



MUNICÍPIO DE JOINVILLE

Estado de Santa Catarina

MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS ESTRUTURAIS ROTATÓRIA BEIRA RIO

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



AMUNESC – Associação de Municípios do Nordeste de Santa Catarina

MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS ESTRUTURAIS

DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA ROTATÓRIA BEIRA RIO
LOCAL Av. José Vieira - América - Joinville - SC

GENERALIDADES

O presente memorial tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar e orientar a execução dos serviços na obra.

Em caso de divergências deve ser seguida a hierarquia conforme segue, devendo, entretanto, serem ouvidos os respectivos autores e a fiscalização:

- 1º. Projeto Estrutural;**
- 2º. Memorial Descritivo.**

A execução dos serviços obedecerá às normas e métodos da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A execução de todos os serviços de construção obedecerá rigorosamente aos projetos, seus respectivos detalhes e as especificações e materiais constantes nos memoriais descritivos. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados ao responsável técnico pelo projeto e a fiscalização da obra. Nenhuma modificação poderá ser feita na obra sem consentimento por escrito do autor do projeto.

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*

2



Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras, quando cabíveis.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto e fiscalização, por escrito, havendo falta dos materiais no mercado ou retirada de linha pelo fabricante.

VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Na constatação a qualquer transgressão de Normas Técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor ou omissões que possam prejudicar o perfeito andamento ou conclusão da obra deverá haver imediata comunicação aos responsáveis técnicos pelos projetos. Esta comunicação deverá ser feita pelo construtor ainda na situação de proponente da obra.

Ainda com base nas averiguações realizadas preliminarmente, e já definido o vencedor da licitação, o proponente deverá elaborar as soluções técnicas referentes à implantação da obra.

Estará incluso nos custos desta contratação e será de total responsabilidade da CONTRATADA, a elaboração de todo e qualquer detalhamento, visita técnica e fornecimento de informações necessárias que a CONTRATANTE julgar necessária, relativo ao objeto desta contratação, que se fizerem necessárias na execução da obra, sem ônus adicionais, mesmo que não explicitadas claramente nesta especificação.

A empresa contratada, vencedora da licitação, obrigará-se a respeitar as especificações do projeto e este memorial descritivo. Qualquer modificação que possa ocorrer, para o seu aprimoramento, será objeto de consulta prévia, por escrito, à Comissão Fiscalizadora da obra, pois somente com o seu aval, por escrito, as alterações serão levadas a efeito.

O Diário de Obra, exigido por cláusula contratual, cujo termo de abertura se dará no dia do início das obras, devendo ser vistado, na oportunidade, pelo responsável técnico da empresa contratada e pelo responsável pela fiscalização do Município.

Será mantida na obra, uma equipe de operários com capacidade técnica específica para os serviços a serem desenvolvidos e em quantidade necessária ao cumprimento do cronograma físico, além do acompanhamento de um profissional de nível superior, da área de engenharia ou arquitetura, devidamente qualificado.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

01.0. CONDIÇÕES DE PROJETO

O Projeto Estrutural está em acordo com as seguintes normas:

- NBR 6118 – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8953 – Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;
- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas;
- NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 14859 – Lajes Pré-fabricadas de Concreto;
- NBR 15200 – Projeto de Estruturas de Concreto em Situação de Incêndio;
- NBR 14432 – Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos Construtivos de Edificações – Procedimento;
- NBR 12654 – Controle Tecnológico de Materiais componentes do Concreto;
- NBR 12655 – Concreto: Preparo, Controle e Recebimento.



A estrutura da edificação será executada com elementos ou componentes de concreto usinado.

A concepção do projeto estrutural procura primar pela durabilidade da edificação, foi considerado no mínimo a classe de agressividade II, independentemente de qualquer ressalva normativa. Os cobrimentos adotados deverão ser considerados a partir da face mais externa das armaduras, e o fck do concreto, conforme especificado abaixo:

- Vigas e Pilares: 2,5 cm – FCK= 25 MPa;
- Radier e Lajes: 2,0 cm – FCK= 25 MPa;
- Sapatas e Blocos de Coroamento: 4,0 cm – Fck= 25 MPa;
- Estacas hélice contínua monitorada, com profundidade aproximada de 15m.

Qualquer modificação que possa ocorrer para o seu aprimoramento será objeto de consulta prévia, por escrito, à Comissão Fiscalizadora da obra, pois somente com o seu aval, por escrito, as alterações serão levadas a efeito.

O Projeto Estrutural, proposto segue com referência a NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto Armado.

Para desenvolver os projetos estruturais foram utilizadas como ferramentas para cálculo, o programa desenvolvido pela Empresa de Inteligência Aplicada à Engenharia S/A – EBERICK 2023.

01.01. ESTADOS LIMITES

Uma estrutura ou parte dela atinge um estado limite quando, de modo efetivo ou convencional, se torna inutilizável ou quando deixa de satisfazer as condições previstas para sua utilização. Os critérios de segurança a serem verificados no projeto estrutural são os indicados na NBR 8681 - Ações e Segurança em Estruturas. O método dos estados limites é fundamentado em análises estatísticas com relação às ações e às resistências.



A) ESTADO LIMITE ÚLTIMO (ELU)

O dimensionamento dos elementos estruturais do projeto é feito no estado de limite último.

A NBR 6118 recomenda que a segurança das estruturas deva sempre ser verificada em relação aos seguintes Estados Limites Últimos:

- Da perda do equilíbrio da estrutura (considerada como corpo rígido);
- De esgotamento da capacidade resistente da estrutura, no seu todo ou em partes, devido às solicitações normais e tangenciais (considerando que peça terá capacidade de redistribuição de esforços internos, definidos na seção 14 da NBR 6118);
- De esgotamento da capacidade resistente da estrutura, no seu topo ou em partes, considerando os efeitos de segunda ordem;
- Das solicitações dinâmicas;
- De colapso progressivo.

B) ESTADO LIMITE DE UTILIZAÇÃO

Segundo a NBR 6118 “Estados limites de serviços são aqueles relacionados à durabilidade das estruturas, aparência, conforto do usuário e à boa utilização funcional das mesmas, seja em relação aos usuários, seja as máquinas e equipamentos utilizados”.

São estados que, por sua ocorrência, repetição ou duração, causam efeitos estruturais que não respeitam as condições especificadas para o uso normal da edificação. Caracterizam-se aqui a ocorrência de flechas ou fissuração excessivas.

De acordo com a situação, foi adotado o seguinte conjunto de combinações:

Estados Limites Últimos	Estados Limites de Utilização
- Verificação de tensões últimas (cisalhamento/torção) em vigas, pilares e lajes;	- Obtenção das cargas na Fundação;
- Dimensionamento (cálculo das armaduras) de vigas, lajes e pilares.	- Cálculo dos deslocamentos da estrutura (flechas nas vigas e lajes, deslocamentos horizontais dos pilares)
	- Verificação dos Estados de Fissuração excessiva.

01.02. AGRESSIVIDADE DO AMBIENTE

A agressividade do meio ambiente está relacionada às ações mecânicas, das variações volumétricas de origem térmica, da retração hidráulica e outras previstas no dimensionamento das estruturas de concreto.

A classe de agressividade ambiental adotada para o cálculo da estrutura:

- CAA – II – agressividade do meio: MODERADA;
- Umidade relativa do ar em torno de 80%;
- Abertura máxima das fissuras:
 - contato com o solo – 0,2mm;
 - contato com a água – 0,1mm;
 - Demais peças – 0,2 mm.
- Relação água/aglomerante em massa – 0,50
- dimensão do agregado – 19 mm;

OBS.: Não será permitido o uso de aditivos contendo cloreto na composição do concreto para estruturas de concreto armado. A proteção das armaduras ativas externas deve ser garantida pela bainha, completada por graute, calda de cimento Portland sem adições, ou graxa especialmente formulada para esse fim.



01.03. AÇÕES

Na análise estrutural deve ser considerada a influência de todas as ações que possam produzir efeitos significativos para a segurança da estrutura, levando-se em conta os possíveis estados limites últimos e os de serviço.

As ações que foram consideradas estão de acordo com a NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento.

01.04. CONCRETO – GENERALIDADES

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, a relação de água/cimento será determinada e aprovados com base nos ensaios de laboratório citados.

A CONTRATANTE, tendo em vista os resultados dos ensaios citados, e a seu juízo, poderá introduzir as variações que julgar oportunas durante o decurso dos trabalhos.

A) TEORES DE ÁGUA E CIMENTO

Para todos os tipos de concreto, a mistura será estudada para que os teores mínimos necessários de cimento em água, para obter trabalhabilidade, resistência específica para o concreto previsto, homogeneidade, densidade, durabilidade e utilização, serão escolhidos os fatores água/cimento de acordo com as recomendações do Manual de Concreto ACI.

B) TRANSPORTE DO CONCRETO

Os meios de transporte deverão ser tais que fique assegurado o mínimo tempo de transporte de modo a evitar a segregação apreciável dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura.



C) LANÇAMENTO DO CONCRETO

A CONTRATADA deverá comunicar previamente à CONTRATANTE o início de qualquer concretagem. A concretagem só poderá ser efetuada após a liberação, por escrito, da CONTRATANTE e com a presença de seu representante. A superfície sobre a qual deverá ser executada a concretagem, será submetida a uma limpeza apurada e, se for rocha, a uma completa limpeza com água e ar comprimido. O concreto deverá ser descarregado o mais próximo possível do local de emprego e, o método de descarga não deve causar a segregação dos agregados.

D) VIBRAÇÃO

O concreto deverá ser vibrado até que se obtenha a máxima densidade possível e que impossibilite a existência de vazios e bolhas de ar. O concreto deverá adaptar-se perfeitamente a superfície das fôrmas e aderir às peças incorporadas ao concreto. Deverão ser tomadas precauções necessárias para que não se altere a posição da armadura nas fôrmas.

E) PROTEÇÃO PARA CURA

O concreto será protegido adequadamente contra a ação do sol, da chuva, da água em movimento e de outros fatores de caráter mecânico e não será deixado secar até terminada a primeira cura, conforme determinação dos ensaios, as condições dos projetos.

Será, portanto, necessário que as superfícies de concreto sejam continuamente mantidas úmidas, borrifando-as com água ou cobrindo-as com uma conveniente camada de qualquer material saturado de água ou, utilizando-se pintura transitória apropriada, tipo anti-sol ou similar.



A água usada para essa operação deverá ser doce e limpa, bem como atender ao prescrito na NBR-6118.

F) FÔRMAS PARA CONCRETO ARMADO

As fôrmas serão usadas onde for necessário limitar o lançamento de concreto e conformá-lo segundo os perfis desejados. Deverão ser em tábuas de madeira tipo pinus.

As fôrmas deverão ter resistência suficiente para suportar a pressão resultante do lançamento e da vibração do concreto, deverão ser mantidas rigidamente na posição correta e não sofrer deformações. Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto.

No momento da concretagem, as superfícies das fôrmas deverão estar livres de incrustações e outros materiais estranhos e serão convenientemente lubrificadas, de modo a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas do mesmo. Para fôrmas de madeira, usar-se-á óleo mineral convenientemente combinado com aditivos.

As fôrmas deverão ser retiradas após 28 dias do término da concretagem quando, o endurecimento do concreto seja tal que garanta uma total segurança da estrutura e de modo algum antes dos prazos estipulados pela NB-6118 da ABNT.

Para as fôrmas de superfícies de concreto aparente, será empregada madeira de boa qualidade, em compensado à prova d'água, de modo a garantir o grau de acabamento requerido. Nas arestas como também nas juntas de concretagem, verticais e horizontais, serão colocados listéis de madeira de seção trapezoidal com a finalidade de realizar os acabamentos previstos nos desenhos.

G) AÇO PARA CONCRETO ARMADO



As barras de aço ou as eventuais redes metálicas para armadura de concreto obedecerão à especificação EB-3 da ABNT, serão ensaiadas de acordo com os métodos MB-4 e MB-5 da ABNT e deverão estar de acordo com o projeto estrutural.

As barras das armaduras deverão ser depositadas pela CONTRATADA em áreas adequadas, de modo a permitir a separação das diversas partidas e dos diversos diâmetros e tipos de aço.

As barras da armadura de aço do tipo CA-50 e CA-60 deverão ser aplicadas rigorosamente nas posições indicadas nos desenhos de detalhamento do projeto estrutural, de modo a garantir a integridade das peças estruturais. Antes da colocação, as barras deverão ser cuidadosamente limpas da camada de ferrugem e de resíduos de qualquer natureza que possam reduzir ou prejudicar a aderência do concreto.

As emendas das barras deverão estar de acordo com a NBR – 6118/2014.

Devem ficar solidamente nas posições, por meio de distanciadores ou espaçadores e outras peças de sustentação de tipo aprovado, durante o lançamento do concreto.

Salvo indicações em contrário dos desenhos e especificações, o número e o espaçamento dos espaçadores deverão obedecer à norma NBR - 6118 da ABNT.

Os cobrimentos mínimos, já citados anteriormente, deverão ser obedecidos rigorosamente, pois deles depende uma boa parte da durabilidade da estrutura.

01.05. CONTROLE TÉCNOLÓGICO DO CONCRETO

O concreto a ser aplicado foi calculado atendendo à norma NBR 6118/2014 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado - da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Todo o concreto a ser empregado deverá ser imprescindivelmente, usinado.

Do concreto aplicado far-se-ão os ensaios de controle tecnológico, devendo os mesmos ser feitos por empresas ou profissionais especializados no setor e con-

tratado pela CONTRATADA. O concreto e seus componentes deverão ser ensaiados conforme discriminação abaixo:

- Determinação das propriedades do material inerte, verificando se é adequada à execução do concreto;
- Verificação da qualidade dos componentes do concreto e seus aditivos;
- Determinação, por tentativas, a partir de um traço básico obtido por dosagem racional, das proporções corretas e econômicas dos materiais constituintes, a fim de assegurar a trabalhabilidade, a resistência e a durabilidade;
- Controle da constância de qualidade e das proporções dos materiais componentes, durante o curso dos trabalhos;
- Controle, mediante ensaios em corpos de prova confeccionados durante o curso de obras, de que o concreto tenha os requisitos necessários;
- Determinação das variações das proporções dos materiais que se tornem necessários ou aconselháveis no curso das obras;

A CONTRATADA providenciará a confecção de uma série de quatro corpos de prova, tirados de cada 10,00 m³, conforme NBR – 6118 da ABNT.

Os corpos de prova serão confeccionados e terão sua cura de acordo com o método NBR-5738/1994 da ABNT, seguindo as especificações a seguir:

1. Tomar-se-ão como resultados dos ensaios, a média das resistências dos dois cilindros a menos que um corpo de prova mostre sinal de irregularidade na coleta;
2. Moldagem ou método de ensaio ou ruptura, caso em que o resultado será dado pelos corpos de prova remanescentes;
3. No caso em que dois grupos de prova sejam defeituosos, o resultado do ensaio não será considerado;
4. Normalmente os ensaios serão feitos aos 3, 7 e 28 dias até que se tenha claramente determinada a relação de resistência;



5. Se a média da resistência à compressão de um mínimo de 32 pares de corpos de prova, determinada em laboratórios for inferior ao mínimo admissível fixado para a resistência aos 28 dias daquela classe de concreto, usado naquela estrutura.

6. CONTRATANTE terá o direito de exigir, a expensas da CONTRATADA, uma variação de proporções dos materiais de concreto a serem usados na parte restante da estrutura, ou o emprego de aditivo, ou variações nas condições de temperatura, umidade e cura do concreto lançado. A CONTRATANTE poderá também ordenar a demolição quando a compressão for inferior ao mínimo estabelecido;

7. Providências idênticas poderão ser tomadas pela CONTRATANTE, que no caso em que o desvio padrão da resistência de pelo menos 32 corpos de prova, expresso em percentagem com relação a resistência média, supere o limite de 15%, isto é, o mínimo aceitável para cada par de corpos de prova deve ser igual a 60% da resistência fixada;

8. Argamassa de cimento - serão realizados ensaios à compressão monoaxial, de modo que seja possível verificar se as taxas de ruptura estão de acordo com os valores admissíveis.

02.0. ROTATÓRIA COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE

A Rotatória da Companhia Águas de Joinville terá a sua estrutura em concreto armado moldado *in loco*, com fundações em estacas escavadas mecanicamente (hélice contínua monitorada) com blocos de coroamento. A estrutura será em pilares, vigas e lajes de concreto armado.

02.01. FUNDAÇÕES

A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da CONTRATADA pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br



A execução das fundações deverá satisfazer às normas da ABNT atinentes ao assunto, especificamente NBR-6122 – Projeto e Execução de Fundações – Procedimento.

Para todos os concretos estruturais, deverão ser feitos 3 corpos de prova para cada 8m³ de concreto ou 3 por caminhão betoneira, que deverão ser rompidos em prensa específica na presença da FISCALIZAÇÃO e apresentando laudos com os resultados para arquivamento nos documentos da obra.

A) ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA

A empresa contratada para a execução das estacas deverá fornecer ART, garantindo a capacidade estimada informada. Deverá também fornecer projeto de armadura para as estacas, pois esse não é objeto de estudo deste projeto estrutural.

As cargas na fundação e a capacidade de carga necessária para as estacas podem ser encontradas no projeto (folha EST 01/30).

A estrutura não permite a absorção de excentricidade nas estacas ocasionadas por erros de locação ou na execução das mesmas, é necessário extremo cuidado nesta etapa da obra, a fim de evitar prejuízos e atrasos de cronograma.

B) BLOCOS DE COROAMENTO

As escavações para execução dos blocos serão efetuadas mediante o uso de escoramento e esgotamento de água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto dos elementos e respectivas impermeabilizações.

Os blocos serão executados no local e com concreto usinado, conforme projeto estrutural de fundação, respeitadas as composições na resistência indicada no projeto, devendo o concreto receber adensamento compatível.

Após a concretagem das fundações e sua desforma, as cavas deverão ser reaterradas com material de boa qualidade e compactado em camadas de 20 cm.



A execução das Fundações implicará a responsabilidade integral do CONSTRUTOR pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

02.02. IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias para que a umidade não suba aos alicerces.

Após desformadas, as fundações e vigas baldrame devem ser impermeabilizadas nas faces laterais e na face superior com duas demãos de tinta asfáltica.

02.03. VIGAS DE CONCRETO ARMADO

As vigas têm como finalidade servir de apoio para as lajes, suportar paredes, telhados ou servir de apoio para outras vigas ou pilares que porventura nela “nasçam”, absorvendo as ações a elas transmitidas e distribuindo-as para os apoios.

As dimensões de todas as vigas, bem como as suas respectivas armaduras, devem seguir o projeto estrutural. Pois estas foram dimensionadas para suportar os esforços solicitantes de cálculo.

Caso seja necessário executar furações nas vigas, o engenheiro (a) responsável pelo projeto estrutural deverá ser contatado (a), a fim de liberar a furação da mesma ou até mesmo reforçar essa viga. Caso contrário, a resistência da viga poderá ser comprometida e a estrutura ser danificada.

02.04. LAJES MACIÇAS DE CONCRETO

Lajes no pavimento Térreo para a volumetria da edificação que estão em balanço são maciças, no beiral do pavimento Superior e Cobertura, assim como na laje de cobertura da biblioteca serão maciças, de concreto armado, conforme projeto es-



trutural. O escoramento das lajes será realizado com escoras metálicas até atingir 28 dias da concretagem e a desforma será executada conforme as técnicas de construção.

02.05. PILARES DE CONCRETO ARMADO

Pilares são elementos estruturais lineares de eixo reto, usualmente dispostos na vertical, em que as forças normais de compressão são preponderantes e cuja função principal é receber as ações atuantes nos diversos níveis e conduzi-las até as fundações.

As dimensões dos pilares, impostas pelo projeto estrutural, deverão ser respeitadas, bem como as armaduras longitudinais e transversais. É vetada a execução de furos nos pilares, sejam eles longitudinais ou transversais.

Fernanda Aparecida João dos Anjos
Engenheira Civil
CREA/SC 095533-9-SC