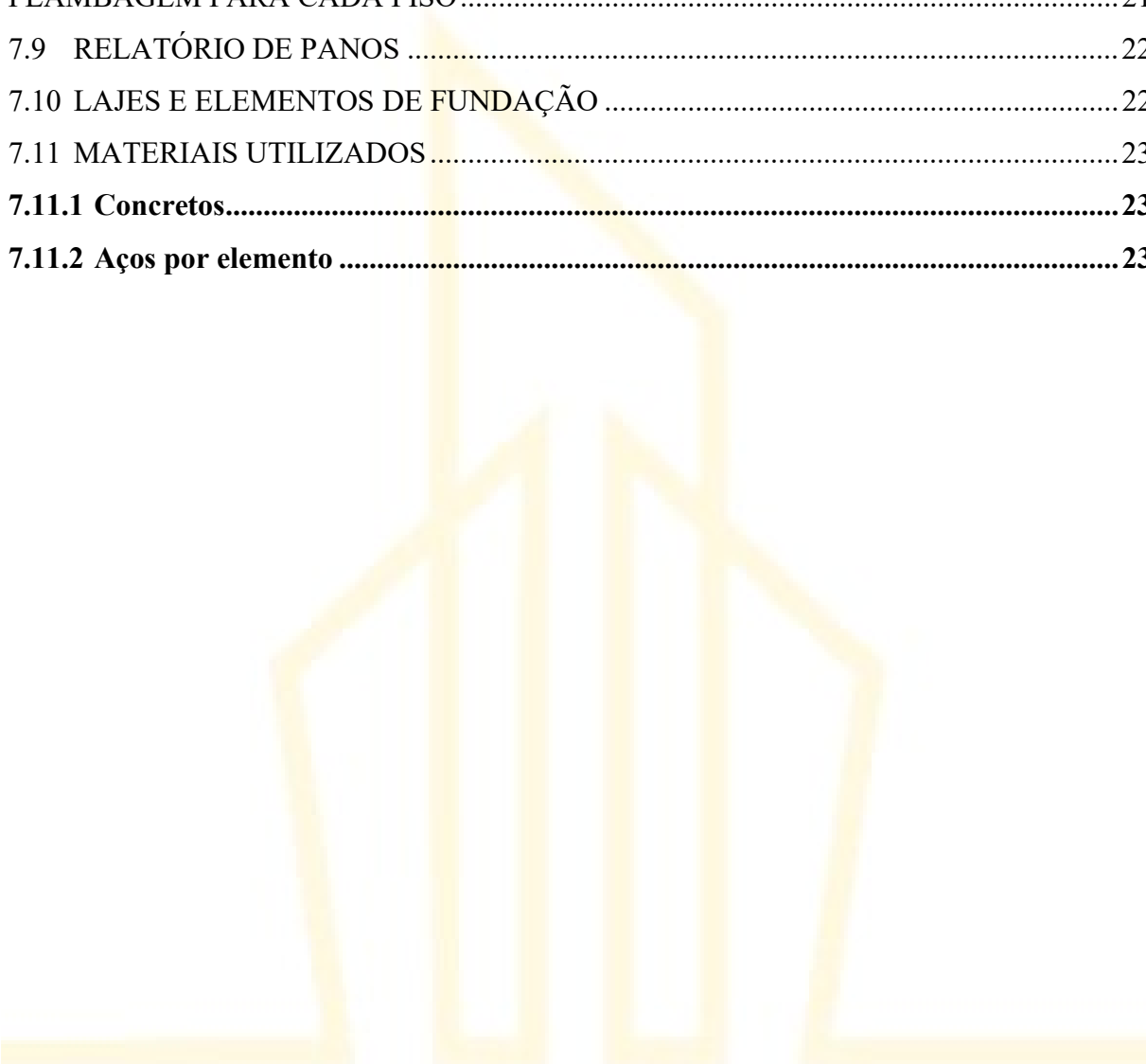




PROJETO ESTRUTUTURAL
ESCOLA DOM AFONSO DE NIEHUES

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	3
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL.....	3
1.2 IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATADA	3
2. MEMORIAL DESCRITIVO.....	3
2.1 INFRAESTRUTURA	3
2.2 SUPERESTRUTURA "IN LOCO"	4
3. IMPERMEABILIZAÇÕES.....	5
4. BALDRAMES (PILARES / SAPATAS / VIGAS ENTERRADAS).....	6
5. RECOMENDAÇÕES.....	6
5.1 6 ARMADURAS	6
5.2 LIMPEZA	6
5.3 DOBRAMENTO	7
5.4 EMENDAS	7
5.5 FIXADORES E ESPAÇADORES	7
5.6 MONTAGEM.....	8
5.7 PROTEÇÃO	8
5.8 CONTROLE	8
5.9 TRANSPORTE.....	8
5.10 LANÇAMENTO.....	9
5.11 ADENSAMENTO	9
5.12 CURA DO CONCRETO	10
5.13 REPAROS.....	10
6. RETIRADA DAS FORMAS E ESCORAMENTOS.....	10
7. MEMORIA DE CÁLCULO - DADOS DE ENTRADA	11
7.1 4.- AÇÕES CONSIDERADAS	12
7.1.1 Verticais.....	12
7.1.2 Vento.....	12
7.1.3 Sismo.....	13
7.2 HIPÓTESES/AÇÕES DE CARGA.....	13
7.3 RELATÓRIO DE CARGAS	13
7.4 ESTADOS LIMITES.....	15
7.5 SITUAÇÕES DE PROJETO	15

7.5.1	Coeficientes parciais de segurança (g) e coeficientes de combinação (y)	16
7.5.2	Combinações	17
7.6	DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PISOS	20
7.7	DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PILARES-PAREDES E CORTINAS	20
7.7.1	Pilares	20
7.8	DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENGASTAMENTO E COEFICIENTES DE FLAMBAGEM PARA CADA PISO	21
7.9	RELATÓRIO DE PANOS	22
7.10	LAJES E ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO	22
7.11	MATERIAIS UTILIZADOS	23
7.11.1	Concretos.....	23
7.11.2	Aços por elemento	23



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

Nome da Edificação: Escola Municipal Dom Afonso Niehues

Logradouro/Bairro: Rua São Francisco, centro, nº700

Cidade/Estado/País: Antônio Carlos – Santa Catarina – Brasil

CEP – 88180-000

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATADA

Razão Social: Okto Engenharia & Planejamento.

CNPJ: 39.599.523-0001-31

Logradouro/Bairro: Rua João de Oliveira Filho, Centro

CEP: 88780-000

Cidade/Estado/País: Imbituba / SC / Brasil

Responsável Técnico: Engº Civil Elias Felisberto dos Anjos – CREA/SC: 156239-7

2. MEMORIAL DESCRITIVO

Este documento contém o memorial de cálculo do projeto da estrutura da ampliação do colégio, situado em Antônio Carlos/SC e é parte integrante dos serviços a serem executados. A projeto consiste em uma edificação de 430m² estrutura de suporte de 25m² para reservatório de 15m³.

2.1 INFRAESTRUTURA

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças de concreto seguem prescrições normativas.

Normas:

- NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto — Procedimento;
- NBR 14931 - Execução de Estruturas de Concreto;
- NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 8681 - Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações — Procedimento;
- NBR 12131 - Estacas - Prova de Carga Estática - Método do ensaio;
- NBR 13208 - Estacas - Ensaio de Carregamento Dinâmico.

2.2 SUPERESTRUTURA "IN LOCO"

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças de concreto seguem prescrições normativas.

Normas:

- ✓ NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações
- ✓ NBR 6118:2007 - Projetos de estruturas de concreto - Procedimento
- ✓ NBR 6120:1980 - Cargas para cálculo de estruturas de edificações
- ✓ NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações

As formas deverão garantir a geometria final das peças estruturais, serem bem travadas e escoradas, sem se deformarem, podendo ser utilizados desmoldantes. Deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem. Não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento estrutural, nem a estética. A retirada deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessários.

As formas e escoramentos deverão ser projetados de modo a não sofrerem deformações excessivas devidas ao seu peso, ao peso do concreto lançado e as cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra.

A armadura a ser utilizada não poderá apresentar indícios de corrosão, e seguirão o projeto estrutural, executadas por mão de obra especializada e com aplicação de materiais (aço) de alta qualidade.

É obrigatória a utilização de espaçadores entre forma e armação para garantir os cobrimentos de projeto. É obrigatória a utilização de "caranguejos" ou peças plásticas apropriadas, para garantir o posicionamento de armaduras negativas de lajes.

Concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não atacarem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Concreto deverá ter a resistência estabelecida no memorial de cálculo e projetos (fck conforme indicado em projeto), lançado após as formas serem molhadas abundantemente e vibrado com equipamentos próprios (vibrador mecânico).

Nos primeiros sete dias a partir do lançamento deverão ser feitas a cura do concreto, mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com película impermeável.

Controle tecnológico do concreto será acompanhado na leitura dos laudos de rompimento dos corpos de prova (ensaios), executados a cada fornecimento, por empresa especializada.

Nos pilares moldados in loco, a altura de queda livre do concreto não pode ser superior a 2 m, pois pode ocorrer a segregação dos componentes.

As lajes serão do tipo nervurada moldada "in-loco", com material de enchimento em cerâmica, capeamento de 4cm moldadas "in-loco".

As espessuras das lajes deverão ser respeitadas conforme o projeto estrutural. Sobre as lajes nervuradas deverá ser executada uma capa de concreto com malha de aço composta por barras de diâmetro igual a 6.3 milímetros e espaçada a cada 25 centímetros.

A execução do capeamento deverá ser muito cuidadosa para garantir a qualidade semelhante do concreto que ficará aparente. Neste sentido, a confecção das formas e a qualidade do concreto e da concretagem deverão receber especial atenção da fiscalização no momento da execução.

3. IMPERMEABILIZAÇÕES

- NBR 9574 — Execução de Impermeabilização
- NBR 9575 — Impermeabilização — Seleção e Projeto
- NBR 9952 — Manta Asfáltica

4. BALDRAMES (PILARES / SAPATAS / VIGAS ENTERRADAS)

Aplicar impermeabilizante com tinta asfáltica para baldrame envolvendo a parte superior dos mesmos, e descendo nas laterais. Emendas deverão ser feitas com sobreposição de 20 cm.

O respaldo dos baldrames deverá ser lavado com água sob pressão para remoção de terra eventualmente existente por causa do reaterro do terreno.

Deverá ser proibido o trânsito sobre a mesma após a execução desta impermeabilização para evitar seu rompimento.

5. RECOMENDAÇÕES

5.1 6 ARMADURAS

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem o assunto, a saber: NBR-7187 e NBR-7480. De modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas. Não deverão apresentar, também, defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Os aços estruturais deverão ser depositados em pátios cobertos com pedrisco e colocados sobre travessas de madeira.

Todos os materiais deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada. É obrigatória a utilização de espaçadores entre forma e armação para garantir os cobrimentos de projeto.

5.2 LIMPEZA

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, do concreto e de vestígios de oxidação (ferrugem).

A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando feita em armaduras já montadas em formas, deverá ser executada de modo a garantir que os materiais provenientes desta limpeza não permaneçam retidos nas formas.

5.3 DOBRAMENTO

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura respeitando os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da NBR-6118.

As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

5.4 EMENDAS

As emendas por transpasse deverão ser executadas conforme o detalhamento do projeto estrutural.

5.5 FIXADORES E ESPAÇADORES

Para manter o posicionamento da armadura, nas operações de montagem, lançamento e adensamento de concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, para que fique garantido o recobrimento mínimo preconizado no projeto e que essas peças sejam totalmente envolvidas pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

5.6 MONTAGEM

Deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da NBR-6118 para a montagem das armaduras.

5.7 PROTEÇÃO

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviços deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras.

As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, por meio de pintura com nata de cimento ou zarcão. Ao ser retornada a concretagem as barras de espera deverão ser limpas de modo a permitir uma boa aderência.

5.8 CONTROLE

Deverão ser retirados corpos de prova para o controle do concreto pré-misturado, de acordo com as normas pertinentes ao assunto.

5.9 TRANSPORTE

O transporte do concreto do local do amassamento até o local de lançamento poderá ser feito manualmente, por calhas inclinadas, por meios mecânicos, ou bombeamento.

5.10 LANÇAMENTO

O início de cada operação de lançamento está condicionado a realização dos ensaios de abatimento (“Slump Test”) pela construtora, em cada betonada ou caminhão betoneira. O concreto só será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies esteja inteiramente concluído.

Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto for possível praticar, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega de concreto. O lançamento do concreto nas formas só poderá ser autorizado pelo profissional responsável após a verificação e aprovação de:

- geometria, prumos, níveis, alinhamentos e medidas das formas;
- montagem correta e completa das armaduras, bem como a suficiência de suas amarrações;
- montagem completa das peças embutidas na estrutura, como tubulações, eletrodutos e chumbadores;
- estabilidade, resistência e rigidez dos escoramentos e seus apoios;
- limpeza rigorosa das formas e armaduras; e
- vedação das formas.

5.11 ADENSAMENTO

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo que o concreto preencha todos os vazios em fôrmas.

Durante o adensamento, tomar as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Evitar a vibração de armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo de aderência.

O adensamento de concreto se fará por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas.

Observar as prescrições do item 13.2.2 da NBR-6118

5.12 CURA DO CONCRETO

Depois de lançado nas formas e durante o período de endurecimento, o concreto deverá ser protegido contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura, devendo-se adotar os procedimentos de cura do concreto, de acordo com a NBR-6118.

5.13 REPAROS

No caso de falhas nas peças concretadas, deverão ser providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição, com emprego de materiais adequados a serem aprovados pelo engenheiro responsável. O autor do projeto estrutural deverá ser consultado quando for o caso do surgimento de defeitos graves.

6. RETIRADA DAS FORMAS E ESCORAMENTOS

A retirada de formas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto tiver resistência suficiente para resistir às cargas atuantes na época e seu módulo de elasticidade tiver valor compatível com os deslocamentos avaliados.

A retirada das fôrmas e escoramentos não deverá acontecer antes de:

- para faces laterais de vigas e pilares: 03 (três) dias;
- para faces inferiores de vigas e lajes, no caso das lajes com reescoramento previamente posicionado com o uso de tiras de reescoramento, com escoras bem encunhadas e convenientemente espaçadas: 14 (quatorze) dias;
- para faces inferiores de vigas e lajes sem reescoramento: 21 (vinte e um) dias



7. MEMORIA DE CÁLCULO - DADOS DE ENTRADA

7.1 4.- AÇÕES CONSIDERADAS

7.1.1 Verticais

Piso	S.C.U (kN/m ²)	C. permanentes (kN/m ²)
Cobertura	1.0	0.7
APOIO TELHADO CENTRAL	1.0	5.0
Pav. Superior	3.0	1.7
Pav. Térreo	0.0	0.0
Fundação	0.1	0.1

7.1.2 Vento

NBR 6123. Forças devidas ao vento em edificações

Velocidade Básica: 35.00

Rugosidade: Categoria: IV Classe: B

Fator Probabilístico: 1.00

Fator Topográfico: +X:1.00 -X:1.00 +Y:1.00 -Y:1.00

Larguras de faixa		
Plantas	Largura de faixa Y (m)	Largura de faixa X (m)
Em todas as plantas	6.00	22.00

Não se realiza análise dos efeitos de 2ª ordem

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de vento		
Planta	Vento X (kN)	Vento Y (kN)
Cobertura	1.959	7.181

Cargas de vento		
Planta	Vento X (kN)	Vento Y (kN)
APOIO TELHADO CENTRAL	3.781	13.865
Pav. Superior	5.168	18.949
Pav. Térreo	0.000	0.000

7.1.3 Sismo

Sem ação de sismo

7.2 HIPÓTESES/AÇÕES DE CARGA

Automáticas	Peso próprio Cargas permanentes Sobrecarga Vento +X Vento -X Vento +Y Vento -Y	
Adicionais	Referência	Natureza
	Paredes	Peso próprio

7.3 RELATÓRIO DE CARGAS

Cargas especiais introduzidas (em kN, kN/m e kN/m²)

Grupo	Hipótese	Tipo	Valor	Coordenadas
Pav. Térreo	Peso próprio	Linear	12.99	(24.91,24.57) (24.91,21.57)
	Cargas permanentes	Linear	12.88	(24.91,24.57) (24.91,21.57)
	Sobrecarga	Linear	6.72	(24.91,24.57) (24.91,21.57)
	Paredes	Linear	6.00	(12.53,15.74) (12.53,18.81)

Grupo	Hipótese	Tipo	Valor	Coordenadas
	Paredes	Linear	6.00	(12.53,12.66) (12.53,15.74)
	Paredes	Linear	6.00	(8.40,12.66) (13.21,12.66)
	Paredes	Linear	6.00	(13.21,12.66) (16.03,12.66)
	Paredes	Linear	6.00	(16.03,12.66) (19.12,12.66)
	Paredes	Linear	6.00	(8.38,12.68) (8.38,16.12)
	Paredes	Linear	6.00	(8.38,16.12) (8.38,18.78)
	Paredes	Linear	6.00	(8.40,18.81) (15.08,18.81)
	Paredes	Linear	6.00	(16.54,18.81) (19.74,18.81)
	Paredes	Linear	6.00	(15.08,18.81) (16.54,18.81)
	Paredes	Linear	6.00	(20.71,15.74) (20.71,18.81)
	Paredes	Linear	6.00	(20.71,12.66) (20.71,15.74)
	Paredes	Linear	6.00	(19.85,18.82) (20.74,18.82)
	Paredes	Linear	6.00	(20.74,12.67) (19.27,12.67)
	Paredes	Linear	6.00	(16.54,15.74) (16.54,18.81)
	Paredes	Linear	6.00	(16.54,12.66) (16.54,15.74)
Pav. Superior	Peso próprio	Linear	12.99	(29.54,21.57) (29.54,24.57)
	Cargas permanentes	Linear	12.88	(29.54,21.57) (29.54,24.57)
	Sobrecarga	Linear	6.72	(29.54,21.57) (29.54,24.57)
	Paredes	Linear	6.00	(14.53,20.69) (14.53,12.81)
	Paredes	Linear	6.00	(14.54,18.81) (30.64,18.81)
	Paredes	Linear	6.00	(22.70,18.80) (22.70,12.65)
	Paredes	Linear	6.00	(8.38,18.78) (8.38,20.78)
	Paredes	Linear	6.00	(8.38,16.12) (8.38,18.78)
	Paredes	Linear	6.00	(8.38,12.68) (8.38,16.12)
	Paredes	Linear	6.00	(8.40,12.66) (13.21,12.66)
	Paredes	Linear	6.00	(13.21,12.66) (15.46,12.66)
	Paredes	Linear	6.00	(16.03,12.66) (19.12,12.66)
	Paredes	Linear	6.00	(15.46,12.66) (16.03,12.66)
	Paredes	Linear	6.00	(19.12,12.66) (22.68,12.66)
	Paredes	Linear	6.00	(22.68,12.66) (26.38,12.66)
	Paredes	Linear	6.00	(26.38,12.66) (30.61,12.66)
	Paredes	Linear	3.00	(13.48,20.81) (18.30,20.81)
	Paredes	Linear	3.00	(18.30,20.81) (22.68,20.81)
	Paredes	Linear	3.00	(22.68,20.81) (26.38,20.81)
	Paredes	Linear	3.00	(26.38,20.81) (29.40,20.81)
Paredes	Linear	3.00	(8.40,20.81) (13.48,20.81)	
Paredes	Linear	3.00	(29.42,20.83) (29.42,21.53)	

Grupo	Hipótese	Tipo	Valor	Coordenadas
	Paredes	Linear	3.00	(29.44,24.81) (29.44,25.19)

7.4 ESTADOS LIMITES

E.L.U. Concreto E.L.Util Fissuração. Concreto E.L.U. Concreto em fundações	ABNT NBR 6118:2014(ELU)
Tensões sobre o terreno Deslocamentos	Ações características

7.5 SITUAÇÕES DE PROJETO

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Com coeficientes de combinação

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sem coeficientes de combinação

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Onde:

G_k Ação permanente

P_k Ação de pré-esforço

Q_k Ação variável

γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

γ_P Coeficiente parcial de segurança da ação de pré-esforço

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinação da ação variável principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

7.5.1 Coeficientes parciais de segurança (g) e coeficientes de combinação (y)

Para cada situação de projeto e estado limite, os coeficientes a utilizar serão:

E.L.U. Concreto: ABNT NBR 6118:2014

E.L.U. Concreto em fundações: ABNT NBR 6118:2014

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (y_p)	Acompanhamento (y_a)
Permanente (G)	1.000	1.400	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.400	1.000	0.500
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

E.L.Util Fissuração. Concreto: ABNT NBR 6118:2014

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (y_p)	Acompanhamento (y_a)
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.400	0.300
Vento (Q)	0.000	1.000	0.300	0.000

Tensões sobre o terreno

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

7.5.2 Combinações

■ Nomes das ações

- PP Peso próprio
 CP Cargas permanentes
 Paredes Paredes
 Qa Sobrecarga
 V(+X) Vento +X
 V(-X) Vento -X
 V(+Y) Vento +Y
 V(-Y) Vento -Y

■ E.L.U. Concreto

■ E.L.U. Concreto em fundações

Comb.	PP	CP	Paredes	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000	1.000					
2	1.400	1.400	1.000					
3	1.000	1.000	1.400					
4	1.400	1.400	1.400					
5	1.000	1.000	1.000	1.400				
6	1.400	1.400	1.000	1.400				
7	1.000	1.000	1.400	1.400				
8	1.400	1.400	1.400	1.400				
9	1.000	1.000	1.000		1.400			
10	1.400	1.400	1.000		1.400			
11	1.000	1.000	1.400		1.400			
12	1.400	1.400	1.400		1.400			
13	1.000	1.000	1.000	0.700	1.400			
14	1.400	1.400	1.000	0.700	1.400			
15	1.000	1.000	1.400	0.700	1.400			

Comb.	PP	CP	Paredes	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
16	1.400	1.400	1.400	0.700	1.400			
17	1.000	1.000	1.000	1.400	0.840			
18	1.400	1.400	1.000	1.400	0.840			
19	1.000	1.000	1.400	1.400	0.840			
20	1.400	1.400	1.400	1.400	0.840			
21	1.000	1.000	1.000			1.400		
22	1.400	1.400	1.000			1.400		
23	1.000	1.000	1.400			1.400		
24	1.400	1.400	1.400			1.400		
25	1.000	1.000	1.000	0.700		1.400		
26	1.400	1.400	1.000	0.700		1.400		
27	1.000	1.000	1.400	0.700		1.400		
28	1.400	1.400	1.400	0.700		1.400		
29	1.000	1.000	1.000	1.400		0.840		
30	1.400	1.400	1.000	1.400		0.840		
31	1.000	1.000	1.400	1.400		0.840		
32	1.400	1.400	1.400	1.400		0.840		
33	1.000	1.000	1.000				1.400	
34	1.400	1.400	1.000				1.400	
35	1.000	1.000	1.400				1.400	
36	1.400	1.400	1.400				1.400	
37	1.000	1.000	1.000	0.700			1.400	
38	1.400	1.400	1.000	0.700			1.400	
39	1.000	1.000	1.400	0.700			1.400	
40	1.400	1.400	1.400	0.700			1.400	
41	1.000	1.000	1.000	1.400			0.840	
42	1.400	1.400	1.000	1.400			0.840	
43	1.000	1.000	1.400	1.400			0.840	
44	1.400	1.400	1.400	1.400			0.840	
45	1.000	1.000	1.000					1.400
46	1.400	1.400	1.000					1.400
47	1.000	1.000	1.400					1.400
48	1.400	1.400	1.400					1.400
49	1.000	1.000	1.000	0.700				1.400
50	1.400	1.400	1.000	0.700				1.400
51	1.000	1.000	1.400	0.700				1.400
52	1.400	1.400	1.400	0.700				1.400
53	1.000	1.000	1.000	1.400				0.840

Comb.	PP	CP	Paredes	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
54	1.400	1.400	1.000	1.400				0.840
55	1.000	1.000	1.400	1.400				0.840
56	1.400	1.400	1.400	1.400				0.840

■ **E.L.Util Fissuração. Concreto**

Comb.	PP	CP	Paredes	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000	0.400				
3	1.000	1.000	1.000		0.300			
4	1.000	1.000	1.000	0.300	0.300			
5	1.000	1.000	1.000			0.300		
6	1.000	1.000	1.000	0.300		0.300		
7	1.000	1.000	1.000				0.300	
8	1.000	1.000	1.000	0.300			0.300	
9	1.000	1.000	1.000					0.300
10	1.000	1.000	1.000	0.300				0.300

■ **Tensões sobre o terreno**

■ **Deslocamentos**

Comb.	PP	CP	Paredes	Qa	V(+X)	V(-X)	V(+Y)	V(-Y)
1	1.000	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			
5	1.000	1.000	1.000			1.000		
6	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		
7	1.000	1.000	1.000				1.000	
8	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	
9	1.000	1.000	1.000					1.000
10	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000

7.6 DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PISOS

Grupo	Nome do grupo	Piso	Nome piso	Altura	Cota
4	Cobertura	4	Cobertura	1.45	6.00
3	APOIO TELHADO CENTRAL	3	APOIO TELHADO CENTRAL	1.55	4.55
2	Pav. Superior	2	Pav. Superior	3.00	3.00
1	Pav. Térreo	1	Pav. Térreo	1.70	0.00
0	Fundação				-1.70

7.7 DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PILARES-PAREDES E CORTINAS

7.7.1 Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ângulo do pilar em graus sexagesimais

Dados dos pilares

Referência	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Vinculação exterior	Ang.	Ponto fixo	Altura de apoio
P1	(8.40, 20.78)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.35
P2	(13.48, 20.78)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P3	(18.30, 20.78)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.35
P4	(22.68, 20.78)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
P5	(24.97, 24.13)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P6	(24.97, 22.01)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P7	(29.45, 24.70)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P8	(26.38, 20.78)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P9	(29.40, 20.78)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P10	(8.40, 18.78)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.35
P11	(15.08, 18.81)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
P12	(16.54, 18.81)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
P13	(18.06, 18.81)	2-4	Sem vinculação exterior	0.0	Centro	
P14	(19.74, 18.81)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.45
P15	(22.68, 18.81)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
P16	(26.38, 18.81)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P17	(29.93, 18.81)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50

Referência	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Vinculação exterior	Ang.	Ponto fixo	Altura de apoio
P18	(30.61, 18.81)	1-2	Sem vinculação exterior	0.0	Centro	
P19	(8.40, 16.12)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.45
P20	(12.53, 15.74)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.45
P21	(16.54, 15.74)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
P22	(20.71, 15.74)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30
P23	(22.71, 15.74)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P24	(26.38, 15.74)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P25	(29.93, 15.74)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P26	(30.61, 15.74)	1-2	Sem vinculação exterior	0.0	Centro	
P27	(8.40, 12.68)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
P28	(13.21, 12.66)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
P29	(15.46, 12.66)	2-4	Sem vinculação exterior	0.0	Centro	
P30	(16.03, 12.66)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
P31	(19.12, 12.68)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.40
P32	(22.68, 12.68)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.35
P33	(26.38, 12.69)	0-4	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P34	(29.93, 12.69)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.50
P35	(30.61, 12.69)	1-4	Sem vinculação exterior	0.0	Centro	

7.8 DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENGASTAMENTO E COEFICIENTES DE FLAMBAGEM PARA CADA PISO

Pilar	Piso	Dimensões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
			Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
P8, P4, P3, P2, P1, P33, P32, P16, P9, P31, P27, P19, P15, P11	4	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P7, P12, P10, P14, P24, P20, P28, P30, P21	1	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Pilar	Pis o	Dimens ões (cm)	Coeficiente de engastamento		Coeficiente de flambagem		Coeficiente de rigidez axial
			Ext.Superi or	Ext.Inferi or	X	Y	
P23	4	20x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	20x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	20x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	20x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P35	4	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P18, P26	2	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P6, P5, P22, P34, P25, P17	1	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P29	4	20x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	20x20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P13	4	25x15	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	25x15	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

7.9 RELATÓRIO DE PANOS

Nervuradas consideradas

Nome	Descrição
ATEX 610_16-21N7	Brasil ATEX 610_16, altura: 21, largura da nervura:7, espessura da lâmina:5. Molde recuperável Peso próprio: 2.28 kN/m ² Altura: 21 cm Camada de compressão: 5 cm Entre-eixos: 61 cm Largura da nervura: 7 cm

7.10 LAJES E ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO

- Tensão admissível em combinações fundamentais: 0.100 MPa
- Tensão admissível em combinações acidentais: 0.150 MPa

7.11 MATERIAIS UTILIZADOS

7.11.1 Concretos

Elemento	Concreto	f_{ck} (MPa)	g_c	Agregado		E_c (MPa)
				Natureza	Tamanho máximo (mm)	
Todos	C30, em geral	30	1.40	Granito	15	26838

7.11.2 Aços por elemento

7.11.2.1 - Aços em barras

Elemento	Aço	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	CA-50 e CA-60	500 a 600	1.15

Imbituba, 25 de abril de 2021



Elias Felisberto dos Anjos
Engenheiro civil – CREA-SC: 156239-7

