Obra	**AMPLIAÇÃO CEI PREFEITO HYLÁRIO ZEN**
Revisão	**R00**

CONTRATANTE: Prefeitura Municipal de Brusque.

ENDEREÇO: Praça Das Bandeiras, 77, Centro - Brusque – SC

Descrição:

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ESTRUTURAL

Estrutura de concreto armado
Fundação superficial em radier

Contratante

gov.br Documento assinado digitalmente
LUCAS ORLANDO DA SILVA
Data: 01/06/2026 09:08:57-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prefeitura Municipal de Brusque

Responsável Técnico / Autor

gov.br Documento assinado digitalmente
PEDRO LUCAS CARDOSO CONCEICAO
Data: 04/05/2026 14:02:06-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Eng. Civil Pedro Lucas Conceição
CREA/SC 223.181-6

1. OBJETIVO

Este memorial descritivo se destina a complementar as informações contidas nos desenhos do projeto estrutural. Este documento deverá estar sempre disponível na obra, para consulta por parte do Engenheiro responsável pela execução e pelo encarregado / mestre da obra.

2. DESCRIÇÃO DA OBRA E APRESENTAÇÃO DO PROJETO

2.1. Descrição da obra

A obra será um edifício de uso público escolar, localizado na RUA MARIA ANDRÉ DE FREITAS, 1120, RIO BRANCO, BRUSQUE/SC, 88350-752. A estrutura foi projetada em concreto armado com fundações superficiais em radier.

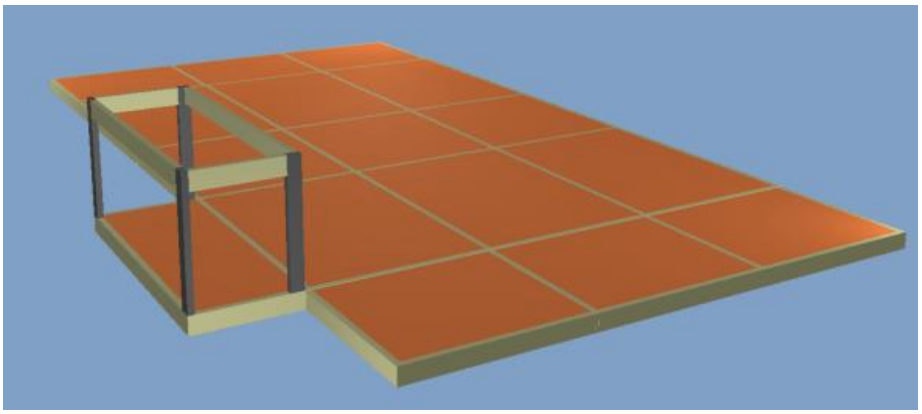
2.2. Documentos do projeto

Este projeto contempla os seguintes itens, definido aqui como escopo:

- Cálculo, verificação, dimensionamento e detalhamento dos pilares, vigas e lajes;
- Cálculo, verificação, dimensionamento e detalhamento dos elementos de fundação;
- Memorial descritivo do projeto estrutural;
- Detalhes executivos e desenhos diversos.

2.3. Ocupação e níveis

O projeto é dividido em 3 níveis principais, descritos a seguir:



2.3.1. Pavimento TÉRREO (0,00 m)

O nível é definido como o topo das vigas baldrames e radier. É constituído, conforme previsto no projeto arquitetônico, por áreas de circulação, 6 salas de aula, banheiros e depósito.

No presente pavimento também são lançados um nível intermediário que se encontra em -0,02 m para o correto detalhamento de áreas chamadas de solário 1 e solário 2, conforme projeto arquitetônico.

2.3.2 Pavimento COBERTURA (2,75 m)

Neste pavimento que são lançadas as vigas que farão o fechamento da estrutura em alvenaria do banheiro.

3. DIRETRIZES DE DURABILIDADE

3.1. Classe de agressividade ambiental

De acordo com a NBR 6.118/2023, a estrutura dimensionada é classificada com relação a classe de agressividade ambiental, como segue:

- Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto: URBANA;
- Resultado: Classe de agressividade ambiental II;
- Agressividade: MODERADA;
- Risco de deterioração da estrutura: PEQUENO.

3.2. Definição dos parâmetros do concreto a ser utilizado

De acordo com os parâmetros acima, temos a seguinte especificação geral para o concreto a ser utilizado nas estruturas:

- **Classe de resistência: C30 (30 MPa, ou 300 kgf/cm²)**
- **Fator água/cimento ≤ 0,55**

Para uma boa trabalhabilidade e lançamento adequado do concreto nas formas, recomenda se utilizar concreto com abatimento, ou slump, entre 80 e 120mm. Este valor de slump facilita a entrada do concreto nas formas, reduzindo a possibilidade de ocorrência de falhas de concretagem.

Abaixo, é sugerido um roteiro para elaboração da solicitação de compra do concreto estrutural:

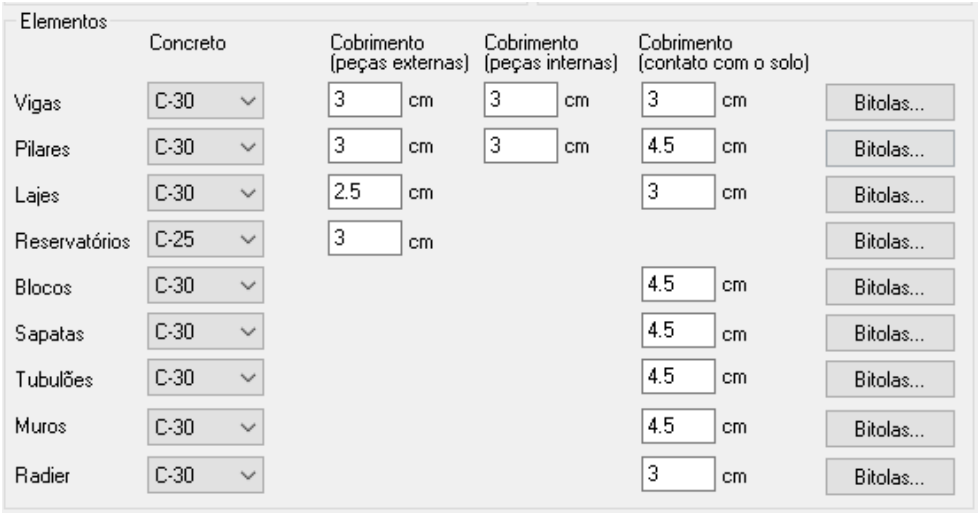
- **Especificar o fck – resistência característica;**
- **Módulo de elasticidade (E);**
- **Slump = De acordo com a necessidade, devendo ficar entre 80±10mm e 120±10mm (no projeto podemos encontrar valores entre esta faixa);**
- **Diâmetro máximo do agregado = 19,0 mm;**
- **Tipo de areia = Natural ou industrial (ou os teores de cada tipo);**
- **Teor de argamassa = Pode ser específico, porém se sugere aqui 50% a 55%;**
- **Fator água/cimento;**
- **Consumo mínimo de cimento conforme NBR 12.655, conforme a classificação da estrutura;**
- **Especificar o tipo de cimento;**
- **Sugere-se também, especificar um valor limite para a retração total.**

4. CRITÉRIOS DE PROJETO QUE VISAM A DURABILIDADE

Foram considerados os seguintes critérios de projeto:

- **Vida útil prevista para estrutura: 50 anos;**
- **Início do carregamento: 50 dias;**
- **Umidade relativa do ar: 70%.**

4.1. Cobrimentos mínimos

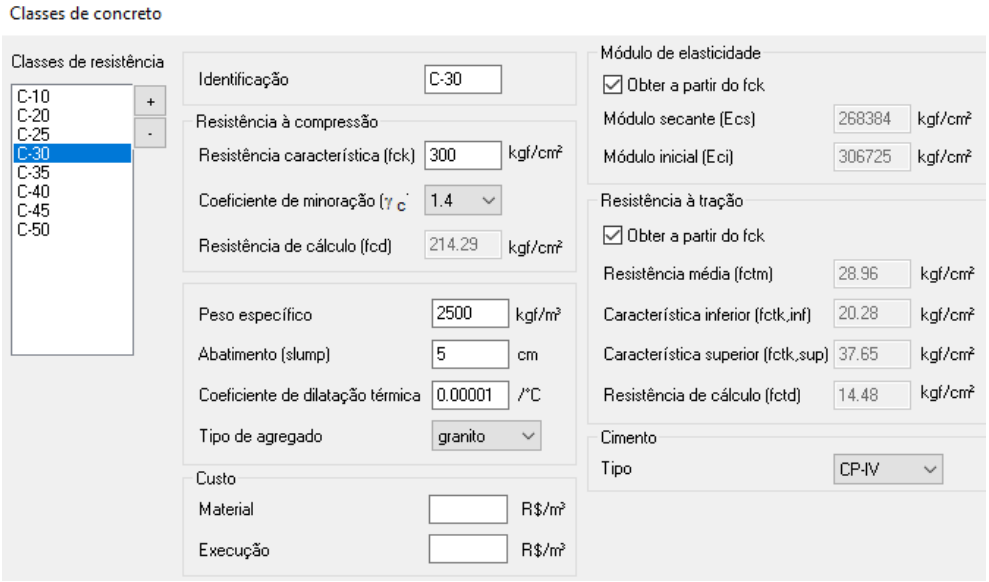


4.2. Espaçadores de armadura

Utilizar espaçadores de armadura plásticos. Observar os tipos específicos de espaçadores para vigas, pilares e escadas.

5. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

5.1. Concreto



Vários outros parâmetros foram definidos conforme prescrições normativas, como:

- Fadiga;
- Diagramas tensão-deformação (para compressão e tração);
- Fluência e retração.

5.1.7. Aditivos

Os aditivos podem ser misturados ao concreto para inúmeras finalidades. Retardar pega, plastificar,

reduzir o consumo de água, enfim, conforme as necessidades específicas de cada concretagem.

Ao utilizar aditivos, exigir documentação técnica e certificar-se de que não contenham cloreto em sua constituição, uma vez que conforme a NBR 6.118, não é permitido o uso de aditivos contendo essa substância na sua composição.

5.2. Aço

5.2.1. Categorias e tipo de superfície

A estrutura de concreto armado projetada deve ser executada com aço classificado pela NBR 7.480 com valor característico da resistência de escoamento na categoria CA-50 (excepcionalmente o CA-60, em alguns casos).

Os diâmetros e seções transversais nominais devem ser os especificados nos detalhamentos, atendendo as prescrições normativas.

Os fios e barras podem ser lisos ou com saliências (ou mossas). Para cada categoria e diâmetro, as saliências devem atender ao especificado na norma supracitada.

5.2.2. Massa específica

Foi adotada a massa específica do aço igual a 7.850 kg/m³.

5.2.3. Módulo de elasticidade

O valor do módulo de elasticidade foi considerado, de acordo como sugerido pela norma, igual a 210.000 MPa.

5.2.4. Classe de resistência

O valor da resistência a tração do aço foi considerado como 434,80 MPa para CA50 e 521,70 MPa para CA60.

5.2.5. Armazenamento

O aço deve ser armazenado sempre afastado do chão, evitando contato com a umidade, e separados por baias conforme os diferentes diâmetros a serem utilizados. Se possível, é indicada a proteção contra intempéries, com cobertura ou lona adequada. Sugere -se identificar as baias com os diâmetros correspondentes.

5.2.6. Outros parâmetros

Outros parâmetros foram considerados de acordo com as prescrições normativas, como:

- Diagramas tensão-deformação (para tração e compressão);
- Características de ductilidade;
- Resistência a fadiga;
- Soldabilidade.

6. PRINCIPAIS PARÂMETROS DE CÁLCULO DA ESTRUTURA DE CONCRETO

A estrutura foi modelada e analisada, considerando um modelo de pórtico espacial, com barras interligadas por meio de nós rígidos e semirrígidos. O modelo foi considerado de nós fixos, ou seja, no campo dos pequenos deslocamentos, e desta forma, os resultados obtidos da análise refletem os esforços internos de primeira ordem. As aplicações dos carregamentos ocorreram conforme abaixo:

- Carregamentos aplicados ao longo das barras: Pesos próprios, reações das lajes e cargas de paredes;
- Carregamentos aplicados nos nós da estrutura: Vento e outras cargas horizontais, cargas concentradas – tais como reações de vigas ou pilares que nascem.

6.1. Hipóteses básicas

- As reações transversais permanecem planas após as deformações (campo dos pequenos deslocamentos);
- A deformação das barras aderentes deve ser a mesma que o concreto no seu entorno (Armadura aderente);
- As tensões de tração no concreto, normais a seção transversal, podem ser desprezadas, obrigatoriamente no ELU;
- A distribuição das tensões no concreto se faz de acordo com o diagrama parábola-retângulo, definido no item 8.2.10 da NBR 6.118, com as simplificações admitidas na mesma.

6.2. Parâmetros do projeto

Dimensão máxima do agregado para concreto estrutural	19 mm (preferível uso de apenas pedrisco no concreto)
Tolerância As calculado/ As efetivo	5,0 %
Análise estrutural	Pórtico espacial
Redução no engaste para nós semirrígidos	15,0 %
Abertura máxima das fissuras	0,3 mm ou 0,2 mm (em contato com o solo)
Dimensionamentos e verificações	ELU (estados limites últimos)
	ELS (estados limites de serviço)
Consideração da não linearidade física (seções fissuradas)	Sim
Utilização do processo P-delta	Sim

6.3. Ações consideradas

Ações	Permanentes
	Acidentais
	Vento
Combinações	Combinações últimas
	Combinações de serviço

6.4. Parâmetros dos elementos

6.4.1. Pilares de concreto armado

Taxa de armadura máxima	4,0 %
Cobrimento mínimo da armadura	3,00 cm
Seção transversal mínima	360 cm²
fck	30 MPa

6.4.2. Vigas de concreto armado

Taxa de armadura máxima	4,0%
Cobrimento mínimo da armadura	3,00 cm
Deformações máximas admissíveis	Conforme Tabela 13.3 da NBR 6.118:2023
fck	30 MPa

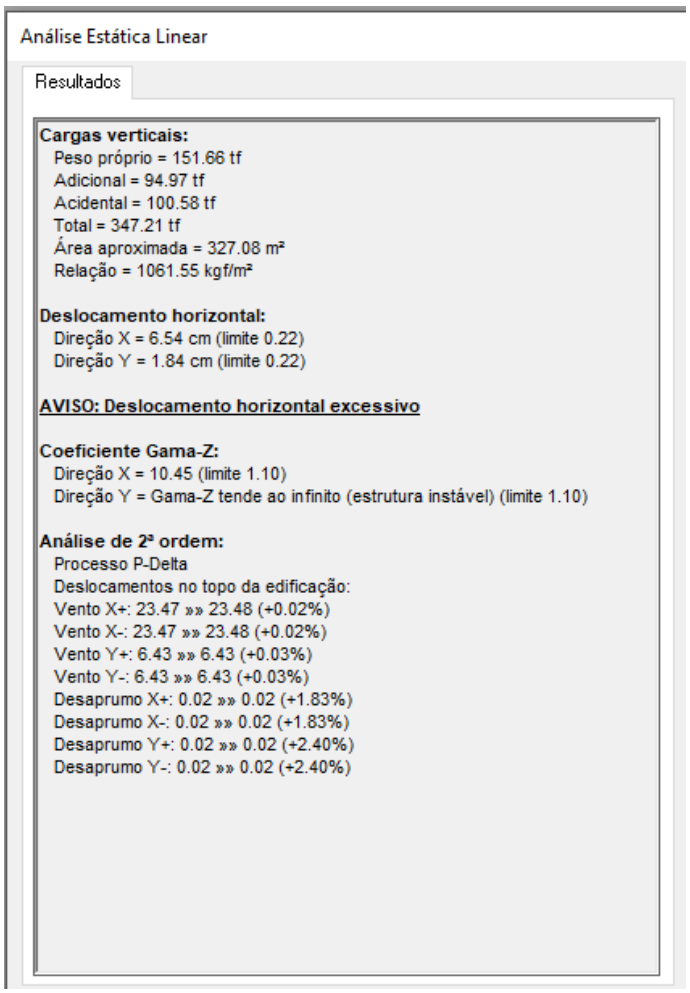
6.4.3. Lajes

Taxa de armadura máxima	4,0%
Cobrimento mínimo da armadura	2,50 cm
fck	30 MPa

6.4.4. Fundação

Cobrimento mínimo da armadura	4,5 cm
Pressão admissível no solo	0,4 kgf/cm²
Peso específico do solo	1.600,00 kgf/m³

6.5. Principais resultados da análise do pórtico espacial



7. RECOMENDAÇÕES DE EXECUÇÃO E CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

7.1. Concretagens

Durante a concretagem das peças, devem ser moldados corpos de prova para posterior comprovação da resistência mínima prevista no projeto. A moldagem dos corpos de prova, o fornecimento de concreto usinado, bem como todo o controle tecnológico deste material deve atender as seguintes Normas:

- NBR 12.655:2022 – Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento;
- NBR 16.886:2020 – Amostragem de concreto fresco;
- NBR 5.738:2016 (Versão Corrigida) – Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova;
- NBR 7.212:2021 (Versão Corrigida) – Concreto dosado em central - Preparo, fornecimento e controle;
- NBR 16.889:2020 – Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone;
- NBR 5.739:2018 – Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.

O controle tecnológico do concreto é importante para garantia da solidez e durabilidade da estrutura. Seguem algumas sugestões para o controle tecnológico do concreto:

- Efetuar o mapeamento da concretagem das lajes e vigas, especificando em uma planta esquemática, quais as áreas preenchidas por cada caminhão de concreto e anotando o número da nota correspondente;
- Quando concretar pilares ou vigas isoladamente, anotar o nome das peças concretadas com cada carga de concreto e o número da nota fiscal correspondente;
- Os dois itens acima permitem o rastreamento e localização do produto que apresentar qualquer defeito após os ensaios;

Nos laudos, além de todas as informações técnicas referentes aos ensaios, devem ser exigidas as seguintes informações:

- Número da nota fiscal correspondente aos corpos de prova ensaiados (para rastreamento), descrição dos equipamentos utilizados para os ensaios;
- Número do certificado de calibração dos equipamentos utilizados para o ensaio;
- Método adotado e a sua Norma correspondente.

7.2. Conferência de armaduras e alterações de projeto

Recomenda-se, antes de qualquer concretagem, conferir as armaduras das peças. A conferência, preferivelmente deve ser feita pelo profissional responsável pela execução da estrutura. Nunca alterar as armaduras das peças sem prévia autorização do profissional responsável pelo projeto estrutural.

Qualquer alteração na arquitetura do projeto deve ser comunicada com antecedência ao profissional responsável pelo projeto estrutural, sendo que a execução da estrutura deve ser interrompida até novo dimensionamento e verificação, de acordo com as alterações.

Os novos projetos estruturais, quando forem necessários, serão emitidos em nova versão e o número da revisão estará situado na legenda do projeto.

Este memorial descritivo será atualizado a cada nova revisão de qualquer parte do projeto, junto com a tabela do item 10 - Nomenclatura dos detalhamentos.

7.3. Cuidados com os cobrimentos

Observar sempre os cobrimentos das armaduras especificados no projeto. Garantir o cobrimento das armaduras é garantir a durabilidade da estrutura de concreto armado. Nas fundações, muros de contenção e estruturas em contato com a terra, os cuidados com os cobrimentos devem ser redobrados.

7.4. Fundações

As fundações adotadas serão do tipo superficiais, compostas radier.

7.5. Lajes

O projeto de escoramento, especificando os valores da contra flecha, tempo de escoramento e detalhes específicos pertinentes, **deverão ser fornecidos pela empresa executora**. Recomenda-se a execução de linhas de escoramento com espaçamento entre escoras de 1,5 m.

A ausência de detalhamento específico, em prancha, da armadura de distribuição não exime a contratada da obrigação de aplicá-la na execução do projeto, uma vez que essa armadura é essencial para assegurar a adequada transferência de esforços, o controle de fissuração e a integridade estrutural da peça.

7.6. Estruturas de contenção

Não foram previstas estruturas de contenção para aterros e/ou taludes.

7.7. Cobertura

Verificar Memorial Arquitetônico.

7.8. Caixa d'água

No pavimento "Cobertura" estão previstas as estruturas de concreto armado para apoio das caixas d'água de polietileno (ou material similar). Para mais informações, verificar projeto hidrossanitário.

7.9. Acabamentos das peças após a desforma

O acabamento das peças após a desforma pode ser sensivelmente melhorado com o uso de desmoldantes apropriados para este fim. Caso ocorram problemas de preenchimento de concreto nas formas (falhas de concretagem), consultar profissional habilitado em patologia de estruturas para verificação e solução do problema.

7.10. Concretagem de pilares

Ao concretar os pilares, sempre observar a seção e a armadura deles no andar imediatamente acima, deixando as esperas de acordo com a necessidade prevista no detalhamento.

Podem ocorrer armaduras de pilares de pavimentos superiores maiores que nos pavimentos inferiores. Isso ocorre devido à necessidade de estabilidade global da estrutura, influenciada principalmente pelos esforços horizontais de vento.

7.11. Desforma da estrutura

A desforma da estrutura deverá ocorrer após 28 dias a contar do dia do término da concretagem. Para possibilitar a desforma da estrutura, o concreto deve apresentar além da resistência a compressão, outras características, como resistência e tração e módulo de elasticidade, que são atingidos somente a partir dos 28 dias de idade.

Importante:
Cuidados especiais devem ser tomados no escoramento da estrutura do pavimento acima daquele já concretado. Os pesos do concreto podem requerer que seja mantido o escoramento do pavimento inferior, principalmente em estruturas de transição, com elevada robustez.

7.12. Passagens e furos nas lajes e vigas

Devido as instalações hidrossanitárias principalmente, devem existir passagens nas vigas e furos nas lajes para alojar as tubulações. Observar o projeto hidrossanitário, definindo os diâmetros, quantidades e os locais exatos das passagens, evitando quebras futuras e ainda, observar sob o ponto de vista estrutural, os melhores locais para a previsão de passagens em vigas, atendendo ao disposto no item 13.2.5.1 da NBR 6.118:2023, conforme transcrito abaixo:

13.2.5.1 Furos que atravessam vigas na direção de sua largura

Em qualquer caso, a distância mínima de um furo à face mais próxima da viga deve ser no mínimo igual a 5 cm e duas vezes o cobrimento previsto para essa face. A seção remanescente nessa região, tendo sido descontada a área ocupada pelo furo, deve ser capaz de resistir aos esforços previstos no cálculo, além de permitir uma boa concretagem.

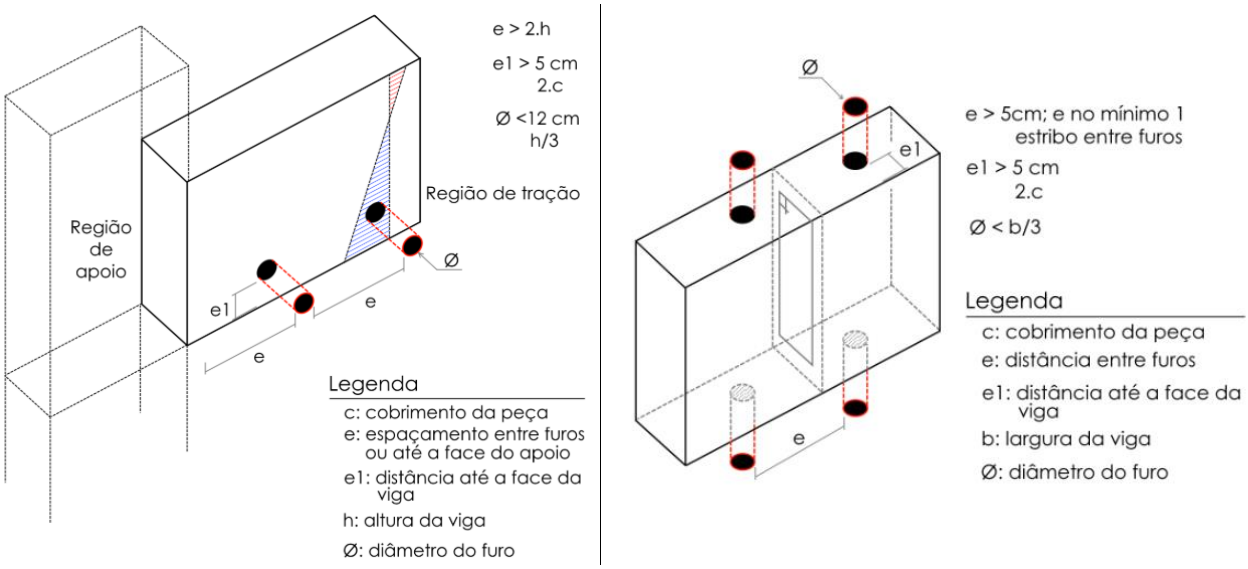
Devem ser respeitadas, simultaneamente, para dispensa da verificação, as seguintes condições:

a) furos em zona de tração e a uma distância da face do apoio de no mínimo 2 *h*, onde *h* é a altura da viga;

b) dimensão do furo de no máximo 12 cm e *h*/3;

c) distância entre faces de furos, em um mesmo tramo, de no mínimo 2 *h*;

d) cobrimentos suficientes e não seccionamento das armaduras (ver Seção 7).



Conforme observado acima, em caso de alguma dúvida quanto a colocação de passagens ou execução de furos em vigas, consultar o projetista estrutural. **Em hipótese alguma é permitida a locação de tubulações de fluidos dentro de pilares e paredes estruturais**.

7.13. Patologias

O projeto foi concebido considerando todas as variáveis possíveis. Porém, em se tratando de estruturas de concreto armado com fechamentos de alvenaria de blocos de vedação (cerâmicos ou de concreto), são materiais distintos, que possuem comportamentos estruturais também distintos. Assim, podem surgir microfissuras nas interfaces ao longo do tempo. Estas microfissuras podem ser atenuadas durante o processo construtivo, utilizando pontes de aderência entre as alvenarias e estruturas.

Podem ser utilizadas telas de ancoragem, ferros com ganchos, ou qualquer outro sistema que aumente a aderência das alvenarias nas estruturas, visto que os gradientes térmicos são elevados, e muitas vezes a umidade relativa do ar fica muito baixa, o que pode provocar movimentações bruscas nestas interfaces.

7.14. Revestimentos externos

Recomenda-se que seja elaborado projeto específico de revestimento externo do edifício (a critério do Profissional responsável pela execução). Considerando os fatores climáticos regionais, o material a ser utilizado e as condições específicas do edifício, este projeto pode ser muito importante. Devem ser especificados neste documento os traços a serem utilizados, a tipo do material, a localização das juntas de dilatação, espessuras mínimas e máximas e detalhes gerais dos revestimentos, bem como as pontes de aderência citadas no item anterior.

Ao elaborar os projetos de revestimentos e na execução, observar as seguintes Normas Técnicas:

- NBR 13.528-1:2019 – Revestimento de paredes de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração - Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR 13.749:2013 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação;
- NBR 7.200:1998 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento.

7.15. Platibandas, muretas e oitões

Todas as alvenarias das platibandas, muretas, muros ou qualquer alvenaria de fechamento, devem conter vigas cintas e pilaretes embutidos com distâncias entre 2,50 m e 3,00 m.

7.16. Ações excepcionais

Conforme orientações da NBR 6.118:2023, este projeto estrutural não inclui requisitos exigíveis para evitar os estados limites gerados por certos tipos de ação, como sismos, impacto e explosões.

7.17. Verificação em situação de incêndio

O Tempo Requerido de Resistência ao Fogo adotado para todos os elementos estruturais de concreto armado foi de 30 min – Ocupação: Educacional.

Todos os elementos passaram na análise.

8. CARREGAMENTOS E AÇÕES CONSIDERADAS NO PROJETO

8.1. Pesos específicos dos materiais

- Argamassa de assentamento de alvenaria: 2.000 kg/m³;
- Argamassa para contrapiso: 2.000 kg/m³;
- Paredes de alvenaria: 1.300 kg/m³, incluindo blocos cerâmicos comuns, argamassa de assentamento e revestimentos finais.
- Drywall: 300 kg/m², incluindo montantes metálicos, quatro chapas com 12,5 mm de espessura cada e isolamento acústico com lã de rocha ou lã de vidro com 50 mm de espessura.

8.2. Lajes

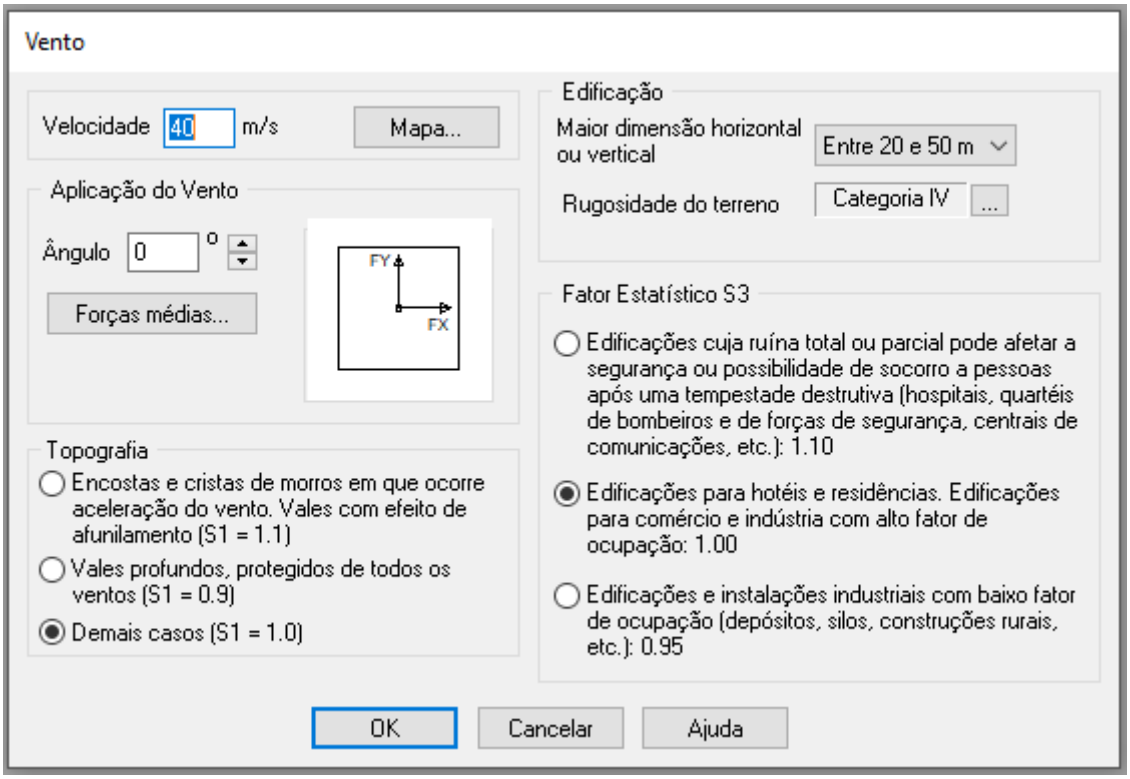
8.2.1. Lajes – Pavimento Térreo

Seção (cm)				Cargas (kgf/m²)			
Radier	H	Elevação	Nível	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total
L1	15	-2.00	-2.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L2	15	-2.00	-2.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L3	15	-2.00	-2.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L4	15	0.00	0.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L5	15	0.00	0.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L6	15	0.00	0.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L7	15	0.00	0.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L8	15	0.00	0.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L9	15	0.00	0.00	375.00	500.00 150.00	0.00 0.00	1025.00
L10	15	0.00	0.00	375.00	200.00 150.00	0.00 0.00	725.00
L11	15	0.00	0.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L12	15	0.00	0.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L13	15	0.00	0.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L14	15	-2.00	-2.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L15	15	-2.00	-2.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00
L16	15	-2.00	-2.00	375.00	300.00 150.00	0.00 0.00	825.00

8.3. Ação do vento

De acordo com a NBR 6.123:2023, considerado vento com velocidade de 40m/s, conforme indica a isopleta para a região sul. De acordo com o valor da velocidade do vento, foram calculadas as pressões máximas em cada fachada, e suas correspondentes resultantes horizontais mais desfavoráveis nos nós da estrutura.

Ademais, na análise e no dimensionamento da ação do vento sobre a estrutura, considerou-se também que a área a ser ampliada será independente da edificação existente. Por esse motivo, adotou-se como referência a maior dimensão horizontal da construção, classificando-a como “entre 20 e 50 m”.



8.4. Ações e carregamentos excepcionais durante a construção

Não foram considerados carregamentos especiais, que possam ocorrer durante a construção, devido a depósitos transitórios de material, e qualquer tipo de ação excepcional. Ao depositar materiais sobre a estrutura, considerar os carregamentos acidentais previstos neste memorial.

Com os valores acima, são realizadas composições, verificando-se as envoltórias e situações mais desfavoráveis. Aplicando os coeficientes de segurança prescritos em Norma, obtém-se os valores das cargas consideradas nos dimensionamentos das peças.

10. NOMENCLATURA DOS DETALHAMENTOS

00	GERAL - CONVENÇÕES, NOTAS E DETALHES	0	01/01	Geral	AAE.E00.Geral.R00
01	PLANTA DE FORMAS, CORTES E LOCAÇÃO	0	01/01	Formas,CorteseLocação	AAE.E01.Formas,CorteseLocação.R00
02	ARMADURAS VIGAS - PAVIMENTO TÉRREO	0	01/02	VigasTérreo01	AAE.E02.VigasTérreo01.R00
02	ARMADURAS VIGAS - PAVIMENTO TÉRREO	0	02/02	VigasTérreo02	AAE.E02.VigasTérreo02.R00
03	ARMADURAS PILARES E VIGAS - PAVIMENTO COBERTURA	0	01/01	PilareseVigasCobertura	AAE.E03.PilareseVigasCobertura.R00
04	ARMADURAS DAS LAJE - PAVIMENTO TÉRREO	0	01/01	LajesTérreo	AAE.E04.LajesTérreo.R00

11. ANEXOS

ANEXO 1

Referências Normativas.

ANEXO 2

Quantitativos de materiais para a estrutura de concreto armado.

ANEXO 1

Todo o cálculo e dimensionamento das peças, bem como as definições e prescrições Normativas referentes aos materiais utilizados na edificação, foram baseados nos seguintes documentos:

- NBR 6.118:2023 (Versão Corrigida 2:2024) – Projeto de estruturas de concreto;
- NBR 6.120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6.123:2023 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 5.738:2016 (Versão Corrigida) – Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;
- NBR 5.739:2018 – Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- NBR 7.191:1982 – Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado;
- NBR 7.212:2021 – Concreto dosado em central - Preparo, fornecimento e controle;
- NBR 7.480:2023 – Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado - Requisitos;
- NBR 8.681:2003 (Versão corrigida 2004) – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 12.655:2022 – Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento;
- NBR 14.432:2001 – Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento;
- NBR 14.931:2023 – Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras — Requisitos;
- NBR 15.200:2012 – Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio;
- NBR 16.886:2020 – Amostragem de concreto fresco;
- NBR 16.889:2020 – Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.

Obs.: Devem ser atendidas e/ou observadas, todas as Referências Normativas de cada Norma especificada acima.

ANEXO 2

Resumo de Materiais

NOME CAD	ARQUIVO	Entrega_R00	ø 5,0 (kg)	ø 6,3 (kg)	ø 8,0 (kg)	ø 10,0 (kg)	ø 12,5 (kg)	ø 16,0 (kg)	VOLUME DE CONCRETO (m³)	ÁREA DE FORMA (m²)
Geral	AAE.E00.Geral.R00		-	-	-	-	-	-	-	-
Formas,CorteseLocação	AAE.E01.Formas,CorteseLocação.R00		-	-	-	-	-	-	-	-
VigasTérreo01	AAE.E02.VigasTérreo01.R00		60,7	-	139,4	20,5	-	-	4,8	81,08
VigasTérreo02	AAE.E02.VigasTérreo02.R00		70,5	-	172,0	-	-	-	5,5	92,83
PilareseVigasCobertura	AAE.E03.PilareseVigasCobertura.R00		23,7	-	58,6	5,9	-	-	1,5	21,08
LajesTérreo	AAE.E04.LajesTérreo.R00		-	-	5.283,4	-	-	-	46,05	-
		TOTAL	154,9	-	5.653,4	26,4	-	-	57,84	194,99

AÇO CA50	5.679,80
AÇO CA60	154,90
ÁREA CONSTRUÍDA	327,08
RELAÇÃO AÇO (kg/m²)	17,84
RELAÇÃO AÇO (kg/m³)	100,88
TAXA DE CONCRETO (m³/m²)	0,18