

**AMPLIAÇÃO DE BLOCO EXISTENTE, COM CANTINA E AUDITÓRIO
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
CAMPUS LUZERNA – LUZERNA/SC**

MEMORIAL DESCRITIVO - PROJETO ESTRUTURAL

SUMÁRIO

1.	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	3
1.1	OMISSÕES.....	3
1.2	EXECUÇÃO.....	4
2.	OBSERVAÇÕES GERAIS.....	4
3.	CONCRETO.....	5
4.	INFRAESTRUTURA.....	6
5.	SUPERESTRUTURAS.....	6
6.	FORMAS.....	7
7.	ARMADURAS.....	8
8.	ELEMENTOS ESTRUTURAIS.....	9
8.1	PILARES.....	9
8.2	VIGAS.....	9
8.3	LAJES.....	9
8.4	FUNDAÇÕES.....	10
9.	MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	10



1. DISPOSIÇÕES GERAIS:

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as normas e orientar o desenvolvimento do Bloco Administrativo do IFC – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, e da empresa executora da obra, conforme projeto desenvolvido.

1.1. OMISSÕES

Em caso de dúvida ou omissões, será atribuição do Setor de Engenharia do IFC, fixar o que julgar indicado, tudo sempre em rigorosa obediência ao que preceituam as normas e regulamentos para as edificações, ditadas pela ABNT e pela legislação vigente.

Em caso de divergências entre o presente Memorial e o Edital, prevalecerá sempre o último.

Em caso de divergências entre as cotas de desenhos, suas dimensões e/ou medidas em escala, prevalecerão sempre as dos últimos desenhos.

Em caso de divergências entre desenhos de escalas diferentes prevalecerão sempre os de menor escala (desenhos maiores).

No caso de estar especificado nos desenhos e não estar neste Caderno vale o que estiver especificado nos desenhos.

Nos demais casos devem ser contatados o Responsável técnico para que este retire as dúvidas prováveis.



1.2. EXECUÇÃO

As obras deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde as instalações iniciais até a limpeza e entrega da obra, com todas as instalações em perfeito e completo funcionamento.

Equipamentos de Proteção Individual. A empresa executora deverá providenciar equipamentos de proteção individual, EPI, necessários e adequados ao desenvolvimento de cada etapa dos serviços, conforme normas na NR-06, NR-10 e NR-18 portaria 3214 do MT, bem como os demais dispositivos de segurança.

Equipamentos de Proteção Coletiva. A empresa executora deverá providenciar além dos equipamentos de proteção coletiva também projeto de segurança para o canteiro em consonância com o PCMAT e com o PPRA específico tanto da empresa quanto da obra planejada.

O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da empresa executora deverá dar assistência à obra, fazendo-se presente no local durante todo o período da obra e quando das vistorias e reuniões efetuadas pela Fiscalização.

Este profissional será responsável pelo preenchimento do Livro Diário de Obra. Todas as ordens de serviço ou comunicações da Fiscalização à empresa executora da obra, ou vice-versa, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra. O diário de obra deverá ser preenchido DIARIAMENTE e fará parte da documentação necessária junto à medição, para liberação da fatura. Este livro deverá ficar permanentemente na obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, detalhes e especificações técnicas.

2. OBSERVAÇÕES GERAIS:

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



- ABNT NBR 12655:2006 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento – Procedimento;
- ABNT NBR 14931:2004 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 7480:2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação;
- ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento ;
- ABNT NBR 6118: 2003 - Projeto de estruturas de concreto;

3. CONCRETO

O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural ($f_{ck} > 20 \text{ Mpa}$), e deverá ser impermeável, sendo que 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 feito 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.

Classe de agressividade ambiental I - ambiente urbano

Classificação de acordo com a tabela 6.1 da NBR 6118:2003,

A obra deverá oferecer um adequado controle de qualidade e rígidos limites de tolerância da variabilidade das medidas durante a execução dos serviços (Item 7.4.7.4 NBR 6118:2003).



A dosagem (traço) do concreto, bem como a indicação da granulometria dos agregados, forma de vibração, etc., deverão ser especificados por empresa especializada, com ensaios de laboratório.

A relação água/cimento em massa deverá ser igual a 0,60 para os elementos estruturais. O concreto será dosado racionalmente e preparado mecanicamente observando-se o tempo mínimo para mistura de 02 minutos, contados após o lançamento de todos os componentes na betoneira.

A fixação do fator água-cimento e a utilização dos agregados, miúdos e graúdos, terão em vista a resistência e a trabalhabilidade de concreto, compatíveis com as dimensões e acabamento das peças.

A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação previa de todas as tubulações e outros elementos exigidos pelo projeto.

Não será admitido o lançamento do concreto de altura superior a 2 m.

Todo o concreto deverá receber cura cuidadosamente. As peças serão mantidas úmidas pelo prazo mínimo de 07 (sete) dias e não poderão, de maneira alguma, ficar expostas sem proteção adequada. O adensamento será obtido por vibra dores de imersão ou por vibradores de forma e o equipamento a ser utilizado terá dimensionamento compatível com a posição e tamanho da peça a ser concretada.

A vibração será executada de modo a impedir as falhas de concretagem e evitar a segregação da nata de cimento. Antes do lançamento do concreto as formas deverão ser perfeitamente limpas, molhadas e perfeitamente estanques, a fim de impedir a fuga da nata de cimento.

4. INFRAESTRUTURA

As fundações serão do tipo sapatas isoladas e deverão ser executadas rigorosamente de acordo com os projetos dentro dos padrões técnicos recomendados pelas normas pertinentes, em especial as da ABNT.



A execução das fundações deverá atender a NBR 6122, e correlatas. A execução das fundações implicará na responsabilidade do construtor pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

Caberá ao Construtor investigar a ocorrência de meios agressivos no subsolo, e caso constatado comunicar imediatamente ao proprietário.

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos, as cavas deverão ser cuidadosamente limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como: madeiras, solos carregados por chuva, etc.

Em caso de existência de água nas cavas da fundação deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência.

Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando os solos diretamente como forma lateral.

5. SUPERESTRUTURA

A estrutura será em concreto armado e deverá obedecer rigorosamente o projeto definitivo aprovado. Se houver incompatibilização entre o projeto de estrutura e o projeto de arquitetura, prevalece o projeto de arquitetura.

6. FORMAS

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.



A execução dos elementos estruturais em concreto deverá satisfazer as normas estabelecidas para o concreto armado, acrescidos das seguintes recomendações:

- a) As formas de primeiro uso executadas em madeira compensada à prova de água de no mínimo 14 mm de espessura;
- b) As formas terão absoluto rigor no alinhamento, paralelismo, níveis e prumadas. Não será permitida a introdução de ferro de fixação das formas através do concreto;
- c) As armaduras terão o recobrimento mínimo recomendado pela ABNT, nunca inferior a 2,00 cm, e serão mantidos afastados das formas por meio de espaçadores de argamassa, feitos com os mesmos materiais do concreto;
- d) O cimento a ser empregado será de uma só marca, e os agregados (brita 1 e 2) de uma única procedência;
- e) As interrupções de concretagem deverão obedecer a um plano preestabelecido afim de que as emendas delas decorrentes não prejudiquem o aspecto arquitetônico;
- f) A retirada das formas será efetuada de modo a não danificar as superfícies do concreto;
- g) O concreto não será em hipótese alguma, retocado ou pintado com nata de cimento;

7. ARMADURAS

A armadura a ser utilizada não poderá apresentar indícios de corrosão. 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.



Ø 5.0: Aço CA-60B;

Demais bitolas: Aço CA-50 A;

EACT = Emenda Alternada com Traspasse;

8. ELEMENTOS ESTRUTURAIS

8.1. PILARES

Os pilares são elementos lineares verticais, com eixo reto e seção constante ao longo da altura. Foram dimensionados a compressão reta ou oblíqua.

Os pilares foram considerados como elementos de uma estrutura de nós indesejavéis, para os quais o comprimento de flambagem foi o valor recomendado na NBR-6118.

8.2. VIGAS

São elementos lineares horizontais, pertencentes ao plano do pavimento, com eixo e seção constante em cada tramo. A flexão é o esforço preponderante, foram dimensionadas a esforço cortante, torção, flexo-compressão reta e flexo-tração reta.

8.3. LAJES

As lajes de concreto são elementos de superfície plana, nas quais a dimensão denominada espessura é relativamente pequena em relação às demais e são representadas pelo seu plano médio.



São consideradas horizontais, no plano do pavimento, sujeitas apenas a ações perpendiculares ao seu plano. As cargas distribuídas atuam uniformemente em toda a superfície.

No caso de cargas lineares, como cargas de paredes, o cálculo foi feito com a distribuição do peso da parede em toda a superfície para os processos simplificados de Marcus e Ruptura.

O tipo calculado foi o do tipo pré-fabricadas, e material de enchimento do tipo tabelas cerâmicas.

8.4. FUNDAÇÕES

O tipo de fundação adotada foi o do tipo sapatas isoladas em concreto armado.

9. MEMÓRIA DE CÁLCULO

Critérios para 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 e valores de cobrimentos das armaduras, conforme apresentado nas tabelas a seguir.

Classe de agressividade ambiental adotada:

Classe de agressividade ambiental adotada:

Pavimento	Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Risco de deterioração da estrutura
Todos	I	fraca	insignificante

Cobrimentos das armaduras:

Elemento	Cobrimento (cm)	
	Peças externas	Peças internas
Vigas	2.50	2.50
Pilares	2.50	2.50
Lajes	2.00	-
Sapatas	3.00	-



Propriedades do concreto

O concreto considerado neste projeto e que será empregado na construção deve atender as características da tabela a seguir.

Características do concreto:

fck (kgf/cm ²)	Ecs (kgf/cm ²)	fct (kgf/cm ²)	Abatimento (cm)
200	212874	22	12,00

Propriedades do aço

O aço considerado neste projeto para dimensionamento das peças em concreto armado e que será empregado na construção deve atender as características da tabela a seguir:

Características do aço:

Categoria	Massa específica (kgf/m ³)	Módulo de elasticidade (kgf/cm ²)	fyk (kgf/cm ²)
CA50	7850	2100000	5000
CA60	7850	2100000	6000

Carregamentos das lajes

Pavimento CANTINA

Lajes						
Dados					Sobrecarga (kgf/m ²)	
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Peso próprio (kgf/m ²)	Total	Localizada
L1	Maciça	12	0	300	400	-
L2	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L3	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L4	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L5	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L6	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L7	Pré-moldada	12	0	141	400	-

Pavimento AUDITÓRIO

Lajes	
Dados	Sobrecarga (kgf/m ²)

Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Total	Localizada
L1	Maciça	12	0	300	400	-
L2	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L3	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L4	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L5	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L6	Pré-moldada	12	0	141	400	-
L7	Pré-moldada	12	0	141	400	-

Pavimento COBERTURA

Lajes						
Dados					Sobrecarga (kgf/m²)	
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Total	Localizada
L1	Maciça	12	0	300	150	-
L2	Pré-moldada	12	0	141	150	-
L3	Pré-moldada	12	0	141	150	-
L4	Pré-moldada	12	0	141	150	-

Cargas de parede

Propriedades das paredes:

Pavimentos	Paredes	
	Espessura (cm)	Peso específico (kgf/m³)
CANTINA	17.00	1300.00
AUDITÓRIO	17.00	1300.00
COBERTURA	17.00	1300.00

Ação do vento

O efeito do vento sobre a edificação é avaliado a partir de diversos parâmetros que permitem definir as forças aplicadas sobre a estrutura.

Parâmetros adotados para consideração do vento:

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Velocidade	42.00m/s	-
Nível do solo (S2)	100.00cm	-
Maior dimensão horizontal ou vertical (S2)	Menor que 20 m	-
Rugosidade do terreno (S2)	Categoria II	Terrenos abertos em nível ou aproximadamente em nível, com poucos obstáculos isolados, tais como árvores e edificações baixas.
Fator topográfico (S1)	1.0	Demais casos.
Fator estatístico (S3)	1.00	Edificações para hotéis e residências. Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação.
Ângulo do vento em relação à horizontal	0°	

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Direções de aplicação do vento	Vento X+ (V1) Vento X- (V2) Vento Y+ (V3) Vento Y- (V4)	Ver combinações de ações.

As forças estáticas devido ao vento foram calculadas para cada direção a partir dos parâmetros definidos, conforme apresentado na tabela a seguir.

Forças estáticas aplicadas nos pavimentos da estrutura devido ao vento:

Pavimento	Fachada X (cm)	Fachada Y (cm)	Nível (cm)	S2	Coef. Arrasto X	Coef. Arrasto Y	Força X (tf)	Força Y (tf)
COBERTURA	860.00	1062.00	1085.00	0.99	1.00	1.00	1.67	2.07
AUDITÓRIO	860.00	1062.00	725.00	0.96	1.00	1.00	3.13	3.87
CANTINA	852.50	1062.00	365.00	0.87	1.00	1.00	2.59	3.21
TERREO	680.00	1062.00	5.00	0.41	1.00	1.00	0.13	0.16

Imperfeições globais

Imperfeições geométricas globais devido ao desaprumo dos elementos verticais para verificação do estado limite último da estrutura.

Parâmetros adotados para consideração das imperfeições globais:

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Direções de aplicação	Direção X Direção Y	Ver combinações de ações.

Modelo de análise

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo de pórtico, sendo a estrutura formada por pilares e vigas admitidos como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. A modelagem das lajes de concreto do pavimento foi realizada pelo processo da analogia de grelha, onde as lajes são discretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras plana interconectadas.

Verificação de estabilidade global



A análise global da estrutura é um importante instrumento de avaliação da estrutura, permitindo também avaliar a importância dos esforços de segunda ordem globais. Os parâmetros para avaliação de estabilidade global (Gama-Z e P-Delta), quando aplicáveis, poderão ser verificados nos resultados da análise.

Não linearidade física

Para consideração aproximada da não linearidade física considerou-se a rigidez dos elementos estruturais conforme apresentado na tabela a seguir:

Valores adotados para consideração da não-linearidade física:

Rigidez das vigas: 0.40 $E_c I_c$

Rigidez dos pilares: 0.80 $E_c I_c$

Rigidez das lajes: 0.50 $E_c I_c$

Análise de 2ª ordem

Os valores do efeito P-Delta para avaliação e determinação dos esforços de 2ª ordem na estrutura, quando aplicável, poderão ser verificados nos resultados da análise.

Processo adotado: P-Delta

Luzerna, 20 de março de 2013.



Rodrigo Mendes

Engenheiro Civil

CREA/SC: 059.823-6