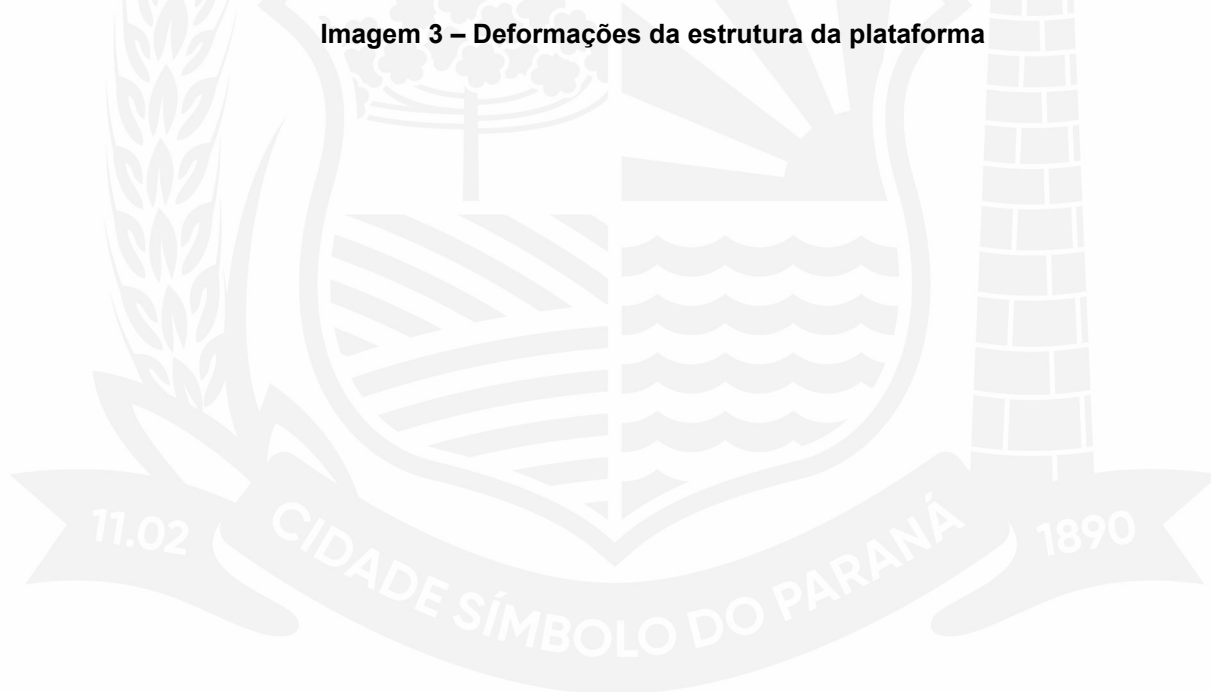


Imagem 3 – Deformações da estrutura da plataforma



André Paganini
Engenheiro Civil
CREA PR 170.255/D
Responsável Técnico

Guilherme Slivinski
Engenheiro Civil
CREA PR 149.359/D
Responsável Técnico