

SUMÁRIO

OBJETIVO	3
NBR-12655 – Concreto – Preparo, controle e recebimento	3
INFRA-ESTRUTURA	3
Concreto Armado/ Formas – Paredes de Concreto	5
IMPERMEABILIZAÇÃO, ISOLAÇÃO TÉRMICA.....	8
ANEXO 01.....	9
MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESTRUTURAS	9
NORMAS ADOTADAS	10
PROGRAMAS UTILIZADOS.....	10
MATERAIS	10
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	10
PARÂMETROS PARA DURABILIDADE	10
DEFORMAÇÕES LIMITES.....	10
AÇÕES CONSIDERADAS	11
VENTO	11
SISMO	11
Sem ação de sismo.....	11
HIPÓTESES/ AÇÕES DE CARGA	11
ESTADOS LIMITES	11
SITUAÇÕES DE PROJETO.....	12
COEFICIENTES PARCIAIS DE SEGURANÇA (G) E COEFICIENTE DE COMBINAÇÃO (Y)	12
E.L.U. Concreto: NBR 6118:2014.....	12
E.L.U. Concreto em fundações: NBR 6118:2014.....	12
E.L.Util Fendilhação. Concreto: NBR 6118:2014	12
Tensões sobre o terreno.....	12
Deslocamentos.....	13

COMBINAÇÕES	13
Nomes das ações.....	13
E.L.U. Concreto	13
E.L.Util Fendilhação. Concreto	14
MATERIAIS UTILIZADOS	14
Concretos.....	14
Aço em Barra.....	14
ESCORAMENTO E RETIRADA DAS FORMAS	14

OBJETIVO

O presente memorial refere-se ao dimensionamento estrutural e especificações da estrutura de concreto armado para a construção do reservatório semi-enterrado de água fria semi-enterrado, piso em concreto armado para acesso de caminhões e escada externa da edificação denominada Laboratório Científico do IMECC. - localizado à Rua Bertrand Russell esquina com a Rua Cláudio Abramo, Cidade Universitária Zeferino Vaz – UNICAMP, Barão Geraldo - Campinas, SP na Universidade de Campinas - Campus II – Limeira – SP.

Foi considerado que os edifícios serão construídos em ambiente com classe de agressividade ambiental III, e o dimensionamento atende aos critérios das Normas Técnicas da ABNT, destacando-se:

NBR-6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado.
NBR-8681 - Projeto e segurança nas estruturas – Procedimentos.
NBR-6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
NBR-6122 - Projeto e execução de fundações.
NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações.
NBR-8800 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios.
NBR-12655 – Concreto – Preparo, controle e recebimento
NBR-14931 – Execução de estruturas de Concreto – procedimento

O presente projeto deve ser trabalhado juntamente com o projeto arquitetônico no qual se baseia, onde constam todas as informações relativas à implantação, cotas de nível, etc.

INFRA-ESTRUTURA

Fundações - Foram fornecidos relatórios de sondagem, com as informações sobre as características do solo local, nível de água etc.

As fundações para apoio da estrutura deverão ser executadas conforme previsto no projeto de fundações e estrutura. A concepção é de estacas tipo strauss, com diâmetro de 25cm e executadas conforme orientações especificadas em projeto.

O nível de arrasamento das estacas está especificado nas folhas do projeto estrutural.

Deverá ser comprovada que a capacidade de carga de projeto seja atingida, sendo a profundidade efetiva de escavação de responsabilidade da construtora.

O reservatório - Os serviços somente poderão ser iniciados após a aprovação da Fiscalização e da locação da obra. Quaisquer modificações nos projetos de fundações devem ser previamente autorizadas e consignadas como alteração de projeto.

Recomenda-se a compactação e da base do reservatório e aplicação de lastro de concreto com baixo slump e espessura mínima de 50 mm.

Quando solicitada pela Fiscalização deve ser feita prova de carga de acordo com a ABNT NBR 12131 e ABNT NBR 6122.

O reservatório deverá ser em concreto armado moldadas "in-loco" com dimensões especificadas conforme indicado no Projeto Estrutural.

A resistência a característica à compressão do concreto (f_{ck}) deverá ser maior ou igual a 25MPa para piso e escada externa e 30 Mpa para o reservatório e armação em aço estrutural, classe CA-50 e CA-60.

A execução do reservatório em concreto armado deverá estar de acordo com o projeto estrutural e as normas da ABNT.

O lançamento do concreto deverá ser precedido de apiloamento do fundo e deve ser efetuado com auxílio de um funil, para não haver segregação do concreto.

Se a concretagem for realizada abaixo do nível d'água, deverão ser tomadas providências por parte da construtora para garantir a qualidade do concreto e da respectiva concretagem. O concreto deve ter consistência elástica, com abatimento mínimo de 80 mm \pm 20 mm, sendo este valor definido por profissional especializado.

A concretagem deve terminar na cota de arrasamento prevista com desvio de mais ou menos 30 mm. A qualidade do acabamento final deve ser tal que evite a demolição e reconstrução da cabeça das sapatas.

Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita com autorização da Fiscalização.

Escavação e Reaterro das Valas - Os serviços de escavações serão iniciados após a delimitação das áreas de trabalho, com objetivo de remover o solo até que se atinjam as cotas indicadas. Cuidados especiais deverão ser tomados quando as escavações forem feitas próximas às estruturas existentes, para evitar danos à estabilidade das mesmas.

Após a impermeabilização das estruturas, o solo deverá ser relançado nas valas e compactado através de compactador manual (tipo sapo), até a compactação atingir um grau máximo de compactação, com o mínimo de 95% em relação ao peso específico aparente máximo seco do Ensaio do Proctor Intermediário.

As aberturas das valas deverão ser executadas em toda a extensão do reservatório, obedecendo uma inclinação de 2:1, afim de assegurar o desmoronamento do solo. Terão as dimensões necessárias e seus fundos nivelados e fortemente apiloados com maço de 30 Kg. O material escavado deverá ser colocado próximo da obra de maneira que não venha intervir no bom desempenho dos serviços. Sobre os fundos das valas de fundação deverá ser colocado lastro de brita 3 e 4 apiloado e sobre este deverá ser executado um lastro de concreto magro ($e = 5$ cm) com medidas uniformes na sua largura e espessura.

Concreto Armado/ Formas – Pisos, Lajes e Paredes de Concreto - O concreto deverá ter sua dosagem, produção, lançamento e adensamento executados de acordo com as normas pertinentes e com técnica adequada para que não haja defeitos de execução ou falhas de concretagem.

A resistência característica mínima aos 28 dias, será de 30 MPa e as barras de aço para as armaduras deverão obedecer às especificações da ABNT NBR 7480. O cobrimento mínimo das armaduras deverá ser de 3.0 cm.

Com relação às armaduras, o fornecimento, os ensaios e a execução devem obedecer ao projeto estrutural e normas da ABNT. Os aços de categoria CA-50 ou CA-60 não podem ser dobrados em posições senão aquelas indicadas em projeto, mesmo para o transporte ou para facilitar a montagem ou travamento de formas nas dilatações. Não pode ser empregado aço de qualidade diferente da especificada em projeto.

A ferragem deve ser colocada limpa na forma, isenta de crostas soltas de ferrugem e terra, óleo ou graxa, e estar fixa de modo a não sair da posição durante a concretagem.

A armadura deve ser mantida afastada da forma por meio de espaçadores, cuja espessura deve ser igual à do cobrimento previsto em projeto; os espaçadores devem ser providos de arame para sua sólida amarração à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças às quais está incorporado, e ainda serem limpos e isentos de ferrugem ou poeira.

As estruturas e detalhes estruturais não projetados devem ser executados de acordo com as normas técnicas e mediante aprovação do autor do projeto estrutural.

No caso de previsão de ampliação com fundação conjunta, os arranques dos pilares ou paredes devem ser protegidos da corrosão por envolvimento com concreto. Cuidado

especial deve ser tomado para garantir o cobrimento das armaduras nas peças que devam ficar em contato freqüente com líquidos, especialmente esgoto.

Quanto aos serviços referentes à escavação, montagem e concretagem das lajes e paredes, cuidados especiais deverão ser tomados quando estas forem feitas próximas às estruturas existentes, para evitar danos à integridade estrutural das mesmas.

Concreto Estrutural - O concreto deverá satisfazer as condições de resistência fixadas pelo cálculo estrutural, bem como as condições de durabilidade e impermeabilidade adequadas às condições de exposição.

Devem obedecer rigorosamente as normas da ABNT, em especial a ABNT NBR 6118 e a ABNT NBR 14931 e suas respectivas atualizações.

Nenhum conjunto de elementos estruturais podem ser concretados sem prévia autorização e verificação por parte da Fiscalização e da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como o exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que deverão ficar embutidas na massa de concreto (caso houver).

O preparo e dosagem do concreto devem ser feito em obediência aos traços estabelecidos às prescrições da Norma Brasileira e às presentes especificações.

No lançamento do concreto; obedecer às prescrições da ABNT NBR 6118 e a ABNT NBR 14931 e suas respectivas atualizações, notadamente a limitação do tempo máximo de 60 minutos entre o fim do amassamento e o fim do lançamento; **não pode ser utilizado concreto remisturado!**

O lançamento deve obedecer ao plano específico aprovado pela Fiscalização, sendo proibidas as juntas de concretagem não previstas em projeto.

As tubulações, dutos e demais elementos que interferem com a concretagem, devem ser posicionados e suficientemente fixados antes do início do lançamento.

A utilização de outros meios de lançamentos deve ficar condicionada a prévia aprovação da Fiscalização.

Além das prescrições das Normas Técnicas, o concreto deve ter adensamento por meio de vibradores de imersão de capacidade adequada ao fluxo de lançamento; o concreto deve envolver completamente a armadura e atingir todos os cantos da forma e não deve haver formação de ninhos de pedra; devem ser tomadas medidas para que não se altere a posição da armadura.

Durante a cura do concreto, obedecer às disposições da Norma; a cura deve ser feita por qualquer processo que mantenham úmidas as superfícies, evitando a evaporação da água do interior do concreto; deve ser iniciada logo após o início da pega do concreto, e durar no mínimo 10 dias; deverá ser evitada a ação de chuvas sobre o concreto durante o período de pega. No caso de falhas de peças concretadas as mesmas devem ser corrigidas logo após a sua constatação, de maneira adequada e compatível, sob o acompanhamento da Fiscalização.

Concreto Armado/ Formas – Paredes de Concreto

Materiais - As características dos materiais empregados, concreto e aço estrutural, constam nos desenhos.

O concreto deverá ter sua dosagem, produção, lançamento e adensamento executados de acordo com as normas pertinentes e com técnica adequada para que não haja defeitos de execução ou falhas de concretagem.

Tratando-se de classe III de agressividade do ambiente, e visando a durabilidade da estrutura, a resistência característica mínima aos 28 dias, será de 30 MPa.

Quando o plano de desforma assim o exigir, as resistências e os prazos de desforma deverão ser compatibilizados, recomendando-se nesse caso emprego de concreto de alta resistência inicial.

As barras de aço para as armaduras deverão obedecer às especificações da ABNT NBR 7480.

Construção - São destacados a seguir alguns aspectos mais relevantes, subentendendo-se que todos os procedimentos de construção devem atender às normas técnicas pertinentes.

Geral - O concreto preferencialmente será o pré-misturado usinado, de acordo com a ABNT NBR 7212.

O cobrimento das armaduras será garantido pela utilização de pequenos elementos de concreto, pré-fabricados com as mesmas características de resistência, capacidade de impermeabilidade e durabilidade do concreto estrutural da peça em questão.

Opcionalmente, poderá ser usado outro tipo de espaçador, a critério da fiscalização.

O cobrimento não será menor do que o indicado no item 7.4.7 da norma ABNT NBR 6118, e considerando-se o estabelecido pelas diretrizes de projeto estabelecido pelo cliente, o cobrimento para os elementos estruturais é mostrado abaixo:

- Paredes: 3.5 cm;
- Lajes: 2.5 cm (superior e inferior).

Dosagem - Será adotada a dosagem experimental conforme item 6.4.1 da ABNT NBR 12655, não sendo permitida dosagem empírica, salvo para pequeno volume, em peça de menor responsabilidade e com aprovação expressa da Fiscalização.

Relação água-cimento deverá ser menor ou igual a 0,55 (item 7.4, tabela 7.1 da ABNT NBR 6118).

Todas as vezes que ocorrerem modificações das fontes e qualidade de materiais, a dosagem será revista e os novos traços submetidos à aprovação da Fiscalização, com a necessária antecedência, para permitir a execução dos ensaios e avaliação dos resultados, antes da fabricação do concreto.

Transporte e Lançamento do Concreto - O concreto pré-misturado, quando transportado em equipamento sem dispositivo de agitação, como baldes, carrinhos de mão, carrinhos motorizados, vagonetas ou outros, não poderá ter tempo superior a 45 minutos entre o momento da adição de água e do lançamento.

O abatimento do concreto não deve exceder 8 cm.

O lançamento do concreto obedecerá às prescrições do item 9.5 da ABNT NBR 14931.

O concreto não será lançado sem que:

- (a) todas as peças embutidas, tais como conduites, tubulações, luvas, inserts, chumbadores, etc., tenham sido devidamente instalados e suas posições verificadas.
- (b) seja elaborada rigorosa verificação das dimensões e posição das formas, bitolas, quantidade e posição das armaduras e resistência e estabilidade das formas e escoramentos.

As superfícies de topo serão niveladas e serão evitadas as juntas verticais ou inclinadas, salvo quando adotados procedimentos especiais que garantam a qualidade e bom acabamento.

Todo concreto será cuidadosa e convenientemente adensado durante a operação de lançamento.

O concreto que envolve as armaduras e inserts, assim como o concreto dos cantos das formas, será cuidadosamente trabalhado, de forma a impedir a formação de vazios.

Juntas - As juntas de concretagem, quando não indicadas no projeto, serão feitas e locadas de modo a não comprometer a integridade da estrutura. Juntas de construção deverão ser previamente aprovadas pela Fiscalização.

Antes do prosseguimento da concretagem, a superfície do concreto será cuidadosamente limpa e livre de óleos, graxa, lixo, tintas, nata de cimento e elementos estranhos.

As juntas de concretagem constarão de plano de concretagem elaborado pela Empreiteira, salvo imprevistos de campo (mau tempo, problemas de equipamentos, pessoal, etc.). Neste caso as bordas da camada de concreto, ainda não vibradas, serão vibradas com inclinação 1:4 e removido todo o concreto solto.

As juntas serão protegidas com areia úmida, papel impermeável, aniação, plástico ou outro dispositivo adequado, sempre que a concretagem for interrompida por longos períodos.

Armação - O espaçamento, dobramento e raios de curvatura serão feitos de acordo com o preconizado pelas ABNT NBR 7480, ABNT NBR 6118 ou nos detalhes de projeto.

O cobrimento da armação deverá rigorosamente obedecido conforme estabelecido pela ABNT NBR 6118 e as prescrições do projeto.

Antes do início da concretagem, todas as barras deverão estar livres de contaminações como tintas, óleos, graxas, argamassa, escamas de ferrugem, terra ou outro qualquer material nocivo que possa prejudicar a aderência entre o aço e o concreto.

Todas as armações serão amarradas entre si, para fixação, através de arame recozido preto bitola 18 AWG.

Adensamento - O adensamento do concreto seguirá às prescrições do item 9.6 da ABNT NBR 14931.

As camadas de lançamento do concreto devem ter espessura variando entre 30 cm a 60 cm, compatíveis com o comprimento da haste do vibrador e ser o mais niveladas possível para evitar o movimento lateral do concreto, devendo ser depositadas na forma em intervalos bem próximos.

Após o nivelamento da superfície, o vibrador será inserido verticalmente, em espaçamentos uniformes sobre toda a área do lançamento. A distância de inserção será preferencialmente 1,5 vezes o raio de ação do vibrador e não será inferior a 60 cm em áreas não confinadas.

Cura - A cura do concreto seguirá às prescrições da ABNT NBR 14931.

As formas de madeira ou aço em contato com o concreto e expostas ao aquecimento solar serão mantidas molhadas até que possam seguramente ser removidas.

Forma - A execução, manuseio e prazos de retirada das formas seguirá às prescrições dos item 7.2.2.3 e 10.2 da ABNT NBR 14931.

As formas de madeira absorventes serão molhadas até a saturação antes do início do lançamento do concreto.

Todos os materiais embutidos no concreto devem estar identificados, posicionados e adequadamente fixados, antes do início dos serviços de concretagem.

As formas e escoramentos poderão ser removidos desde que haja resistência mínima comprovada.

Controle Tecnológico - O controle de resistência de concreto será efetuado de forma sistemática durante a obra. Os ensaios serão a compressão axial, em corpos de prova cilíndricos, aos 3, 7 e 28 dias.

O controle será do tipo amostragem parcial, conforme item 7.2.3.1 da ABNT NBR 12655, exceto indicação do responsável técnico pela obra.

A aceitação ou rejeição do concreto se fará de acordo com o item 7.2.4 da ABNT NBR 12655.

IMPERMEABILIZAÇÃO, ISOLAÇÃO TÉRMICA

Impermeabilização do piso, lajes e paredes de concreto - Dever ser feita a limpeza dos elementos para posterior impermeabilização.

Deverá ser contatada Empresa que executará os serviços de impermeabilização, antes da concretagem dos elementos, para as devidas orientações com relação ao preparo das superfícies de concreto a serem impermeabilizadas, execução de caimentos adequados, etc.

Data de entrega: abril de 2015

Eng. Wilson Jorge Marques
CREA nº: 0601496930

ANEXO 01

MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESTRUTURAS

NORMAS ADOTADAS

Para este projeto, conforme as diretrizes estabelecidas pelo cliente, este deve estar em acordo com as prerrogativas da NBR 6118:2014. Ainda, foram levadas em consideração:

- NBR 6120:1980 (Cargas para o cálculo de estruturas de edificações);
- NBR 6122:1996 (Projeto e execução de fundações);
- NBR 8800:1986 (Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios);
- NBR 6118:2014 (Projeto de estruturas de concreto);
- NBR 6123:1988 (Força devido ao vento nas edificações).

PROGRAMAS UTILIZADOS

Os programas utilizados para a elaboração desse projeto foram o TQS®, CYPECAD®, Metálicas 3d® e Ftool licenciados para uso por esta equipe.

MATERIAIS

Os materiais adotados para esse projeto são mostrados a seguir:

- Para a estrutura em concreto armado, foi especificada a resistência à compressão de **25 Mpa** para o piso e escada externa, **30 Mpa** para o reservatório semi-enterrado aos 28 dias. Com base na classe de agressividade ambiental II, os cobrimentos mínimos adotados foram de 40 mm para piso e para o reservatório semi-enterrado de 35 mm;
- A armadura passiva classe CA-50 e CA-60.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos de referência utilizados para elaboração desse projeto foram:

- Diretrizes para elaboração de projetos para tiveram base nas especificações conforme fornecido pela própria entidade;
- Projeto arquitetônico fornecido pelo arquiteto responsável;
- Sondagem fornecida pelo cliente para projeto geotécnico dos blocos, o qual deverá ser comprovado no local da obra por equipe especializada de modo a garantir a tensão mínima do solo.

PARÂMETROS PARA DURABILIDADE

Para garantir a durabilidade da estrutura em concreto armado, a NBR 6118:2014 estabelece cobrimentos mínimos para as armaduras conforme a classe de agressividade ambiental ao qual a estrutura está exposta.

A partir das informações fornecidas pelos responsáveis pela utilização do laboratório e pelo projeto arquitetônico, foi afirmado que este não trabalharia com produtos químicos nocivos ao concreto e a armadura dos elementos em concreto armado. Dessa forma, de acordo com a Tabela 6.1 da NBR 6118:2014, estabeleceu-se classe II, que corresponde a uma agressividade moderada (ambiente urbano). Essa classe requer concreto de classe C25 ou superior e relação água/cimento $\leq 0,55$.

DEFORMAÇÕES LIMITES

As deformações limites foram estabelecidas de modo a manter a funcionalidade da estrutura durante as ações de serviço. A Tabela 2 mostra os limites de deformabilidade estabelecidos.

Tabela 2. Limites para deformação (NBR 6118:2014).

Elemento	Sistema estrutural
Paredes	Vão/350
Lajes	Vão/250

AÇÕES CONSIDERADAS

As ações existentes foram consideradas em função da forma de utilização da estrutura, tipos de materiais utilizados para vedação/fechamento e ações especiais especificadas pelo cliente.

Assim, as ações consideradas para a estrutura em concreto armado foram: o peso-próprio do elemento, a alvenaria de embasamento e a alvenaria de vedação, revestimentos (para as lajes, para todas as áreas de uso, piso cerâmico com espessura de 10 mm assentados em argamassa de cimento e areia com espessura de 5 mm).

A Tabela 4 mostra o peso específico dos materiais de construção, de acordo com a NBR 6120:1980.

Tabela 4. Peso específico dos materiais de construção (Fonte: NBR 6120:1980).

Material	Peso específico aparente (kN/m ³)
BLOCOS ARTIFICIAIS	
Blocos Lajotas cerâmicas	18
Blocos de argamassa	22
Tijolos furados	13
Tijolos maciços	18
Tijolos sílico-calcários	20
REVESTIMENTOS E CONCRETOS	
Argamassa de cal, cimento e areia	19
Argamassa de cimento e areia	12,5
Concreto simples	24
Concreto armado	25

Com base na Tabela 4, foi adotado o peso específico de 25 kN/m³ para o concreto armado.

VENTO

Não foi considerada a ação do vento.

SISMO

Sem ação de sismo.

HIPÓTESES/ AÇÕES DE CARGA

ESTADOS LIMITES

E.L.U. Concreto	NRB 6118:2014(ELU)
E.L.Util Fendilhação. Betão	
E.L.U. Concreto em fundações	

Tensões sobre o terreno	Ações características
Deslocamentos	

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

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

-Sem coeficientes de combinação

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

-Donde:

G_k Ação permanente

Q_k Ação variável

γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

γ_{Q1} Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

γ_{Qi} Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento

Ψ_{p1} Coeficiente de combinação da ação variável principal

Ψ_{ai} Coeficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

COEFICIENTES PARCIAIS DE SEGURANÇA (G) E COEFICIENTE DE COMBINAÇÃO (Y)

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

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

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

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (γ_p)	Acompanhamento (γ_a)
Permanente (G)	1.000	1.400	-	-
Água (Qa)	0.000	1.500	1.000	0.500
Solo (Qs)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.Util Fendilhação. Concreto: NBR 6118:2014

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (g)		Coeficientes de combinação (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (γ_p)	Acompanhamento (γ_a)
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Água (Qa)	0.000	1.000	0.400	0.300
Solo (Qs)	0.000	1.000	0.400	0.300

Tensões sobre o terreno

Ações variáveis sem sismo	
	Coeficientes parciais de segurança (g)

	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Água (Qa)	0.000	1.000
Solo (Qs)	0.000	1.000

Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Água (Qa)	0.000	1.000
Solo (Qs)	0.000	1.000

COMBINAÇÕES

Nomes das ações

AP Permanente

Qa Sobc. Água

Qs Sobc. Solo

E.L.U. Concreto

E.L.U. Concreto em fundações

Comb.	AP	Qa	Qs
1	1.000		
2	1.400		
3	1.000	1.400	
4	1.400	1.400	
5	1.000		1.400
6	1.400		1.400
7	1.000	0.700	1.400
8	1.400	0.700	1.400
9	1.000	1.400	0.840
10	1.400	1.400	0.840
11	1.000		
12	1.400		
13	1.000	0.700	
14	1.400	0.700	
15	1.000	1.400	
16	1.400	1.400	
17	1.000		
18	1.400		
19	1.000	0.700	
20	1.400	0.700	
21	1.000	1.400	

22	1.400	1.400	
23	1.000		
24	1.400		
25	1.000	0.700	
26	1.400	0.700	
27	1.000	1.400	
28	1.400	1.400	

E.L.Util Fendilhação. Concreto

Comb.	AP	Qa	Qs
1	1.000		
2	1.000	0.400	
3	1.000		0.300
4	1.000	0.300	0.300
5	1.000		
6	1.000	0.300	
7	1.000		
8	1.000	0.300	
9	1.000		
10	1.000	0.300	

MATERIAIS UTILIZADOS

Concretos.

Elemento	Concreto	fck (kgf/cm ²)	gc
Elementos de fundação	C30, usina.rigor	300	1.40
Pisos	C25, usina.rigor	250	1.40
Pilares e pilares-paredes	C30, usina.rigor	300	1.40
Vigas e Cortinas	C30, usina.rigor	300	1.40

Aço em Barra.

Para todos os elementos estruturais da obra: CA-50-A e CA-60-B; $f_{yk} = 5097$ a 6116 kgf/cm²; $g_s = 1.15$

ESCORAMENTO E RETIRADA DAS FORMAS

Os escoramentos, bem como as fôrmas, deverão ser retirados após 28 dias de concretagem do elemento estrutural.

A distância entre escoras de apoio das fôrmas não é de responsabilidade deste projeto estrutural, onde os espaçamentos e os possíveis contraventamentos dos escoramentos deverão ser realizados por profissionais competentes e devidamente qualificados.

Data de entrega: Abril de 2015

Eng. Wilson Jorge Marques
CREA nº: 0601496930