



Centro de Turismo – Rancho Queimado

Projeto de Estruturas e Fundações

Projeto Executivo – R2

Florianópolis, 19/06/2019

Sumário

1	Projeto Estrutural – Centro de Turismo	3
1.1	Objetivo	3
1.2	Normativas de Projeto.....	3
2	Dados do Empreendimento.....	3
2.1	Desenhos de Referência	3
3	Procedimentos, Elementos e Materiais	4
3.1	Carregamentos.....	4
3.2	Lajes	4
3.3	Vigas.....	4
3.4	Pilares	4
3.5	Fundações	5
3.6	Concreto	5
3.7	Cobrimento das armaduras	6
3.8	Armaduras.....	6
3.9	Escoramento	6
3.10	Formas	6
3.11	Descimbramento e Desforma	7
4	Serviços de Terraplenagem	8
5	Processo construtivo do Morango	8

1 Projeto Estrutural – Centro de Turismo - Convivência


1.1 Objetivo

Este documento é parte integrante do projeto estrutural, composto por 34 (trinta e quatro) pranchas e destina-se a fornecer à empresa executante da obra todas as condições técnicas e de segurança previstas nas normas específicas.

Tem como objetivo estabelecer requisitos técnicos, definir materiais e serviços, e normatizar a execução do Centro Público de Turismo, localizado no município de Rancho Queimado.

A primeira etapa do projeto é a concepção da estrutura. Nesta etapa é analisado o Projeto Arquitetônico em seu conjunto e definido o tipo de estrutura mais adequado. São levados em consideração também, as sistemáticas construtivas usuais do contratante de modo a se projetar uma estrutura que melhor se adapte às mesmas.

1.2 Normativas de Projeto

- 
- NBR 6118 - Projeto de Estrutura de Concreto Armado.
 - NBR 6120 - Cargas para Cálculo de Estruturas de Edificações.
 - NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações.
 - NBR 6123 - Forças devidas ao Vento em Edificações.
 - NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados à armadura para concreto armado.
 - NBR 8681 - Ação e Segurança nas Estruturas.
 - ABNT NBR 6484 - Solos – Sondagens de simples reconhecimento.

2 Dados do Empreendimento

O empreendimento em questão trata-se de um Centro de Turismo.

Localização: na BR 282, s/nº, na entrada do Município de Rancho Queimado;

Área Construída Morango: 119,60m²;

Área Construída Centro de Visitantes: 438,90m²;

Área de Urbanização Morango e Centro de Visitantes: 718,93m²

Área total do terreno: 3.589,92m²;

Proprietário: Prefeitura Municipal de Rancho Queimado.

2.1 Desenhos de Referência

Projeto Arquitetônico – Plantas Baixas / Cortes / Detalhes;

Projeto de Climatização – Plantas Baixas / Cortes / Detalhes;

Projeto Elétrico – Plantas Baixas / Cortes / Detalhes;

Projeto Hidrossanitário - Plantas Baixas / Cortes / Detalhes

3 Procedimentos, Elementos e Materiais

3.1 Carregamentos

O projeto, dimensionamento e detalhamento de uma estrutura de concreto armado, tem como objetivo quantificar todas as cargas que possam vir a atuar sobre a estrutura de tal forma que esta, em regime normal de serviço, possa absorver todos estes esforços, dentro de padrões mínimos de segurança.

Os coeficientes de segurança adotados no presente Projeto, são aqueles preconizados pela NBR 6118, e as cargas e pesos específicos dos diversos materiais, baseiam-se nas recomendações da NBR 6120.

Com base nas Normas supracitadas, os carregamentos, pesos próprios, etc., adotados no presente projeto, são os seguintes:

- peso-próprio do concreto armado2.500 kg/m³;
- carga de paredes externas1.300 kg/m³;
- carga de revestimento das lajes100 kg/m²;
- cargas acidentais das lajes dos pavimentos habitáveis150 kg/m²;

3.2 Lajes

Nos pavimentos foram projetadas lajes maciças, com espessuras indicadas nas plantas de formas.

O piso do Parque de diversões (Morango) terá como base o topo das lajes, para garantir qualidade e uma superfície lisa fazer polimento com uso de acabadoras com régua vibratórias logo no endurecimento do concreto.

Todos os detalhes necessários ao correto entendimento das lajes, encontram-se nas plantas de detalhamento das mesmas.

3.3 Vigas

As vigas foram projetadas com dimensões compatíveis com suas cargas e vãos, de tal forma a absorverem os esforços solicitantes, dentro das prescrições da NBR 6118.

Todos os detalhes das vigas, encontram-se nas plantas correspondentes.

3.4 Pilares

A NBR 6118 estabelece que as taxas de armaduras de pilares ou pilares-parede deve situar-se entre 0,4 e 8% da área da seção real (item 17.3.5.3), considerando-se inclusive a sobreposição de armadura existente em regiões de emendas.

Deste modo, sempre que possível procurou-se trabalhar com taxas inferiores a 4%, de modo a alcançar-se o máximo de 8% na região de transpasse. Em casos em que foi necessário trabalhar-se com taxas acima de 4%, foram feitos detalhes especiais de emendas alternadas.

Os detalhes dos pilares, suas dimensões, armaduras, esperas, etc., estão detalhados nas plantas correspondentes.

3.5 Fundações

As fundações serão profundas, com utilização de estacas de concreto pré-moldada de 16x16 cm, todos estes itens presentes nos projetos com seus detalhes específicos.

As fundações devem 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 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 a empresa responsável pelo projeto de fundação.

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.

As vigas de baldrame deverão ser impermeabilizadas de modo que bloqueie a ascensão capilar da água na alvenaria e reboco nela apoiados.

3.6 Concreto

O projeto do Centro de Eventos foi calculado prevendo-se utilização de concreto com resistência característica de: **Fck= 25MPa**

Neste caso, o Módulo de Elasticidade previsto é de: **Ecs: 24,0GPa**

O projeto do Parque de Diversões (Morango) foi calculado prevendo-se utilização de concreto com resistência característica de: **Fck= 30MPa**

Neste caso, o Módulo de Elasticidade previsto é de: **Ecs: 26GPa**

A dosagem do concreto deverá ser experimental, visando ao estabelecimento do traço do mesmo, a fim de obter-se a resistência prevista neste projeto, além da trabalhabilidade exigida para a execução da obra.

Além dos parâmetros acima relacionados, a relação água/cimento em massa deverá ser inferior a **0,60** e o consumo mínimo de cimento recomendado é de 300 kg/m³, para que sejam atingidas as condições de deformações e durabilidade desejadas para a estrutura.

Deverá ser efetuado o controle de qualidade do concreto e seus componentes por pessoal qualificado, os quais deverão seguir as orientações constantes da NBR 15.146.

A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação prévia 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 vibradores 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.

3.7 Cobrimento das armaduras

Os cobrimentos das armaduras deste projeto foram definidos em conformidade com os itens 7.4.7.1 a 7.4.7.7 da NBR 6118.

Os valores dos cobrimentos foram adotados considerando-se que haverá um adequado controle de qualidade, e um rigoroso controle de dimensões das peças estruturais.

Desta forma, de acordo com a NBR 6118, os cobrimentos puderam ser reduzidos em 5 mm, ficando definidos em 25 mm para vigas e pilares, e 20 mm para lajes, considerando-se a Classe de Agressividade Moderada Urbana, ou Classe II.

3.8 Armaduras

As armaduras de aço correspondentes às peças de sapatas, vigas, lajes e pilares serão do tipo CA 50 e CA 60. As barras de aço deverão ser fornecidas novas e retas sem apresentar deformações e corrosões.

As armaduras deverão ser posicionadas utilizando-se espaçadores de PVC evitando que as mesmas se aproximem das formas obtendo-se adequado recobrimento do concreto sobre as mesmas. As barras de aço deverão ser novas e devem ser transportadas para a obra sem estarem previamente dobradas por motivo de transporte.

3.9 Escoramento

A distância máxima entre linhas de escoras deve ser 1,00 m entre eixo.

O escoramento deve ser feito com tábuas de 1ª qualidade com 1"x 30 cm em pé, apoiadas em pontaletes e sobre uma base sólida, não permitindo que as escoras cedam quando receberem as cargas da montagem e do concreto do capeamento.

Escoramentos e fôrmas não deverão ser removidos, em nenhum caso, até que o concreto tenha adquirido resistência suficiente para suportar a carga imposta ao elemento estrutural nesse estágio, evitar deformações que excedam as tolerâncias especificadas, resistir a danos para a superfície durante a remoção.

O prazo mínimo para retirada das escoras é de 21 dias contados a partir do início da cura do concreto.

3.10 Formas

Deverá ser executado escoramento, de modo que este não sofra, sob a ação de seu peso, do peso da estrutura, e das cargas acidentais que possam atuar durante o andamento da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de cura.

As escoras deverão ter seção transversal compatível com o espaçamento projetado, sob o risco de ocorrer flambagem das mesmas. No caso de cargas elevadas, recomenda-se aumentar a seção das escoras, ao invés de reduzir o espaçamento entre as mesmas, a fim de não prejudicar as condições de movimentação de pessoal ou equipamentos.

Não devem ser empregados pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção

retangular inferior a 5 centímetros para madeiras duras, ou 7 centímetros para madeiras moles.

Os pontaletes com mais de 3 metros de comprimento deverão ser contraventados, para evitar a flambagem. Esta precaução poderá ser dispensada somente se for demonstrada sua desnecessidade.

No caso de escoras apoiadas no solo, e em caso de dúvida quanto à capacidade de suporte deste, o mesmo deverá ser compactado ou revestido com material resistente.

Deve merecer atenção especial, eventuais necessidades de remoção temporária de escoras para dar acesso a equipamentos ou materiais.

3.11 Descimbramento e Desforma

As formas e o escoramento deverão ser mantidos no local o tempo suficiente para que o concreto desenvolva as resistências previstas, para evitar a deformação excessiva do conjunto e consequente formação de fissuras.

Da mesma forma, o carregamento da estrutura poderá se processar somente quando o concreto apresentar resistência suficiente.

Sabe-se que a relação entre a tensão e a deformação do concreto é função do tempo. Sob uma tensão constante (carga), há um aumento progressivo da deformação com o tempo, sendo que a deformação final pode ser bem maior que a deformação que ocorre no momento da aplicação da carga (deformação instantânea). Este fenômeno é denominado *fluência*.

Assim, a fluência pode ser definida como o aumento da deformação sob uma tensão constante. A fluência, entretanto, não é um fenômeno totalmente reversível pois, mesmo se o carregamento da estrutura for aliviado, há uma diminuição imediata da deformação associada a uma diminuição gradativa. Restará, entretanto, uma deformação residual irreversível.

Dentre os inúmeros fatores que afetam a fluência de uma peça de concreto, pode-se destacar como um dos mais importantes a resistência do concreto no momento da aplicação da carga.

Dentro de amplos limites, a fluência é inversamente proporcional à resistência do concreto no momento da aplicação do carregamento. Portanto, todo e qualquer fator que influir no desenvolvimento das resistências do concreto, estará afetando a fluência.

Pelo que foi exposto nos parágrafos anteriores, fica claro que, quanto mais se retardar a retirada de formas e escoramentos, e quanto mais se puder retardar o carregamento da estrutura, menores serão as deformações que a mesma virá a sofrer e, portanto, menor será a incidência de fissuras, e maior a durabilidade do concreto.

A retirada das formas deverá obedecer, no mínimo, o seguinte cronograma:

- Faces laterais3 dias
- Faces inferiores com pontaletes bem encunhados14 dias
- Faces inferiores sem pontaletes21 dias

Os prazos de desforma acima relacionados, somente poderão ser diminuídos, caso se comprove, através de ensaios de rompimento à compressão de corpos de prova do concreto, que o mesmo atingiu a resistência necessária.

No caso de se deixar pontaletes após a desforma, estes não devem ser colocados em posições

tais, que possam produzir esforços contrários àqueles para os quais a peça foi projetada. Um exemplo comum deste erro, é a permanência de escoras somente na extremidade de lajes em balanço, fazendo com que a mesma se comporte como bi-apoiada, e resultando, na maioria dos casos, em deformações excessivas na peça, e no fissuramento da mesma.

Outro fator importante a ser observado, é a manutenção de escoras em número e posição suficientes em todos os pavimentos intermediários, a fim de que a transmissão dos esforços devido ao escoramento de pavimentos superiores seja feita adequadamente, de tal forma a se evitar deformações excessivas.

4 Serviços de Terraplenagem

A terraplenagem do terreno será executada pela Prefeitura Municipal de Rancho Queimado, que deverá receber cerca de 1,00 (um) metro de aterro apiloado acima da situação atual. Fazendo com que o terreno nesta região fique nivelado à cota 785,50 metros.

5 Processo construtivo do Morango

Como o morango tem uma estrutura de concreto armado e uma estrutura de fibra de vidro no seu entorno formando o efeito do morango, precisamos determinar o processo de construção.

Primeiramente executa-se a fundação, depois a estrutura de concreto armado, após a concretagem e desforma inicia-se a execução da fibra de vidro (estrutura autoportante), lembrando que este processo é realizado no local com mão-de-obra de um artesão que se responsabilizará integralmente pelo material, execução e pintura final do elemento.

RESPONSÁVEL TÉCNICO: FELIPE ZACCHI GOMEZ – ENGENHEIRO CIVIL – CREA/SC 091911-9