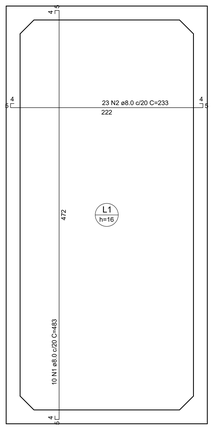
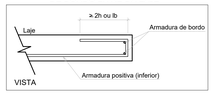
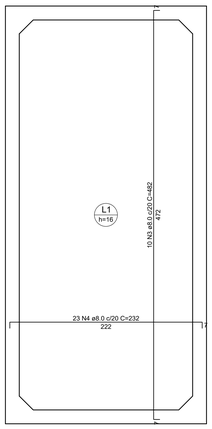


DETALHE DA ARMADURA
DE BORDO LIVRE DA LAJE





ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (-196.0)

Escala 1:25

ARMAÇÃO NEGATIVA DAS LAJES (-196.0)

Escala 1:25

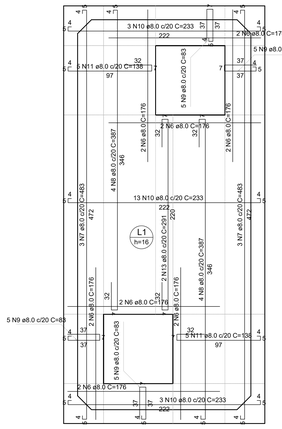
Relação do aço da Laje de Fundo

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	8.0	10	483	4830
	2	8.0	23	233	5359
	3	8.0	10	482	4820
	4	8.0	23	232	5336

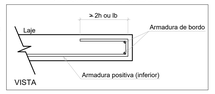
Resumo do aço

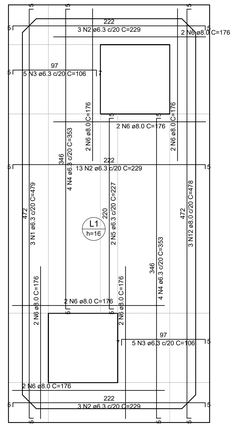
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	8.0	203.5	88.3
PESO TOTAL (kg)			
CA50	88.3		

Volume de concreto (C-40) = 1.43 m³
Área de forma = 0.00 m²



DETALHE DA ARMADURA
DE BORDO LIVRE DA LAJE





ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (0.0)

Escala 1:25

ARMAÇÃO NEGATIVA DAS LAJES (0.0)

Escala 1:25

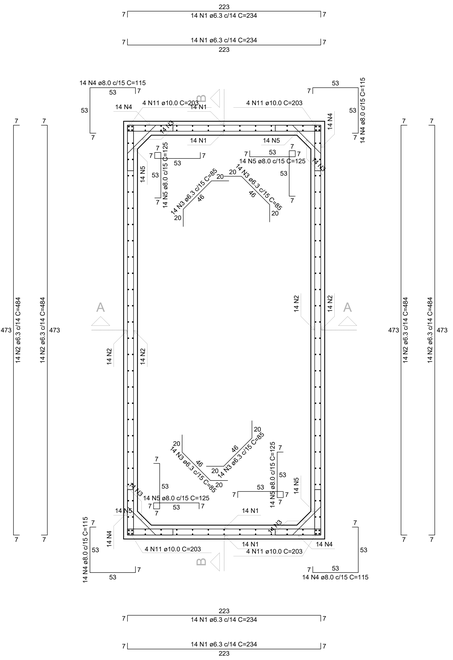
Relação do aço da Laje de Tampa

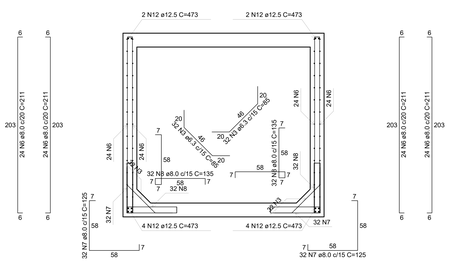
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	6.3	3	479	1437
	2	6.3	19	229	4351
	3	6.3	10	106	1060
	4	6.3	8	353	2824
	5	6.3	2	227	454
	6	8.0	32	176	5632
	7	8.0	6	483	2898
	8	8.0	8	387	3096
	9	8.0	20	83	1660
	10	8.0	19	233	4427
	11	8.0	10	138	1380
	12	8.0	3	478	1434
	13	8.0	2	291	582

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	6.3	101.3	27.3
	8.0	211.1	91.6
PESO TOTAL (kg)			
CA50	118.9		

Volume de concreto (C-40) = 1.23 m³
Área de forma = 8.69 m²





Relação do aço das Paredes de Concreto Armado

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	6.3	56	234	13104
	2	6.3	56	484	27104
	3	6.3	150	85	12750
	4	8.0	56	115	6440
	5	8.0	56	125	7000
	6	8.0	140	211	29540
	7	8.0	64	125	8000
	8	8.0	64	135	8640
	9	8.0	30	249	7470
	10	8.0	30	259	7770
	11	10.0	16	203	3248
	12	12.5	12	473	5676
	13	12.5	12	223	2676

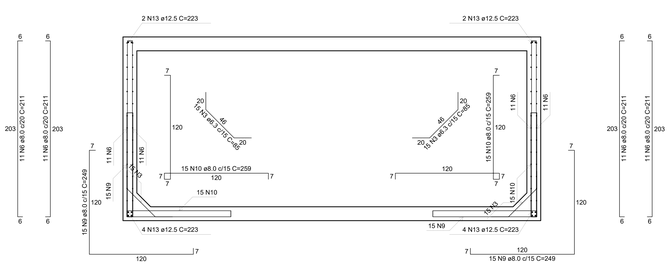
Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	6.3	529.6	142.5
	8.0	748.6	324.9
	10.0	32.5	22
	12.5	83.6	88.5
PESO TOTAL (kg)			
CA50	578		

Volume de concreto (C-40) = 4.29 m³
Área de forma = 54.68 m²

CORTE A-A

Escala 1:25

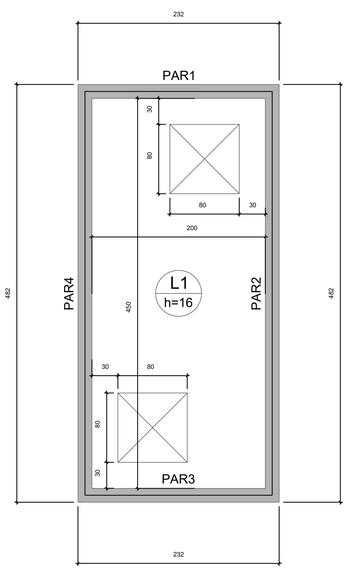


PLANTA (-98.0)

Escala 1:25

CORTE B-B

Escala 1:25



Lajes								
Dados						Sobrecarga (kN/m²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kN/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
L1	Maciça	16	0	0	4.00	1.23	10.00	-

Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
400	318758

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

Legenda das vigas e paredes
Parede de concreto

FORMA DO PAVIMENTO LAJE DE TAMPA (NÍVEL 0)

Escala 1:25

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

*Classe do concreto: fck = 40 MPa;

*Consumo mínimo de material cimentício = 360 kg/m3 = 3,6kN/m3;

*Máxima relação água/cimento, em massa ≤ 0,45 NBR 6118-2023;
*Classe de agressividade ambiental = Muito Forte - IV (NBR 6118-2023);

*Cobrimento dos Blocos de Fundação ou Sapatas= 5,0 cm;

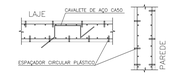
*Cobrimento das Vigas de Equilíbrio= 4,5 cm;

*Cobrimento dos Pilares, Vigas e Paredes de Concreto= 4,5 cm;

*Cobrimento das Lajes Maciças e Radier= 5,0 cm;

*Fator de Emissão CO2= 393 kgCO2/m3

*Adotar controle rígido de execução dos cobrimentos, com espaçadores plásticos em lajes e paredes e cavaletes metálicos em laje:



*Moldar 6 corpos de prova para cada caminhão de 8m3. Dois para cada 1/3 de volume de concreto retirado do caminhão. Ensaiar todos à compressão uniaxial aos 28 dias;

*Seguir rigorosamente as premissas da nbr-14931/2004 - Execução de Estrutura de concreto - Procedimento;

*Módulo de Elasticidade secante = 31875.8 Mpa;

*Módulo de Elasticidade inicial = 35417.6 Mpa;

*Densidade do concreto armado = 2,50 tf/m3 = 25 kN/m³;

*Tamanho máximo do agregado = 19 mm;

*As tubulações hidromecânicas devem estar locadas em seus respectivos furos antes da concretagem;

*Seguir rigorosamente o item 10.1 da NBR 14931-2004;

"NBR 14931-2004: 10.1 Cura e cuidados especiais;

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais para:

- evitar a perda de água pela superfície exposta;
- assegurar uma superfície com resistência adequada;
- assegurar a formação de uma capa superficial durável.

Os agentes deletérios mais comuns ao concreto em seu início de vida são: mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, congelamento, agentes químicos, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuras na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura;

O endurecimento do concreto pode ser acelerado por meio de tratamento térmico ou pelo uso de aditivos que não contenham cloreto de cálcio em sua composição e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem;

Elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão (fck), de acordo com a ABNT NBR 12655, igual ou maior que 15 MPa;

No caso de utilização de água, esta deve ser potável ou satisfazer às exigências da ABNT NBR 12654;

*Elementos de concreto com grande volume, tipo blocos de fundação:

Para elementos em contato permanente com solo, água ou estação de tratamento utilizar cimento CPIV com substituição de 10% do cimento por sílica ativa (Silmix) ou Metacaulim (mka61). Recomenda-se o estudo da reatividade do agregado quanto a (RAA).

NOTAS GERAIS:

*Antes da execução da concretagem deve-se efetuar a limpeza e umidecimento das fôrmas;

*Só retirar escoramento de um pavimento pelo menos 28 dias após a sua concretagem e nunca antes da cura do concreto de mais dois pavimentos superiores;

*Espessura máxima do revestimento das paredes incluindo chapisco, reboco, pintura ou cerâmica, será 2.0cm para as faces internas e 2,0cm para as faces externas;

*Espessura da camada de solo para jardins ou caixas de areia será no máximo de 25cm. Prever também drenagens na área;

*Colocar jardineiras apenas onde está indicado no projeto original de arquitetura;

*As reduções de pilares serão feitas nos pavimentos indicados nos "bonecos" e dimensões apresentadas em planta baixa (ver legenda de projeto);

*Os valores ao lado dos asteriscos (*) indicam a contra-flecha a ser dada no centro do elemento.

*Prevê telas de ligações das alvenarias com as faces de pilares;

*Os andares pares serão encunhados durante a obra. Os demais pavimentos serão encunhados somente com a conclusão da torre;

*Reescorar as lajes e vigas próximas que estejam ligadas a um novo trecho de concetagem

*Só concretar os tirantes na colocação das alvenarias;

*Para execução conferir cotas no local (consultar projetista se qualquer cota da periferia diferir "in loco" em mais de 10cm da cota do projeto);

*Salvo contrário, todas as cotas estão em centímetros.

CARREGAMENTOS ADOTADOS:

- Carregamento Variável: 10 kN/m²
- Carga d'água: Altura de 1.80 metros

NORMAS APLICADAS:

- ABNT NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6122:2019 - Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas;
- ABNT NBR 12655:2015 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;
- ABNT NBR 15575:2013 - Partes 1 e 2 - Requisitos gerais e para sistemas estruturais;
- - ABNT NBR 7188/2013 - CARGA MÓVEL RODOVIÁRIA E DE PEDESTRES EM PONTES;
- - MOLITENRO, ANTÔNIO, 1927 - CADERNO DE MUROS DE ARRIMO/ANTONIO MOLITERNO - SÃO PAULO: EDGARD BLUCHER, 1980.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELAB.	APROV.

Secretaria de Projetos Estratégicos

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
SECRETARIA DE PROJETOS ESTRATÉGICOS DE PERNAMBUCO - SEPE
ESCRITÓRIO DE PROJETOS

OBJETO:
PROJETO PADRÃO
SEÇÃO DE BOMBEIROS MILITAR

CONTRATANTE: **Secretaria de Projetos Estratégicos (SEPE)**
CONTRATADA: -

LOCALIZAÇÃO: PE - 220
CEP.: 56.800.000
Município deAfogados da IngazeiraPE

ETAPA: Projeto Básico

PROPRIETÁRIO:
IRMA CAETANO DE HOLANDA LINS
CAU: A46249-7

PROJETISTA(S):
Huannig Fook de Morais
CREA/PE 181854262-5

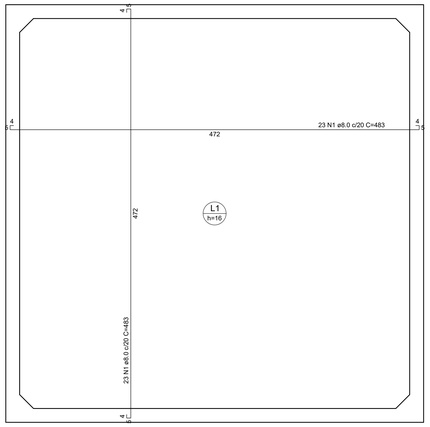
govbr — Documento assinado digitalmente
HUANNIG FOOK DE MORAIS
Data: 02/07/2025 13:53:30-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

DISCIPLINA: ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

CONTEÚDO: PROJETO DE RESERVATÓRIO ENTERRADO EM CONCRETO ARMADO, CAPACIDADE PARA 9M³ D'ÁGUA (ÁGUAS PLUVIAIS)

PRANCHA: 01/02 R1

ESCALA:	DATA:	CODIFICAÇÃO:
INDICADA	JUN/2025	GOVPE-SDS-AFO-L00-SECBOMB-B-EST-RES. ENT.-R01.dwg

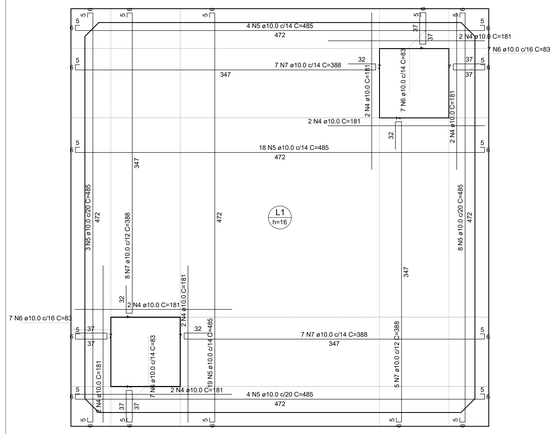


ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (-196.0)

Escala 1:25

ARMAÇÃO NEGATIVA DAS LAJES (-196.0)

Escala 1:25



ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES (0.0)

Escala 1:25

Relação do aço da Laje de Tampa

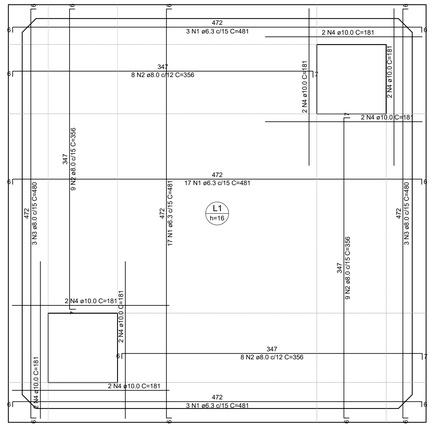
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	6.3	40	481	19240
	2	8.0	34	356	12104
	3	8.0	6	480	2880
	4	10.0	32	181	5792
	5	10.0	56	485	27160
	6	10.0	28	83	2324
	7	10.0	27	388	10476

DETALHE DA ARMADURA DE BORDO LIVRE DA LAJE

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	6.3	192.4	51.8
	8.0	149.9	65
	10.0	457.6	310.3
PESO TOTAL (kg)			
CA50	427.1		

Volume de concreto (C-40) = 3.03 m³
Área de forma = 19.94 m²



ARMAÇÃO NEGATIVA DAS LAJES (0.0)

Escala 1:25

Relação do aço da Laje de Fundo

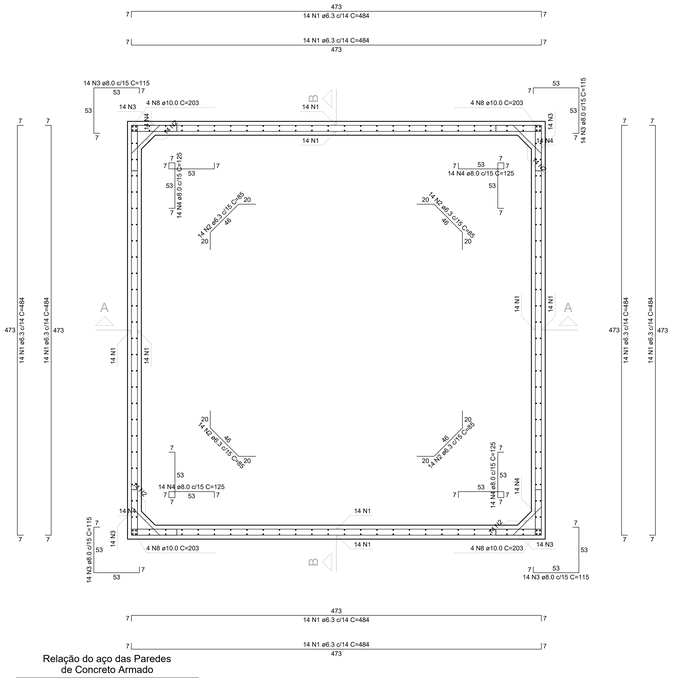
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	8.0	46	483	22218
	2	8.0	46	482	22172

DETALHE DA ARMADURA DE BORDO LIVRE DA LAJE

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	8.0	443.9	192.7
PESO TOTAL (kg)			
CA50	192.7		

Volume de concreto (C-40) = 3.23 m³
Área de forma = 0.00 m²



Relação do aço das Paredes de Concreto Armado

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	6.3	112	484	54208
	2	6.3	184	85	15640
	3	8.0	56	115	6440
	4	8.0	56	125	7000
	5	8.0	192	211	40512
	6	8.0	128	249	31872
	7	8.0	128	259	33152
	8	10.0	16	203	3248
	9	12.5	26	473	12298

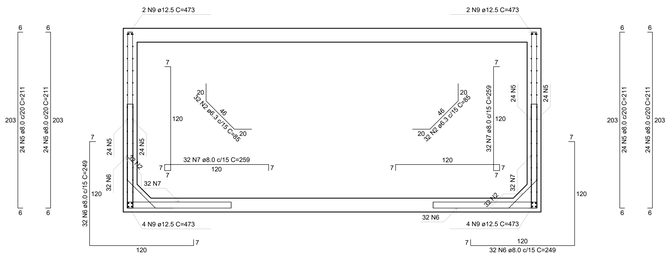
Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	6.3	698.5	188
	8.0	1189.8	516.4
	10.0	32.5	22
	12.5	123	130.3
PESO TOTAL (kg)			
CA50	856.8		

Volume de concreto (C-40) = 5.86 m³
Área de forma = 75.08 m²

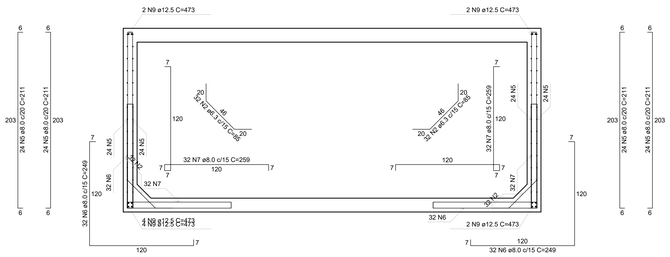
PLANTA (-98.0)

Escala 1:25



CORTE A-A

Escala 1:25



CORTE B-B

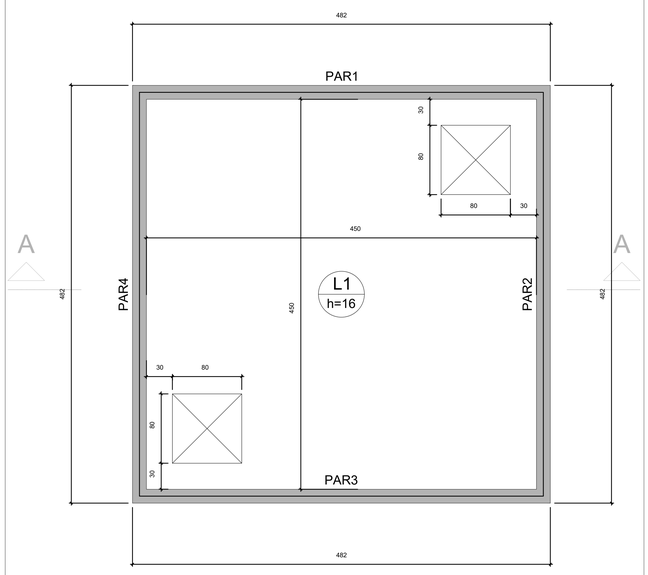
Escala 1:25

Lajes								
		Dados				Sobrecarga (kN/m²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kN/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
L1	Maciça	16	0	0	4.00	1.23	10.00	-

Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
400	318758

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

Legenda das vigas e paredes
Parede de concreto



FORMA DO PAVIMENTO LAJE TAMPA (NÍVEL 0)

Escala 1:50

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

*Classe do concreto: fck = 40 MPa;

*Consumo mínimo de material cimentício = 360 kg/m3 = 3,6kN/m3;

*Máxima relação água/cimento, em massa ≤ 0,45 NBR 6118-2023;
*Classe de agressividade ambiental = Muito Forte - IV (NBR 6118-2023);

*Cobrimento dos Blocos de Fundação ou Sapatas= 5,0 cm;

*Cobrimento das Vigas de Equilíbrio= 4,5 cm;

*Cobrimento dos Pilares, Vigas e Paredes de Concreto= 4,5 cm;

*Cobrimento das Lajes Maciças e Radier= 5,0 cm;

*Fator de Emissão CO2= 393 kgCO2/m3

*Adotar controle rígido de execução dos cobrimentos, com espaçadores plásticos em lajes e paredes e cavaletes metálicos em laje:

*Moldar 6 corpos de prova para cada caminhão de 8m3. Dois para cada 1/3 de volume de concreto retirado do caminhão. Ensaiar todos à compressão uniaxial aos 28 dias;

*Seguir rigorosamente as premissas da nbr-14931/2004 - Execução de Estrutura de concreto - Procedimento;

*Módulo de Elasticidade secante = 31875,8 Mpa;

*Módulo de Elasticidade inicial = 35417,6 Mpa;

*Densidade do concreto armado = 2,50 tf/m3 = 25 kN/m³;

*Tamanho máximo do agregado = 19 mm;

*As tubulações hidromecânicas devem estar locadas em seus respectivos furos antes da concretagem;

*Seguir rigorosamente o item 10.1 da NBR 14931-2004;

"NBR 14931-2004: 10.1 Cura e cuidados especiais;

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais para:

- evitar a perda de água pela superfície exposta;
- assegurar uma superfície com resistência adequada;
- assegurar a formação de uma capa superficial durável.

Os agentes deletérios mais comuns ao concreto em seu início de vida são: mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, congelamento, agentes químicos, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuras na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura;

O endurecimento do concreto pode ser acelerado por meio de tratamento térmico ou pelo uso de aditivos que não contenham cloreto de cálcio em sua composição e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem;

Elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão (fck), de acordo com a ABNT NBR 12655, igual ou maior que 15 MPa;

No caso de utilização de água, esta deve ser potável ou satisfazer às exigências da ABNT NBR 12654;

*Elementos de concreto com grande volume, tipo blocos de fundação:

Para elementos em contato permanente com solo, água ou estação de tratamento utilizar cimento CPIV com substituição de 10% do cimento por sílica ativa (Silmix) ou Metacaulim (mka61). Recomenda-se o estudo da reatividade do agregado quanto a (RAA).

NOTAS GERAIS:

*Antes da execução da concretagem deve-se efetuar a limpeza e umidecimento das fôrmas;

*Só retirar escoramento de um pavimento pelo menos 28 dias após a sua concretagem e nunca antes da cura do concreto de mais dois pavimentos superiores;

*Espessura máxima do revestimento das paredes incluindo chapisco, reboco, pintura ou cerâmica, será 2.0cm para as faces internas e 2.0cm para as faces externas;

*Espessura da camada de solo para jardins ou caixas de areia será no máximo de 25cm. Prever também drenagens na área;

*Colocar jardineiras apenas onde está indicado no projeto original de arquitetura;

*As reduções de pilares serão feitas nos pavimentos indicados nos "bonecos" e dimensões apresentadas em planta baixa (ver legenda de projeto);

*Os valores ao lado dos asteriscos (*) indicam a contra-flecha a ser dada no centro do elemento.

*Prevê telas de ligações das alvenarias com as faces de pilares;

*Os andares pares serão encunhados durante a obra. Os demais pavimentos serão encunhados somente com a conclusão da torre;

*Reescorar as lajes e vigas próximas que estejam ligadas a um novo trecho de concretagem

*Só concretar os tirantes na colocação das alvenarias;

*Para execução conferir cotas no local (consultar projetista se qualquer cota da periferia diferir "in loco" em mais de 10cm da cota do projeto);

*Salvo contrário, todas as cotas estão em centímetros.

CARREGAMENTOS ADOTADOS:

- Carregamento Variável: 10 kN/m²
- Carga d'água: Altura de 1.80 metros

NORMAS APLICADAS:

- ABNT NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6122:2019 - Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas;
- ABNT NBR 12655:2015 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;
- ABNT NBR 15575:2013 - Partes 1 e 2 - Requisitos gerais e para sistemas estruturais;
- - ABNT NBR 7188/2013 - CARGA MÓVEL RODOVIÁRIA E DE PEDESTRES EM PONTES;
- - MOLITENRO, ANTÔNIO, 1927 - CADERNO DE MUROS DE ARRIMO/ANTONIO MOLITERNO - SÃO PAULO: EDGARD BLUCHER, 1980.

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELAB.	APROV.

Secretaria de Projetos Estratégicos

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
SECRETARIA DE PROJETOS ESTRATÉGICOS DE PERNAMBUCO - SEPE
ESCRITÓRIO DE PROJETOS

OBJETO:
PROJETO PADRÃO
SEÇÃO DE BOMBEIROS MILITAR

CONTRATANTE:
Secretaria de Projetos Estratégicos (SEPE)

CONTRATADA:
-

LOCALIZAÇÃO:
PE -320
CEP.: 56.800.000
Município deAfogados da IngazeiraPE

ETAPA:
Projeto Básico

PROPRIETÁRIO

IRMA CAETANO DE HOLANDA LINS
CAU: A46249-7

PROJETISTA(S):

Huannig Fook de Morais
CREA/PE 181854262-5

DISCIPLINA:
ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

CONTEÚDO:
PROJETO DE RESERVATÓRIO ENTERRADO EM CONCRETO ARMADO, CAPACIDADE PARA 20M³ D'ÁGUA (ÁGUA FRIA)

PRANCHA:
02/02 R1

ESCALA:
INDICADA

DATA:
JUN/2025

CODIFICAÇÃO:
GOVPE-SDS-AFO-L00-SECBOMB-B-EST-RES. ENT.-R01.dwg