

CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO



NOVA SEDE DA CÂMARA DE VEREADORES DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL - SC

Novembro 2024

	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 1/463
		Data: 14/01/2025

PROJETO	NOVA SEDE DA CÂMARA	0803
CLIENTE	CÂMARA MANUCIPAL DE JARAGUÁ DO SUL - SC	

VERSÃO	DESCRIÇÃO	DATA	RESP.
01	Emissão inicial	29/11/24	MSF
02	Revisão de atualização	14/01/25	MSF
03			
04			
05			



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 2/463
		Data: 14/01/2025

Sumário

1. SERVIÇOS INICIAIS.....	14
1.1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	15
1.2. LIMPEZA DE OBRA.....	18
1.3. SERVIÇOS GERAIS.....	18
2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	21
2.1. CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO.....	22
2.2. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	22
2.3. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA	23
3. SERVIÇOS PRELIMINARES	24
3.1. LOCAÇÃO DE OBRA.....	24
3.2. DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO.....	24
3.3. TERRAPLANAGEM.....	28
4. INFRAESTRUTURA	35
4.1. ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA	44
4.2. BLOCOS DE FUNDAÇÃO.....	49
4.3. PILARES DE ARRANQUE	56
4.4. VIGAS BALDRAME	58
4.5. SAPATAS	71
4.6. PILARES DE ARRANQUE	77
4.7. VIGAS BALDRAME	80
5. SUPRAESTRUTURA	85
5.1. PILARES.....	104
5.2. VIGAS	111
5.3. LAJES	116
5.4. ESCADAS.....	120
5.5. VERGAS E CONTRAVERGAS	121
5.6. PROTENSÃO COM CORDOLHAS ENGRAXADAS.....	123
5.7. PILARES.....	148
5.8. VIGAS	155
5.9. LAJES	158
6. IMPERMEABILIZAÇÃO	163
6.1. IMPERMEABILIZAÇÃO EM BALDRAMES.....	163
6.2. IMPERMEABILIZAÇÃO DE ÁREAS MOLHADAS E LAVÁVEIS.....	163
6.3. IMPERMEABILIZAÇÃO DA LAJE DE COBERTURA E PLATIBANDAS	164
6.4. IMPERMEABILIZAÇÃO DE CONTRAPISO ONDE SERÁ APLICADO VINÍLICO	164
6.5. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO	164
6.6. CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO.....	170
7. PAREDES E PAINÉIS.....	172



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 3/463
		Data: 14/01/2025

7.1. ALVENARIAS	172
7.2. PAREDES EM GESSO ACARTONADO.....	177
7.3. DIVISÓRIAS	181
8. COBERTURA.....	184
8.1. ESTRUTURA TELHADO	184
8.2. TELHAMENTO	184
8.3. CALHAS E RUFOS.....	185
8.4. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO.....	186
8.5. CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	187
8.6. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO	188
8.7. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA.....	188
8.8. MARQUISES	189
8.9. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO.....	190
8.10. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO.....	197
8.11. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	200
9. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS.....	203
9.1. SISTEMA DE ÁGUA FRIA	203
9.2. SISTEMA DE ÁGUA QUENTE	205
9.3. SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO	205
9.4. SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	210
9.5. DRENOS DE EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO	215
9.6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EQUIPAMENTOS.....	215
9.7. CADERNO DE ENCARGOS.....	224
9.8. DRENAGEM.....	234
10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	245
10.1. METODOLOGIA E DIMENSIONAMENTO.....	245
10.2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA	249
10.3. INFRAESTRUTURA.....	250
10.4. CAIXAS, QUADROS E ATERRAMENTO.....	262
10.5. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO COMANDO SINALIZAÇÃO.....	265
10.6. CONDUTORES	270
10.7. INTERRUPTORES TOMADAS ACESSÓRIOS.....	274
10.8. ILUMINAÇÃO.....	277
10.9. REDE ESTABILIZADA	284
10.10. ENTRADA DE ENERGIA SUBESTAÇÃO	286
10.11. GERADOR DE EMERGÊNCIA.....	295
10.12. SISTEMA FOTOVOLTAICO	297
10.13. SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS SPDA.....	303
10.14. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	309
11. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES.....	312
11.1. INFRAESTRUTURA.....	312
11.2. CAIXAS, QUADRO E RACKS	320



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 4/463
		Data: 14/01/2025

11.3. CONDUTORES	326
11.4. CONECTORES, TOMADAS E ACESSÓRIOS.....	331
11.5. SISTEMA DE SEGURANÇA (CFTV E CONTROLE DE ACESSO)	336
12. INSTALAÇÕES PREVENTIVAS CONTRA INCÊNDIO	339
12.1. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	339
12.2. CARGA DE INCÊNDIO	340
12.3. ACESSO DE VIATURAS NA EDIFICAÇÃO.....	341
12.4. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO	341
12.5. BRIGADA DE INCÊNDIO	342
12.6. COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL	343
12.7. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO.....	343
12.8. SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES	344
12.9. SISTEMA DE GÁS COMBUSTÍVEL.....	345
12.10. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO	346
12.11. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	347
12.12. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	349
12.13. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	350
12.14. MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS PREVENTIVOS	352
13. CLIMATIZAÇÃO.....	354
13.1. EQUIPAMENTOS.....	361
13.2. SISTEMA DE CONTROLE	374
13.3. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO.....	376
13.4. ENTREGA DA OBRA.....	378
14. REVESTIMENTOS	379
14.1. ACABAMENTOS DE PISO	379
14.2. REVESTIMENTOS DE PAREDE	387
14.3. ACABAMENTOS DE TETO	395
15. ESQUADRIAS.....	400
15.1. JANELAS DE ALUMÍNIO	400
15.2. PELE DE VIDRO	405
15.3. PORTAS	407
15.4. CORRIMÃO GUARDA-CORPO.....	415
15.5. OUTROS TIPOS DE ESQUADRIA	418
16. ACABAMENTOS E APARELHOS	423
16.1. LOUÇAS E METAIS	423
16.2. METAIS.....	426
16.3. BANCADAS.....	429
16.4. ACESSÓRIOS.....	429
16.5. MOBILIÁRIO CORPORATIVO.....	430
16.6. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO.....	434
17. PINTURA.....	445



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 5/463
		Data: 14/01/2025

17.1. PINTURA PAREDES INTERNAS	445
17.2. PINTURA PAREDES EXTERNAS	447
17.3. PINTURA DE PISOS	449
17.4. PINTURA DE TETOS	451
18. PAVIMENTAÇÃO EXTERNA E PAISAGISMO	453
18.1. PAVIMENTAÇÃO	453
18.2. PAISAGISMO	457
19. SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	460
19.1. ELEVADORES E PLATAFORMAS	460
19.2. ANCORAGEM EM AÇO INOXIDÁVEL.....	460
19.3. LIMPEZA FINAL.....	461



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 6/463
		Data: 14/01/2025

APRESENTAÇÃO

A **Nova Sede da Câmara Municipal** é um empreendimento que visa todos os munícipes da cidade de Jaraguá do Sul,

O projeto da Nova Sede da Câmara Municipal da Cidade de Jaraguá do Sul surge como uma resposta às crescentes demandas administrativas e à necessidade de modernização das instalações atuais. Esta proposta visa não apenas proporcionar um espaço físico adequado para o funcionamento eficiente das atividades legislativas, mas também refletir o compromisso da cidade com a transparência, acessibilidade e sustentabilidade.

Contemplando uma área construída de aproximadamente 5.000,00 metros quadrados e estacionamento para 62 veículos, a edificação possui 5 níveis principais, sendo:

- Térreo (1º pavimento): Composto por um grande e confortável hall de acesso com área para exposições, o pavimento abriga também ambientes de apoio e serviço;
- 2º pavimento: Nível que abriga a área do plenário e ambientes diretos de apoio às sessões, salas multiuso, além do escritório da equipe de comunicação e um estúdio;
- 3º e 4º Pavimento: Níveis que abrigam os gabinetes dos vereadores, assim como salas dos assessores e salas de reunião;
- 5º Pavimento: Nível que abriga a parte administrativa geral, setor de T.I e salas de reunião;

A nova sede será um marco arquitetônico que simboliza o progresso e a inovação, ao mesmo tempo em que respeita e integra-se harmoniosamente ao contexto urbano e cultural de Jaraguá do Sul.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 7/463
		Data: 14/01/2025

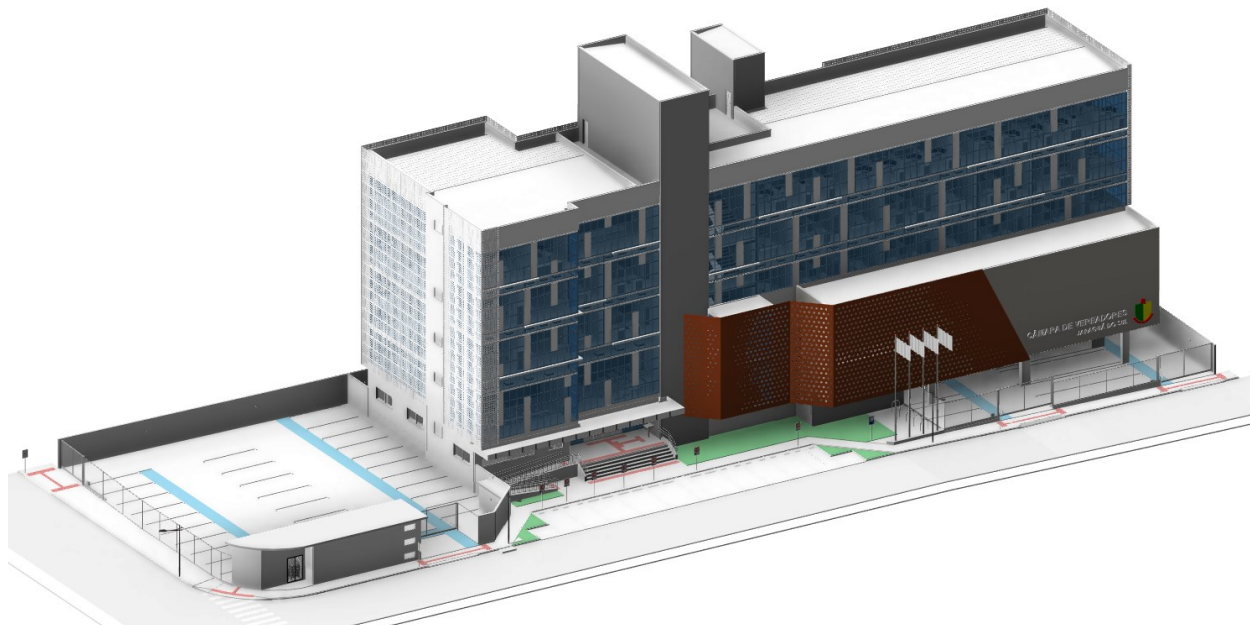


Figura 1 - Modelo BIM de Arquitetura do projeto



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 8/463
		Data: 14/01/2025

INTRODUÇÃO

A elaboração deste Caderno de Encargos foi baseada na norma técnica ABNT NBR 12219:1992 - Elaboração de Caderno de Encargos para Execução de Edificações - Procedimento, bem como, na Lei Federal nº 8.666/93.

As prescrições designadas neste Caderno de Encargos são uma parte integrada das especificações que compõem o escopo de serviços contratados e, portanto, fazem parte das obrigações contratuais da Contratada.

Importante frisar que este documento também possui conteúdo de MEMORIAL DESCRITIVO, contendo especificações técnicas de elementos e materiais utilizados no projeto em pauta.

Para melhor entendimento, este Caderno de Encargos e Memorial Descritivo deverá ser lido juntamente com os Projetos Arquitetônicos e Complementares, Orçamento e demais documentos que compõem o processo licitatório, tendo como auxílio todas as normas técnicas estabelecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) referentes aos serviços contratados e também exigências legais e particularidades do local e entorno da obra.

Considerando o efeito de interpretação para divergências entre este Caderno de Encargos e os documentos relatados anteriormente, fica estabelecido que:

No caso de divergências entre o Edital e/ou seus Projetos Arquitetônicos e Complementares com o que é estipulado neste Caderno de Encargos, prevalecerá o que for disposto no Edital e/ou Projetos Arquitetônicos e Complementares.

No caso de divergências entre o Orçamento e/ou Anexos e este Caderno de Encargos, tais divergências deverão ser submetidas para esclarecimento.

Considerando o efeito das definições, ficam definidos os termos abaixo:

Contratante: Câmara Municipal de Jaraguá do Sul - SC.

Contratada: Empresa responsável pela realização dos serviços de contrato e ganhadora da licitação.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 9/463
		Data: 14/01/2025

Fiscalização: Equipe técnica designada pela Contratante para acompanhamento e fiscalização dos serviços.

Instalador ou subcontratada: empresa subcontratada pela Contratada para o fornecimento e implantação de um ou mais sistemas ou serviços do contrato.

Projetos: conjunto de informações técnicas fornecidas pela Contratante, necessárias e suficientes para a realização dos serviços, contendo de forma clara, precisa e completa todas as indicações e detalhes necessários para a perfeita instalação, montagem e execução dos serviços objetos do contrato.

FISCALIZAÇÃO

Poderá ser rejeitado pela Fiscalização todo e qualquer trabalho que não satisfaça aos termos e condições contratuais, cabendo a Contratada a obrigação de refazê-lo sem ônus à Contratante.

Todo e qualquer material, equipamento e/ou elemento a ser empregado e/ou utilizado na obra em questão deverá ser aprovado previamente junto à fiscalização.

De modo geral, cabe à Fiscalização as seguintes principais atribuições, dentre outras:

Verificar todos os atos necessários para o cumprimento do contrato, possuindo livre acesso a todas as partes do canteiro da obra. Desta forma, deverão ser mantidas em boas condições os itens necessários para vistoria como os andaimes, escadas, etc;

Analisar e aprovar etapas ou a totalidade de serviços executados conforme ao que é disposto nos projetos, normas ABNT e neste Caderno de Encargos;

Impedir quaisquer serviços que não estão sendo executados de acordo com as Normas da ABNT e demais termos, especificações e projetos ou que atentem contra a segurança, garantindo a segurança de terceiros, das construções vizinhas e dos trabalhadores;

Exigir a utilização de todos os equipamentos de segurança necessários para execução dos serviços, tanto os individuais quanto os coletivos;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 10/463
		Data: 14/01/2025

Liberar a utilização dos materiais entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;

Não permitir alterações em projetos e/ou especificações sem justificativa técnica prévia por parte da Contratada a Fiscalização e Projetista responsável, por escrito;

Elucidar e solucionar eventuais dúvidas de casos omissos nas especificações ou projetos;

Possuir conhecimento e controle sobre o cronograma de execução dos serviços;

Exigir a elaboração e fornecimento de projetos *as built*, quando necessários.

EXECUÇÃO

Durante a obra deverão ser mantidas as especificações estabelecidas em projeto. A substituição de especificações constantes no projeto só poderá ser realizada com a anuência do Projetista, Fiscalização e Contratante, antes da sua execução. A empresa de projeto não se responsabiliza pelas modificações de desempenho decorrentes da substituição de especificação sem o seu conhecimento.

É de suma importância que o processo executivo siga o descrito neste Caderno de Encargos, baseado nas recomendações das normas da ABNT, e também, as recomendações oriundas dos fabricantes de cada um dos respectivos materiais utilizados na execução da obra.

A Contratada deverá aplicar procedimentos de execução e de controle de qualidade dos serviços de acordo com as respectivas normas técnicas de execução e controle. Devem ser seguidas as instruções específicas de detalhamento de projeto e de especificação visando assegurar o desempenho final. Em caso de necessidade de alteração (as quais só poderão ocorrer com aprovação do Projetista, Fiscalização e Contratante), todas as modificações que ocorrerem na obra com relação ao projeto original deverão ser documentadas e registradas graficamente para apresentação do cadastro final das instalações, correspondendo a atualização dos desenhos (*as built*), os quais deverão ser apresentados por ocasião do recebimento da obra. Essa



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 11/463
		Data: 14/01/2025

documentação deverá registrar toda e qualquer modificação introduzida no projeto original, de modo a documentar fielmente os serviços e obras efetivamente executados. A elaboração e fornecimento dos projetos *as built* será de inteira responsabilidade da Contratada.

A obra deverá possuir todas as instalações necessárias ao seu funcionamento, tais como, escritório técnico e administrativo da Contratada, vestiário, depósitos, ferramentaria, almoxarifado, instalações sanitárias, refeitório, cozinha (ambos dimensionados de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho), cercas, redes de água e esgoto e energia elétrica, com suas respectivas ligações provisórias. A obra deverá ser mantida permanentemente limpa, e as sobras e entulhos deverão ser separadas em madeiras, metais, papéis, plásticos, vidros, etc, e em seguida armazenadas em caçambas ou recipientes metálicos.

A responsabilidade da Contratada é integral para a obra objeto do contrato, nos termos do Código Civil Brasileiro. A presença da Fiscalização na obra, não diminui a responsabilidade da Contratada.

É de inteira responsabilidade da Contratada, a reconstituição de todos os danos e avarias causados aos serviços já realizados de infraestrutura, urbanização e edificações, ou em edificações existentes ao entorno da construção.

Todo e qualquer serviço mencionado em qualquer um dos documentos que integram o contrato (plantas, cortes, detalhes, especificações, relações de preços, normas, este Caderno de Encargos, etc.), obrigatoriamente, deverá ser executado sob a responsabilidade da Contratada.

A Contratada, anteriormente à licitação, é obrigada a inspecionar a área onde serão executados os serviços, não podendo, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições do local.

Todas as comunicações entre a Contratada, Fiscalização e Contratante, deverão ser feitas por escrito. Será de exclusivo ônus e responsabilidade da Contratada, todo e qualquer serviço que não tenha sido autorizado ou por escrito ou, em caso de autorização verbal, confirmado por escrito, dentro de 48 horas, bem como alterações das especificações. As comunicações e relatórios em escrito, deverão estar assinados e ser providenciados em três cópias, uma para a Contratante, uma para a



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 12/463
		Data: 14/01/2025

Fiscalização e outra para a Contratada. A maneira de envio do arquivo (digital ou impresso) deverá ser acordada previamente.

MATERIAIS

Todos os materiais empregados e fornecidos pela Contratada (salvo disposto em contrário no Edital), deverão ser novos e estar de acordo com padrão de qualidade exigido. Também, deverão obedecer ao que é disposto nas normas da Associação Brasileira de normas técnicas - ABNT, não possuindo defeitos e/ou deformações.

MÃO DE OBRA

A mão de obra utilizada para a construção, salvo o que é disposto em contrário no Edital, deverá ser fornecida pela Contratada, que possui a responsabilidade pelos funcionários e pela seleção dos mesmos com a devida capacidade técnica para atendimento de prazos e termos de qualidade estabelecidos. Deverão ser cumpridas todas as disposições e acordos trabalhistas vigentes, englobando todos os serviços, desde a instalação do canteiro de obras até a limpeza final e entrega da edificação, com todas as instalações em perfeito e completo funcionamento.

Todos os trabalhadores deverão receber treinamentos adequados (admissional e periódico) com o intuito de garantir todas as suas atividades com qualidade e segurança, de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. Todas as recomendações relacionadas à segurança e medicina do trabalho deverão ser aplicadas e obedecidas.

Serão de uso obrigatório os equipamentos dispostos nas Normas Regulamentadoras NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual, NR-1 Disposições Gerais, NR-18 – Obras de Construção, Demolição e Reparos, sendo escopo da Contratada garantir o fornecimento e a utilização desses e quaisquer outros equipamentos necessários por meio de seus funcionários.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÕES E PAGAMENTOS



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 13/463
		Data: 14/01/2025

Para efeito de medições e pagamentos dos serviços, serão considerados os efetivamente executados e aprovados pela Fiscalização, respeitando a exigente correspondência com os Projetos e disposições deste Caderno de Encargos.

HORÁRIO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A execução dos trabalhos deverá ser realizada em horários permitidos pela administração predial, pelo regulamento urbanístico local e pelo sindicato da construção civil, que deverão ser definidos em comum acordo com a Fiscalização do contratante, levando em conta as restrições de horários para circulação de caminhões e ruídos excessivos. O planejamento da execução dos trabalhos deverá ser planejado de forma a causar o mínimo de transtorno possível ao funcionamento das atividades da Contratante.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 14/463
		Data: 14/01/2025

1. SERVIÇOS INICIAIS

Durante a obra deverão ser mantidas as especificações estabelecidas em projeto. A substituição de especificações constantes no projeto só poderá ser realizada com a anuência do Projetista, Fiscalização e Contratante, antes da sua execução. A empresa de projeto não se responsabiliza pelas modificações de desempenho decorrentes da substituição de especificação sem o seu conhecimento.

É de suma importância que o processo executivo siga o descrito neste Caderno de Encargos, baseado nas recomendações das normas da ABNT, e também, as recomendações oriundas dos fabricantes de cada um dos respectivos materiais utilizados na execução da obra.

A Contratada deverá aplicar procedimentos de execução e de controle de qualidade dos serviços de acordo com as respectivas normas técnicas de execução e controle. Devem ser seguidas as instruções específicas de detalhamento de projeto e de especificação visando assegurar o desempenho final. Em caso de necessidade de alteração (as quais só poderão ocorrer com aprovação do Projetista, Fiscalização e Contratante), todas as modificações que ocorrerem na obra com relação ao projeto original deverão ser documentadas e registradas graficamente para apresentação do cadastro final das instalações, correspondendo a atualização dos desenhos (*as built*), os quais deverão ser apresentados por ocasião do recebimento da obra. Essa documentação deverá registrar toda e qualquer modificação introduzida no projeto original, de modo a documentar fielmente os serviços e obras efetivamente executados. A elaboração e fornecimento dos projetos *as built* será de inteira responsabilidade da Contratada.

A obra deverá possuir todas as instalações necessárias ao seu funcionamento, tais como, escritório técnico e administrativo da Contratada, vestiário, depósitos, ferramentaria, almoxarifado, instalações sanitárias, refeitório, cozinha (ambos dimensionados de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho), cercas, redes de água e esgoto e energia elétrica, com suas respectivas ligações provisórias. A obra deverá ser mantida permanentemente limpa, e as sobras e



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 15/463
		Data: 14/01/2025

entulhos deverão ser separadas em madeiras, metais, papéis, plásticos, vidros etc., e em seguida armazenadas em caçambas ou recipientes metálicos.

A responsabilidade da Contratada é integral para a obra objeto do contrato, nos termos do Código Civil Brasileiro. A presença da Fiscalização na obra, não diminui a responsabilidade da Contratada.

É de inteira responsabilidade da Contratada, a reconstituição de todos os danos e avarias causados aos serviços já realizados de infraestrutura, urbanização e edificações, ou em edificações existentes ao entorno da construção.

Todo e qualquer serviço mencionado em qualquer um dos documentos que integram o contrato (plantas, cortes, detalhes, especificações, relações de preços, normas, este Caderno de Encargos, etc.), obrigatoriamente, deverá ser executado sob a responsabilidade da Contratada.

A Contratada, anteriormente à licitação, é obrigada a inspecionar a área onde serão executados os serviços, não podendo, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições do local.

Todas as comunicações entre a Contratada, Fiscalização e Contratante, deverão ser feitas por escrito. Será de exclusivo ônus e responsabilidade da Contratada, todo e qualquer serviço que não tenha sido autorizado ou por escrito ou, em caso de autorização verbal, confirmado por escrito, dentro de 48 horas, bem como alterações das especificações. As comunicações e relatórios em escrito, deverão estar assinados e ser providenciados em três cópias, uma para a Contratante, uma para a Fiscalização e outra para a Contratada. A maneira de envio do arquivo (digital ou impresso) deverá ser acordada previamente.

1.1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

Aqui estão englobadas as instalações provisórias que compõem o barracão de obras, tendo:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 16/463
		Data: 14/01/2025

1.1.1. Escritório de Obra

O escritório de obras deverá ser construído sobre base de alvenaria com piso e paredes de vedação em chapa de madeira compensada com pintura esmalte ou epóxi totalmente lavável e cobertura em trama de madeira com telhado em telhas de fibrocimento. O escritório deverá conter banheiro privativo com revestimentos cerâmicos de piso e paredes, para perfeita higienização periódica. O escritório ainda deverá contar com janelas de alumínio ou aço, do tipo basculante, para viabilizar ventilação e iluminação. Deverá dispor de toda infraestrutura elétrica, de telecomunicações e hidrossanitária necessária para o perfeito desenvolvimento das atividades no local, inclusive para instalação de equipamento de climatização. Mesmo sendo uma instalação provisória, índices luminotécnicos, critérios de ergonomia, de saúde e segurança no trabalho deverão ser atendidos minimamente.

1.1.2. Almoxarifado e Depósitos

O almoxarifado e depósito de materiais deverá ser construído sobre base de alvenaria com piso e paredes de vedação em chapa de madeira compensada com pintura esmalte ou epóxi totalmente lavável, e cobertura em trama de madeira com telhado em telhas de fibrocimento. Deverão ser consideradas prateleiras em madeira reforçadas e deverá dispor de toda infraestrutura elétrica, de telecomunicações e hidrossanitária necessária para o perfeito desenvolvimento das atividades no local. Deverão ser consideradas janelas em alumínio ou aço do tipo basculante, para viabilizar ventilação e iluminação ao ambiente. Mesmo sendo uma instalação provisória, índices luminotécnicos, critérios de ergonomia, de saúde e segurança no trabalho deverão ser atendidos minimamente.

1.1.3. Sanitários e Vestiários

Os sanitários e vestiários deverão ser construídos sobre base em alvenaria e deverão ter seus pisos e paredes de vedação revestidos com acabamentos cerâmicos totalmente laváveis. Deverão ser consideradas janelas em alumínio ou aço do tipo basculante, para viabilizar ventilação e iluminação ao ambiente. Mesmo sendo uma



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 17/463
		Data: 14/01/2025

instalação provisória, índices luminotécnicos, critérios de ergonomia, de saúde e segurança no trabalho deverão ser atendidos minimamente. Os chuveiros deverão dispor de aquecimento, no mínimo, elétrico e as louças sanitárias completas viabilizando sua perfeita utilização. Os vasos e chuveiros deverão ser dispostos em cabines exclusivas com divisórias e portinholas em material totalmente lavável/higienizável. Os lavatórios em louça poderão estar empregados em bancadas em material lavável/ higienizável ou serem peças únicas dedicadas. Deverão existir espelhos junto aos lavatórios.

1.1.4. Refeitório/ Área de Vivência

Deverá ser disposta área de refeitório/ Vivência para realização das refeições diversas, contendo bancada e cuba em material totalmente higienizável, mesas e bancos conforme a quantidade de trabalhadores empregados na obra, bebedouro com água gelada, assim como toda infraestrutura elétrica, de telecomunicações e hidrossanitária necessária para o perfeito desenvolvimento das atividades no local. Mesmo sendo uma instalação provisória, índices luminotécnicos, critérios de ergonomia, de saúde e segurança no trabalho deverão ser atendidos minimamente.

Para complementação referente à manutenção e funcionamento das instalações provisórias, assim como o próprio canteiro, verificar o item **ADMINISTRAÇÃO LOCAL**.

1.1.5. Critério de aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de projeto e de materiais / execução estabelecidas neste Caderno de Encargos e demais documentos do processo licitatório.

1.1.6. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição porcentagens proporcionais à execução da obra, de acordo com a produção da Contratada. Por exemplo, se a



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 18/463
		Data: 14/01/2025

Contratada realizar uma medição de 1% do valor total da obra na respectiva medição, este mesmo 1% deverá ser aplicado ao valor total da administração local.

1.1.7. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
TCU - Tribunal de Contas da União - Acórdão nº 2622.2013.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

1.2. LIMPEZA DE OBRA

O canteiro deverá ser mantido limpo e organizado de conformidade com a NR-18 (18.29. Ordem e Limpeza).

Deverá ser procedida periódica remoção do entulho e dos detritos, evitando que se acumulem no local da obra, provocando embaraços ao desenvolvimento dos serviços.

1.3. SERVIÇOS GERAIS

1.3.1. Placa de Obra

A placa de obra em chapa galvanizada n.22, adesivada, de aproximadamente 2,0 x 1,125 m, com armação de madeira ou aço.

As placas da obra deverão ser colocadas em locais bem visíveis (definidos pela Fiscalização), nas dimensões indicadas, obedecendo ao padrão de cor, tamanho e procedimentos. Essas especificações deverão ser regulamentadas pela legislação municipal ou especificadas no contrato de execução da obra.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 19/463
		Data: 14/01/2025

1.3.2. Tapume

Tapume com telha trapezoidal em aço zincado, sem pintura, com altura de aproximadamente 200 cm, espessura de 0,50 mm e largura útil de 980 mm.

O tapume deverá ser construído em torno do canteiro de obras, com o objetivo de proteger o público contra possíveis danos decorrentes da execução dos

trabalhos, bem como impedir o acesso à obra de animais e pessoas não autorizadas.

Deverá ser construído nos limites do terreno com vias públicas ou com propriedades vizinhas.

A Contratada deverá atentar-se a legislação municipal que regulamenta alguns dos aspectos construtivos dos tapumes.

1.3.2.1. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 1 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DO TAPUME E PLACA DE OBRA.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Verificação visual da qualidade dos serviços	Visual / Utilizar trena de aço	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos
Locação e	Visual / Utilizar trena de aço	Conforme orientação para



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 20/463
		Data: 14/01/2025

dimensão

execução do Caderno de
Encargos

Limpeza /
organização

Visual

Sem materiais fora do local
adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2023).

1.3.2.2. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução do tapume e fixação da placa da obra em sua totalidade, contemplando todos os processos relacionados aos serviços.

1.3.2.3. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 21/463
		Data: 14/01/2025

2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Serão exemplificados a seguir todas as despesas inclusas na Administração local da obra, bem como as suas respectivas porcentagens. De acordo com o acórdão nº 2622.2013 do Tribunal de Contas da União - TCU, a porcentagem aplicada ao valor final do orçamento da edificação deverá ser resultado da soma das porcentagens de **administração da obra** e da **manutenção do seu canteiro**.

O item **administração da obra**, engloba os seguintes serviços:

Folha de pagamento e encargos sociais: Engenheiro ou Arquiteto Residente; Mestre de Obras; Encarregado Administrativo; Encarregados (Carpinteiro/Pedreiro/Armador etc); Apontador; Almoxarife; Operações de Máquinas; Vigias/Porteiro (diurno e noturno) - Despesas com segurança e vigilância; Servente para manutenção do canteiro de obras; Desenhista / Cadista (inclusive "as built"); Topógrafo - Serviços de topografia de acompanhamento de obras; Engenheiro ou Técnico de Segurança do Trabalho; Engenheiro Eletricista (inclusive certificações); Engenheiro Mecânico (inclusive start up); Outros profissionais que não estejam especificamente alocados para nenhum serviço.

O item manutenção do canteiro de obras, engloba o barracão da obra e instalações provisórias, máquinas, veículos e equipamentos, bem como alguns consumos e despesas diversas da construção, como é disposto a seguir.

Máquinas, veículos e equipamentos: Caminhões basculante carroceria; Retroescavadeira; Veículos de transporte de apoio e para transporte dos trabalhadores; Equipamentos (betoneira, Mangotes, Carrinhos de Mão, Giricas, Compactadores de Solos, Furadeiras, Serra Circular, Maq. Cortar Ferro, etc.); Equipamentos Administrativos em Geral (mobiliário de escritório, computadores, extintores, etc); Uniformes e Equip. Proteção Individual (botas, capacetes, etc); Equip. Proteção Contra



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 22/463
		Data: 14/01/2025

Incêndio; Manutenção, Seguro e Conserto de Equipamentos e Veículos; Ferramentas Diversas; Outras máquinas e equipamentos de apoio que não estejam especificamente alocados para nenhum serviço.

Para o consumos e despesas diversas: Consumo de Energia e Gás; Consumo de Água; Consumo de Combustíveis e Lubrificantes; Despesas de internet, correio, telefone fixo e móvel; Material de Consumo (limpeza, higiene); Despesas com materiais de escritório, inclusive, cópias e encadernações; Despesas com mobiliário em geral (mesas, cadeiras, armários, estantes, etc.); Despesas com Fretes e Transportes (Materiais, Equipamentos, Pessoal Administrativo e Trabalhadores da Obra); Seguros (contra incêndio, responsabilidade civil, acidentes); Vale Transporte; Despesas com Alimentação; Exames Médicos Obrigatórios; Despesas com Projetos (Arquitetônico, Estrutural, Hidrossanitário, Elétrico, Mecânico, ...); Taxas e emolumentos para registros de Projeto, ART/RRT, Alvará, Licenças, Ligações, Habite-se e Averbação; Certificados, Manuais, Controle Tecnológico, Ensaio e Testes Exigidos por Normas Técnicas Oficiais; Medicina e Segurança do Trabalho (elaboração de relatório PPRA/NR-9, PCMSO/NR-7, PCMAT/NR-18, Atestado de Saúde Ocupacional e Outros); Outros consumos e despesas que não estejam especificamente alocados para nenhum serviço.

2.1. Critério de aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de projeto e de materiais / execução estabelecidas neste Caderno de Encargos e demais documentos do processo licitatório.

2.2. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição porcentagens proporcionais à execução da obra, de acordo com a produção da Contratada. Por exemplo, se a Contratada realizar uma medição de 1% do valor total da obra na respectiva medição, este mesmo 1% deverá ser aplicado ao valor total da administração local.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 23/463
		Data: 14/01/2025

2.3. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
TCU - Tribunal de Contas da União - Acórdão nº 2622.2013.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 24/463
		Data: 14/01/2025

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1. Locação de Obra

A locação deverá ser feita por topógrafo contratado pela contratada.

Após a marcação dos alinhamentos e pontos de níveis, a contratada fará comunicação à fiscalização, a qual procederá as verificações e aferições que julgar oportunas.

A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará, para a contratada, na obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados, as modificações, demolições e reposições que se tornem necessárias, a juízo da fiscalização, ficando, além disso, sujeito à multa e sanções bem como às penalidades aplicadas em cada caso particular.

O gabarito da obra deverá ser em estrutura de madeira executada por carpinteiro qualificado e deverá ser resistente aos trabalhos de campo de forma a não perder referências e demarcações.

3.2. DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO

Conforme indicado no projeto, deverão ser realizadas demolições diversas para atender o escopo de obra.

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções deverão atender às especificações do projeto. São exemplificados a seguir (Tabela 2), os principais equipamentos a serem utilizados no serviço de demolição e remoção:

Tabela 2 - ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PARA DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO

Equipamento	Especificação
escavadeira hidráulica sobre esteira	caçamba 0,80 m ³ , peso operacional 17 t, potência bruta 11
caminhão basculante 10 m ³	trucado cabine simples, peso bruto total 23 t, carga útil máxima 15935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv, caçamba metálica



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 25/463
		Data: 14/01/2025

retroescavadeira : tração 4x4, potência líquida 88 hp, caçamba carreg. capac.
rodas com 1 m³, caçamba retro. capac. 0,26 m³, peso operacional n
carregadeira 6674 kg, profundidade escavação máx. 4,37 m

guindaste hidrául
autopropelido c capacidade máxima 60 t, potência 260 kw
lança telescópica

pá carregadeira s potência líquida 128 hp, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8
rodas peso operacional 11632 kg

martetele ou
rompedor pneum 28 kg com silenciador
manual

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2023).

3.2.1. Orientações para execução

3.2.1.1. Demolição

Antes do início dos serviços, a Contratada realizará um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos, depósitos de combustíveis e outros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

A Contratada deverá fornecer, para aprovação da Fiscalização, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição. Os materiais provenientes da demolição,



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 26/463
		Data: 14/01/2025

reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela Fiscalização.

A demolição convencional, manual ou mecânica, deverá ser executada conforme previsto no projeto e de acordo com as recomendações da NR 18.5.

A demolição manual será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A remoção de entulhos poderá ser feita por meio de calhas e tubos ou por meio de aberturas nos pisos. Será evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser arreadas até o solo, por meio de guindaste, ou removidas através de calhas, desde que reduzidas a pequenos fragmentos.

A demolição mecânica, com empurrador, por colapso planejado, com bola de demolição ou com utilização de cabos puxadores, será executada com os equipamentos indicados para cada caso, seguindo sempre as recomendações dos fabricantes. Quando necessário e previsto em projeto, deve-se iniciar a demolição por processo manual, de modo a facilitar o prosseguimento dos serviços. Quando forem feitas várias tentativas para demolir uma estrutura, através de um só método executivo e não for obtido êxito, dever-se-ão utilizar métodos alternativos, desde que aprovados pela Fiscalização.

A Contratada será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

3.2.1.2. Remoção

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais.

O desmatamento compreende o corte e remoção de toda vegetação, qualquer que seja sua dimensão e densidade.

O destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação ou outro processo equivalente, para remoção total dos tocos e, sempre que necessário, a remoção da camada de solo orgânico.

Os materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser queimados, removidos ou estocados.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 27/463
		Data: 14/01/2025

3.2.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 3 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Verificação visual da qualidade dos serviços	Visual	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Locação e proteção da área a ser demolida remoção	Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Integridade dos materiais que serão reaproveitados	Visual	Em perfeitas condições de uso
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2021).

3.2.3. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a demolição e remoção em sua totalidade, considerando, respectivamente, as edificações existentes a serem demolidas e o terreno, inteiros, contemplando todos os processos relacionados aos serviços, conforme o item 2.1 do Apêndice 01.

3.2.4. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
NR 18.5 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – Demolição;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 28/463
		Data: 14/01/2025

ANSI/ASSE A10.6-2006 - Safety and Health Program Requirements for Demolition Operation.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

3.3. TERRAPLANAGEM

3.3.1. Disposições gerais

O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto de terraplanagem conforme acima especificado, tendo como objetivo apresentar, detalhar e fundamentar as especificações técnicas adotadas.

Os materiais e serviços especificados, além das normas citadas, obedecerão ao disposto nos códigos de posturas municipais, estaduais e federais de cada localidade quando aplicáveis.

Os serviços serão executados em total e restrita observância das indicações constantes dos projetos fornecidos pela CONTRATANTE e referidos em memorial. Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

- a) em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos do Projeto de Terraplanagem, prevalecerá sempre o primeiro;
- b) em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos dos projetos especializados (Estrutural e Instalações), prevalecerão sempre estes últimos;
- c) em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- d) em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- e) em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- g) todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 29/463
		Data: 14/01/2025

especificações que não constarem dos desenhos, será interpretado como fazendo parte do projeto. Em casos de divergências entre detalhes e estas especificações, prevalecerão sempre os primeiros.

h) em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas ou das especificações, orçamentos ou procedimentos contidos no Memorial Descritivo, será consultada a CONTRATANTE.

Caso seja detectado qualquer problema de compatibilização de projetos, a CONTRATADA da obra providenciará a modificação necessária em um ou mais projetos - submetendo a solução encontrada ao exame e autenticação da **CÂMARA MUNICIPAL DE JARAGUÁ DO SUL**, última palavra a respeito do assunto, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. Cabe à CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades da obra, desenhos complementares, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela CONTRATANTE. Durante a construção, poderá a CONTRATANTE apresentar desenhos complementares, os quais serão, também, devidamente autenticados pela CONTRATADA.

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a execução do Projeto de Terraplanagem no sentido de estabelecer uma execução funcional e segura. Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade dos projetistas com relação à qualidade da edificação executada por terceiros em discordância com as normas aplicáveis.

Todos os serviços descritos neste memorial deverão ser executados com materiais de qualidade e primeiro uso, padronizados pelas normativas supracitadas.

3.3.2. Normas e especificações

O projeto de terraplanagem foi desenvolvido com base nas normas técnicas brasileiras e especificações de serviço descritas a seguir:

NBR 6051:2015 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações;

DNIT 104/2009-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 30/463
		Data: 14/01/2025

DNIT 106/2009-ES - Terraplenagem - Cortes;

DNIT 107/2009-ES - Empréstimos

DNIT 108/2009-ES - Terraplenagem - Aterros.

IN 007/2021 – Licenças Terraplanagem

3.3.3. Critérios de Projeto

Adota-se aqui a classificação de materiais usual em obras viárias, conforme apresentada na especificação de serviço DNIT 106/2009-ES - Terraplenagem- Cortes, onde são divididos em três grupos, conforme descrição abaixo:

Materiais de 1ª Categoria: compreendem solos em geral (argilas, siltes, areias e pedregulhos, conforme definidos pela NBR 6502 – Rochas e solos), em qualquer teor de umidade e com partículas com diâmetro inferior à 15cm. Sua escavação poderá ser executada por equipamentos convencionais, como tratores de esteira e escavadeiras.

Materiais de 2ª Categoria: compostos por solos cuja remoção exija equipamentos de escarificação de maior porte, eventualmente com uso de explosivos ou processo manual adequado. Estão aqui incluídos blocos de rocha com volume inferior à 2,0m³, matacões e pedras com diâmetros entre 15cm e 100cm.

Materiais de 3ª Categoria: compreendem materiais com resistência equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro maior que 100cm ou com volume igual ou maior que 2,0m³, cuja redução (desmonte) e extração exija uso contínuo de explosivos.

Na medição de serviços executados e respectivo acerto financeiro com a empresa executora deverá ser adotada classificação acima.

Sempre que houver necessidade de escavação, será precedido de execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza nos locais indicados, previamente, pela fiscalização.

A escavação deve ser manual somente quando as dimensões ou a localização da obra não permitirem a escavação mecânica.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 31/463
		Data: 14/01/2025

As escavações de solos de baixa capacidade de suporte existentes em áreas a serem aterradas deverão ser executadas conforme orientações do projeto executivo. Os materiais de substituição deverão ser arenosos e/ou pedregulhosos.

As escavações de encostas deverão ser iniciadas pela parte mais alta da mesma, avançando em direção ao sopé, salvo nos casos em que o projeto executivo, por motivos plenamente justificados, indique o contrário. À medida que as escavações forem avançando, deverá ser verificado se as inclinações dos taludes atendem ao especificado no projeto, procedendo-se as correções necessárias. Deverão ser removidos blocos de rocha ou matacões existentes nos taludes. Cortes de elevada altura deverão ser executados em patamares, com banquetas de largura mínima de 3,0m, com valetas de drenagem e proteção vegetal.

Para empreendimentos implantados no sopé de encostas retaludadas, pode ser necessária implantação de drenos profundos para coletar águas que infiltram por subsuperfície, conforme orientações do DNIT (2006) – Manual de Drenagem de Rodovias.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo deverá ser executada até a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais significativos. Cuidados adicionais deverão ser tomados para desmonte de materiais de 3ª Categoria, conforme orientações da especificação DNIT 106/2009-ES. A fiscalização deverá ser avisada com antecedência quando houver a necessidade de empregar explosivos.

Os materiais de corte de 1ª Categoria a serem empregados em aterros deverão ter suas características geotécnicas previamente determinadas durante a fase de projeto.

O material escavado pode, a critério da fiscalização, ser reservado, no todo ou em parte, para posterior aproveitamento. Quando não ocorrer a reserva, o material deve ser transportado para o depósito de material excedente.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 32/463
		Data: 14/01/2025

3.3.4. Parâmetros de projeto

Os platôs foram definidos com base nos níveis propostos pela arquitetura. Para o projeto de terraplanagem, estabeleceu-se que a cota dos platôs será 20 cm inferior aos níveis de piso, a fim de permitir a execução adequada das lajes e pavimentos.

Após a liberação das contenções e da estrutura de fundação, deverá ser realizada a execução do aterro e a compactação da área. A etapa final consiste em conformar o greide natural do terreno, com a execução de cortes, aterros e regularizações nas áreas externas à edificação, visando proporcionar suporte para a execução dos pavimentos externos. Todas as áreas deverão ser devidamente compactadas.

É fundamental que todas as etapas da terraplanagem sejam executadas em conformidade com os projetos de drenagem e estrutura. Os detalhes e especificações sobre drenagens e estrutura estão descritos em projetos específicos.

Definidas as características geométricas o terreno foi modelado, as seções transversais foram geradas e extraídos os volumes de corte e aterro automaticamente.

- Volume de corte – 52,42m³
- Volume de aterro – 140,09m³

Foi utilizado fator de empolamento de 30% e fator de contração de 10%

Não será necessário realizar supressão de vegetação.

Após análise da sondagem realizada e do terreno projetado foi constatado que não haverá interferência no lençol freático.

As obras deverão ser executados dentro do período de 12 meses.

3.3.5. Especificações de Serviços

3.3.5.1. Aterro

Os aterros deverão ser executados respeitando os alinhamentos, afastamentos e alturas indicados em projeto. Deverão ser executadas camadas de até 20cm devidamente compactadas para posterior lançamento da camada seguinte. Deverá ser



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 33/463
		Data: 14/01/2025

observada a segurança na execução dos trabalhos, a fim de não danificar as contenções já executadas

Os caminhões deverão apresentar boa vedação e atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

3.3.5.2. Corte

Os cortes deverão ser executados respeitando os alinhamentos, afastamentos e alturas indicados em projeto. Quando o material excedente apresentar os parâmetros adequados, o mesmo deverá ser mantido no local da obra a fim de executar os aterros previstos em projeto.

3.3.5.3. Locação

A locação da obra deverá ser executada por profissional legalmente habilitado e equipamentos adequados. É de responsabilidade da Contratada o fornecimento dos equipamentos e manutenção dos mesmos para a perfeita manutenção dos mesmos.

3.3.5.4. Normas técnicas de referência

Norma	Título
NBR 6051:2015	Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações
DNIT 104/2009	Terraplenagem - Serviços preliminares
DNIT 106/2009	Terraplenagem - Cortes
DNIT 107/2009	Empréstimos
DNIT 108/2009	Terraplenagem - Aterros
IN 007/2021	Licenças Terraplanagem
<i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i>	



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 34/463
		Data: 14/01/2025

3.3.6. Transporte de material excedente

O material de escavação dos cortes, não aproveitado nos aterros, deverá ser transportado até o bota-fora licenciado, sob responsabilidade da executora.

Os caminhões deverão apresentar boa vedação e capacidade mínima de carregamento de 10m³, devendo atender às normas e horários estipulados pelos órgãos competentes do Município.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 35/463
		Data: 14/01/2025

4. INFRAESTRUTURA

O presente caderno de especificações compõe o material final referente ao Projeto Estrutural de infraestrutura do Câmara Municipal de Jaraguá do Sul/SC, tendo como objetivo a apresentação de diretrizes para execução dos serviços da edificação, bem como a especificação de materiais empregados, critérios de medição, critérios de aceitação e/ou recebimentos dos serviços de engenharia e os procedimentos a serem observados na sua fiscalização, dispostos conforme EAP da planilha orçamentária.

a) NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

As normas técnicas utilizadas para concepção e dimensionamento do projeto são as que seguem

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
 - ABNT NBR 5674:2024 Manutenção de edificações;
 - ABNT NBR 6118:2023 Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
 - ABNT NBR 6120:2019 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
 - ABNT NBR 6122:2022 Projeto e execução de fundações;
 - ABNT NBR 8681:2003 Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
 - ABNT NBR 14432:2001 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;
 - ABNT NBR 15200:2024 Projeto de Estruturas em Situação de Incêndio;
 - ABNT NBR 15575:2013 Coletânea de Normas Técnicas - Edificações Habitacionais – Desempenho.
 - ABNT NBR 7680:2015 Concreto – Extração preparo ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto – Parte 1 - Resistência à compressão axial;
 - ABNT NBR 12655:2015 Concreto de cimento Portland - Preparo controle recebimento e aceitação – procedimento;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 36/463
		Data: 14/01/2025

- ABNT NBR 14037:2024 Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;
- ABNT NBR 14931:2023 Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 8953:2015 Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência.

b) DURABILIDADE

Conforme prescrição da NBR 15575-2 Edificações habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais, a Vida Útil de Projeto dos sistemas estruturais executados com base neste projeto é estabelecida em 50 anos.

Entende-se por Vida Útil de Projeto, o período estimado de tempo para o qual este sistema estrutural está sendo projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho da NBR 15575-2.

Foram considerados e atendidos neste projeto os requisitos das normas pertinentes e aplicáveis a estruturas de concreto, o atual estágio do conhecimento no momento da elaboração do mesmo, bem como as condições do entorno, ambientais e de vizinhança desta edificação, no momento das definições dos critérios de projeto.

Outras exigências constantes nas demais partes da NBR 15575, que impliquem em dimensões mínimas ou limites de deslocamentos mais rigorosos que os que constam da NBR 6118, para os elementos do sistema estrutural, deverão ser fornecidas pelos responsáveis das outras especialidades envolvidas no projeto da edificação, sendo estes responsáveis por suas definições.

Para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida, se faz necessário que a execução da estrutura siga fielmente todas as prescrições constantes neste projeto, bem como todas as normas pertinentes à execução de estruturas de concreto e as boas práticas de execução.

O executor das obras deverá se assegurar de que todos os insumos utilizados na produção da estrutura atendam às especificações exigidas neste projeto, bem como em normas específicas de produção e controle, através de relatórios de ensaios que



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 37/463
		Data: 14/01/2025

atestem os parâmetros de qualidade e resistência; o executor das obras deverá também manter registros que possibilitem a rastreabilidade destes insumos.

Eventuais não conformidades executivas deverão ser comunicadas a tempo ao Escritório da Magnus Engenharia e Arquitetura Ltda., para que venham a ser corrigidas, de forma a não prejudicar a qualidade e o desempenho dos elementos da estrutura.

Atenção especial deverá ser dada na fase de execução das obras, com relação às áreas de estocagem de materiais e de acessos de veículos pesados, para que estes não excedam a capacidade de carga para as quais estas áreas foram dimensionadas, sob o risco de surgirem deformações irreversíveis na estrutura.

A construtora ou incorporadora deverá incluir no Manual de Uso Operação e Manutenção dos Imóveis, a ser entregue ao usuário do imóvel, instruções referentes à manutenção que deverá ser realizada, necessária para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida.

Desde que haja um bom controle e execução correta da estrutura, que seja dado o uso adequado à edificação e que seja cumprida a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis, a Vida Útil de Projeto do sistema estrutural terá condições de ser atingida e até mesmo superada.

A Vida Útil de Projeto é uma estimativa e não deve ser confundida com a vida útil efetiva ou com prazo de garantia. Ela pode ou não ser confirmada em função da qualidade da execução da estrutura, da eficiência e correção das atividades de manutenção periódicas, de alterações no entorno da edificação, ou de alterações ambientais e climáticas.

Vale a justificativa de que a NBR 15575-2:2022 referenciada neste item, teve sua utilização devido falta de normativa específica para edificações institucionais, e por ser esta, a norma que mais se aproxima da realidade deste projeto.



c) CLASSE DE AGRESSIVIDADE

Figura 2 - Classes de agressividade ambiental.

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a	Grande
		Industrial ^{a, b}	
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c}	Elevado
		Respingos de maré	

a) Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).
b) Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.
c) Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes e indústrias químicas.

FONTE: ABNT NBR 6118, 2023.

Foi adotada a Classe de agressividade ambiental II, moderada, por tratar-se de uma edificação urbana que possui um pequeno risco de deterioração da estrutura visto que não sofre grandes efeitos de intempéries ou demais agentes potencialmente agressivos como respingos de maré ou ambientes fabris.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 39/463
		Data: 14/01/2025

Figura 3 - Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para $\Delta c = 10\text{mm}$

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje b	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo d	30		40	50
Concreto protendido a	Laje	25	30	40	50
	Viga/Pilar	30	35	45	55

a) Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

b) Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta tabela podem ser substituídas por 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal $\geq 15\text{ mm}$.

c) Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

d) No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal $\geq 45\text{ mm}$.

FONTE: ABNT NBR 6118, 2023.



Figura 4 - Correspondência entre a classe de agressividade e qualidade do concreto.

		Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
Concreto a	Tipo b, c	I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	$\leq 0,65$	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,45$
	CP	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$
Classe do concreto (ABNT NBR 8953)	CA	$\geq C20$	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C40$
	CP	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C35$	$\geq C40$
a) O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655. b) CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado. c) CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

FONTE: ABNT NBR 6118, 2023.

De acordo com a Figura 4 - Correspondência entre a classe de agressividade e qualidade do concreto., quando se tem uma classe de agressividade II e elementos estruturais de concreto armado, a relação água/cimento em massa foi estimada como $\leq 0,60$ e a classe do concreto necessita ser $\geq C25$.

Já em elementos estruturais de concreto protendido, com classe II de agressividade, a relação água/cimento em massa foi estimada como $\leq 0,55$ e a classe do concreto necessita ser $\geq C30$.

O concreto empregado nas vigas, pilares e blocos foi o C40. A relação água/cimento adotada foi $\leq 0,60$.

Observação Importante quanto à Durabilidade:

Deve ser garantida a resistência do concreto correspondente à Classe de Agressividade, independente da capacidade de a estrutura absorver valores menores, quando da verificação de concreto não conforme.

Na análise de concreto não conforme deve ser justificada, por profissional habilitado, a manutenção da durabilidade da estrutura.

d) CARREGAMENTOS E CRITÉRIOS ADOTADOS



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 41/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 4 - COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES

Ação	Coeficientes de ponderação			Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Psi0	Psi1	Psi2
Peso próprio (G1)	1.40	1.00	1.05	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.05	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Retração (R)	1.20	0.00	1.00	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.05	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.20	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Subpressão (AS)	1.10	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura 1 (T1)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Temperatura 2 (T2)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo X- (D2) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-

FONTE: MAGNUS, 2024.

Tabela 5 - COMBINAÇÕES AVALIADAS ORGANIZADAS POR METODOLOGIA DE ANÁLISE E SISTEMA ESTRUTURAL.

Tipo	Combinações
ELU-Concreto	1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+0.84V1+0.77D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+0.84V2+0.77D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+0.84V3+0.77D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+0.84V4+0.77D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+1.4V1+0.46D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+1.4V2+0.46D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+1.4V3+0.46D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+1.4V4+0.46D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4D1



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 42/463
		Data: 14/01/2025

	1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+0.84V1+0.46D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+0.84V2+0.46D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+0.84V3+0.46D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+0.84V4+0.46D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+1.4D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+1.4D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+1.4D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+1.4D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+D4 G1+G2+1.2P+0.98Q+0.84V1+0.77D1 G1+G2+1.2P+0.98Q+0.84V2+0.77D2 G1+G2+1.2P+0.98Q+0.84V3+0.77D3 G1+G2+1.2P+0.98Q+0.84V4+0.77D4 G1+G2+1.2P+0.98Q+1.4V1+0.46D1 G1+G2+1.2P+0.98Q+1.4V2+0.46D2 G1+G2+1.2P+0.98Q+1.4V3+0.46D3 G1+G2+1.2P+0.98Q+1.4V4+0.46D4 G1+G2+1.2P+1.4D1 G1+G2+1.2P+1.4D2 G1+G2+1.2P+1.4D3 G1+G2+1.2P+1.4D4 G1+G2+1.2P+1.4Q+0.84V1+0.46D1 G1+G2+1.2P+1.4Q+0.84V2+0.46D2 G1+G2+1.2P+1.4Q+0.84V3+0.46D3 G1+G2+1.2P+1.4Q+0.84V4+0.46D4 G1+G2+1.2P+1.4Q+1.4D1 G1+G2+1.2P+1.4Q+1.4D2 G1+G2+1.2P+1.4Q+1.4D3 G1+G2+1.2P+1.4Q+1.4D4
ELU- Construção	1.3G1+1.3G2+1.2P 1.3G1+1.3G2+1.2P+0.84Q 1.3G1+1.3G2+1.2P+1.2Q
Fundações	G1+G2+P+0.7Q+0.6V1+0.55D1 G1+G2+P+0.7Q+0.6V2+0.55D2 G1+G2+P+0.7Q+0.6V3+0.55D3 G1+G2+P+0.7Q+0.6V4+0.55D4 G1+G2+P+0.7Q+V1+0.33D1 G1+G2+P+0.7Q+V2+0.33D2 G1+G2+P+0.7Q+V3+0.33D3 G1+G2+P+0.7Q+V4+0.33D4 G1+G2+P+D1 G1+G2+P+D2 G1+G2+P+D3



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 43/463
		Data: 14/01/2025

	G1+G2+P+D4 G1+G2+P+Q+0.6V1+0.33D1 G1+G2+P+Q+0.6V2+0.33D2 G1+G2+P+Q+0.6V3+0.33D3 G1+G2+P+Q+0.6V4+0.33D4 G1+G2+P+Q+D1 G1+G2+P+Q+D2 G1+G2+P+Q+D3 G1+G2+P+Q+D4
ELS-Frequentes	G1+G2+P+0.4Q+0.3V1 G1+G2+P+0.4Q+0.3V2 G1+G2+P+0.4Q+0.3V3 G1+G2+P+0.4Q+0.3V4 G1+G2+P+0.6Q+D1 G1+G2+P+0.6Q+D2 G1+G2+P+0.6Q+D3 G1+G2+P+0.6Q+D4 G1+G2+P+D1 G1+G2+P+D2 G1+G2+P+D3 G1+G2+P+D4
ELS-Quase perm.	G1+G2+P+0.4Q+D1 G1+G2+P+0.4Q+D2 G1+G2+P+0.4Q+D3 G1+G2+P+0.4Q+D4 G1+G2+P+D1 G1+G2+P+D2 G1+G2+P+D3 G1+G2+P+D4
ELS-Raras	G1+G2+P+0.6Q+0.3V1+0.55D1 G1+G2+P+0.6Q+0.3V2+0.55D2 G1+G2+P+0.6Q+0.3V3+0.55D3 G1+G2+P+0.6Q+0.3V4+0.55D4 G1+G2+P+0.6Q+V1+0.17D1 G1+G2+P+0.6Q+V2+0.17D2 G1+G2+P+0.6Q+V3+0.17D3 G1+G2+P+0.6Q+V4+0.17D4 G1+G2+P+D1 G1+G2+P+D2 G1+G2+P+D3 G1+G2+P+D4 G1+G2+P+Q+0.3V1+0.17D1 G1+G2+P+Q+0.3V2+0.17D2 G1+G2+P+Q+0.3V3+0.17D3 G1+G2+P+Q+0.3V4+0.17D4 G1+G2+P+Q+D1 G1+G2+P+Q+D2 G1+G2+P+Q+D3 G1+G2+P+Q+D4

FONTE: MAGNUS, 2024.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 44/463
		Data: 14/01/2025

CRITÉRIO IMPORTANTE DE DIMENSIONAMENTO:

Em conformidade com o item 8.2.1.2 da NBR 6122:2022, a resistência de ponta foi utilizada para cálculo da capacidade geotécnica da estaca.

Portanto, cabe a empresa executora garantir o total contato da ponta das estacas com o impenetrável, cumprindo rigorosamente os procedimentos descritos no anexo N da NBR 6122:2022.

Reitera-se ser fundamental a garantia do contato efetivo da estaca na face do impenetrável sob perda da capacidade portante do elemento.

4.1. Estacas hélice contínua

4.1.1. Especificações técnicas

4.1.1.1. Concreto

As estacas utilizadas em projeto são do tipo hélice contínua em concreto armado. As propriedades mecânicas das estacas, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 6 - CARACTERÍSTICAS DAS ESTACAS

Propriedade	Valor
fck	300 kgf/cm ²
fct	29 kgf/cm ²
Ecs	268384 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S220
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e gráudo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 45/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

4.1.1.2. Armadura

Para as armaduras foi considerado a utilização de aço CA-50 e CA-60 de diferentes bitolas conforme especificado em projeto. Estes materiais não poderão apresentar indícios de corrosão, e seguirão o projeto estrutural, executadas por mão-de-obra especializada.

As armaduras (conforme tabela 3.b abaixo) deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos por Norma, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno. Além de que elas deverão ser acondicionadas de maneira a não sofrer agressões de intempéries.

Tabela 7 - CARACTERÍSTICAS DO AÇO DAS ESTACAS RAIZ

Categoria	Massa Específica (kgf/m³)	Módulo de Elasticidade (Kgf/cm²)	fyk (kgf/cm²)
CA - 50	7850	2100000	5000
CA - 60	7850	2100000	6000

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

Devem ser adotados pela construtora, pós-execução da estrutura, cuidados para que não se tenha perda de durabilidade por corrosão da armadura:

- Evitar escoamento de água pluvial pelo concreto, através da execução de pingadeiras ou outras proteções adequadas;
- Impermeabilizar as faces de concreto expostas ao tempo ou em contato permanente com água;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 46/463
		Data: 14/01/2025

➤ Colmatar fissuras visíveis, acima dos limites normativos da ABNT NBR 6118:2023 para evitar processos corrosivos.

4.1.1.3. Diâmetros das estacas

Para o projeto, foram utilizadas estacas hélice contínua com diâmetros nominais de 50 cm, 60 cm e 70 cm. É fundamental que estes diâmetros sejam obedecidos conforme projeto.

4.1.2. Orientações para construção

Antes de iniciar a escavação da primeira estaca do primeiro dia de execução, é preciso lubrificar a tubulação, abrindo a tampa do trado, liberando o concreto, e logo depois fechando-a para o início da perfuração.

Deve-se penetrar o trado exatamente na posição definida pelo projeto estrutural, de forma que as espirais sejam preenchidas com este solo, o que providenciará suporte lateral e a estabilidade do furo. Ao retirar o trado do furo, deve-se bombear concreto fluido pelo tubo central do trado, até sua base. O concreto fluido deverá ser injetado de forma contínua enquanto o trado é removido de forma estática ou com rotação bastante lenta no sentido da perfuração, de forma que o furo nunca é deixado aberto, ou sem suporte.

Após o completo preenchimento da estaca, deve-se colocar a armadura de acordo com o projeto, sendo que o concreto deverá estar ainda fluido. A armadura, que deve ter a extremidade inferior afunilada, deve ficar acima da cota de arrasamento, e é necessária a utilização de espaçadores e roletes para que ela desça centralizada. Deve-se ainda amarrar a armação para que ela não desça, já que a estaca é armada apenas na parte superior, conforme o projeto de fundações.

IMPORTANTE: Em estacas próximas, é possível a ocorrência do efeito de grupo, onde com o processo de furação das estacas, há possibilidade do deslocamento lateral ou levantamento das estacas vizinhas. Em caso de ocorrência, deve-se proceder conforme NBR 6122:2022, sendo (p.31):



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 47/463
		Data: 14/01/2025

[...] reprogramar a sequência executiva, executando pré-perfurações, reforçando a resistência estrutural da estaca. É possível, ainda, recravar por prensagem ou percussão as estacas estruturalmente íntegras que tenham sofrido levantamento. Em qualquer situação em que for constatada a ocorrência de levantamento ou deslocamento lateral da estaca, torna-se obrigatório o monitoramento topográfico vertical e horizontal das estacas já cravadas e do terreno adjacente.

O cobrimento adotado em projeto é ilustrado na tabela a seguir:

Tabela 8 - COBRIMENTOS DAS ESTACAS DE CONCRETO ARMADO

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Estacas	50 mm

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

4.1.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 9 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS ESTACAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Locação	Verificar com os projetos arquitetônico e estrutural a locação das estacas e suas dimensões	Conforme projeto
Escavação	Visual	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, injeção)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Armação	Verificar com o projeto estrutural as bitolas, tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento. Também verificar a colocação da armadura na estaca, assegurando para que ela não desça.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 48/463
		Data: 14/01/2025

Ligação da estaca com o bloco	Verificar com o projeto estrutural a cota de arrasamento e a execução da ligação da estaca com o bloco	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

4.1.4. Procedimentos para fiscalização

A fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas no item Fiscalização deste Memorial Descritivo, as seguintes atividades específicas:

- Exigir, analisar e liberar o plano de execução e concretagem dos elementos estruturais;
- Liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, os prumos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas e do cimbramento, além do posicionamento e bitolas das armaduras, eletrodutos, passagem de dutos e demais instalações. Tratando-se de uma peça ou componente de uma estrutura em concreto aparente, comprovar que as condições das formas são suficientes para garantir a textura do concreto indicada no projeto de arquitetura;
- Não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através dos elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no projeto, sem a prévia autorização do Projetista e da Fiscalização;
- Acompanhar a execução da concretagem, observando se são obedecidas as recomendações sobre o preparo, o transporte, o lançamento, a vibração, a desforma e a cura do concreto, descritas neste Memorial Descritivo. Especial cuidado deverá ser observado para o caso de peças em concreto aparente, evitando durante a operação de adensamento a ocorrência de falhas que possam comprometer a textura final;
- Controlar, com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando os relatórios de resultado dos ensaios;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 49/463
		Data: 14/01/2025

- Exigir um controle de qualidade adequado, requisitando à Contratada a elaboração de mapas de concretagem e rastreabilidade do concreto semelhantes ao que é exemplificado no item “Controle de Qualidade do Concreto” deste Memorial Descritivo;
- Exigir o preparo das juntas de concretagem de acordo com o prescrito no item 9.7 da NBR 14931:2024;
- Solicitar da Contratada, sempre que necessário, o plano de descimbramento das peças, aprovando-o e acompanhando sua execução;
- Verificar continuamente os prumos nos pontos principais da obra, como por exemplo: cantos externos, poços de elevadores e outros;
- Observar se as juntas de dilatação obedecem rigorosamente aos detalhes do projeto;
- Solicitar as devidas correções nas faces aparentes das peças, após a desforma.

4.2. Blocos de Fundação

4.2.1. Especificações técnicas

4.2.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas dos blocos de fundação, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 10 - CARACTERÍSTICAS DOS BLOCOS.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 50/463
		Data: 14/01/2025

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

4.2.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 4.1.1.2 deste Caderno de Especificações.

4.2.1.3. Cobrimento

Conforme escrito na NBR 6118:2023 item 7.4.7.6, para concretos de classe de resistência superior ao mínimo exigido, os cobrimentos definidos na Tabela 7.2 da NBR 6118:2023 podem ser reduzidos em 5 mm.

Deverá ser utilizado espaçadores para que o cobrimento das armaduras especificados em projeto seja atendido, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta.

Cobrimento adotado em projeto:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 51/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 11 - COBRIMENTOS

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Blocos	40 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

4.2.2. Orientações para construção

As cavas para os blocos serão executadas com uso de retroescavadeira até a cota de assentamento prevista, com especial atenção às pontas das estacas, de acordo com as indicações constantes do projeto estrutural. Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos.

Após a escavação, o fundo das valas deverá ser regularizado, de acordo com a profundidade constante no projeto, para posterior apiloamento de fundo de vala, antes da execução do lastro de concreto.

Deverá ser executado nivelamento e apiloamento do fundo das valas a fim de corrigir possíveis falhas. Na execução, os fundos das valas deverão ser abundantemente molhados com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes de árvores, formigueiros, etc.) não aflorados, que serão acusados por percolação de água.

No fundo dos blocos, deverá ser executado lastro de concreto magro, com espessura mínima de 5 cm. Não será permitido a concretagem de elementos de fundação sem fôrmas, sob pena de demolição e não aceitação dos serviços.

As formas deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem, não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento estrutural, nem a estética. Deverão ser em chapa de madeira serrada e = 25 mm e deverão garantir a geometria final das peças estruturais conforme projetos. A emenda deverá estar perfeitamente alinhada e bem fechada, de modo a não haver escoamento do concreto durante a concretagem. Os cantos deverão estar perfeitamente travados.

Deverá ser aplicado nas formas desmoldante protetor para formas de madeira, de base oleosa emulsionada em água. Após a diluição do desmoldante, a aplicação deverá ser feita diretamente sobre a fôrma. A aplicação pode ser feita com borrifador,



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 52/463
		Data: 14/01/2025

pano, rolo de pintura ou escovão. Quando borrifado, o desmoldante tende a formar uma película mais uniforme, o que permite melhor controle do consumo e da espessura. O rolo também é uma boa ferramenta, proporcionando boa homogeneidade quanto à espessura de aplicação. Para aplicações mais localizadas, a broxa e o pincel facilitam a aplicação.

Após a aplicação, recomenda-se uma hora de espera antes do início da concretagem. Deve-se evitar, porém, que as fôrmas sejam untadas com muita antecedência à concretagem para que não haja aderência de poeira, o que pode provocar falhas na superfície da peça concretada.

É necessário remover totalmente os resíduos de desmoldante que ficam aderidos ao concreto e outras partículas que, com o tempo, depositam-se na superfície. Deverá ser feita a verificação da completa remoção do desmoldante. Para uma melhor aderência de chapiscos em concreto, a estrutura deverá estar saturada com superfície seca.

Após a concretagem as formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro, a retirada deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessários.

A armadura deverá estar convenientemente limpa, isenta de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento de projeto, e deverão ser posicionadas e fixadas no interior das fôrmas de acordo com as especificações de projeto, de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição estabelecida, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e com relação às faces internas das fôrmas. O cobrimento mínimo da armadura deverá ser respeitado, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta. No caso dos blocos de fundação, precisará ser garantido um cobrimento conforme ilustrado na tabela 1 a seguir.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 53/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 12 - COBRIMENTOS DOS BLOCOS DE CONCRETO ARMADO

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Blocos de Fundação	40 mm

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

Os blocos serão em concreto armado e usinado. O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras.

Tratando-se da cura do concreto, esta deverá ser cuidadosamente executada em todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura. Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água.

A duração do período de cura depende de diversos fatores, como a composição e temperatura do concreto, área exposta da peça, temperatura e umidade relativa do ar, insolação e velocidade do vento. Porém, pode-se dizer que nos primeiros sete dias a partir do lançamento, deverá ser feita a cura do concreto, mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente, para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização do Fundo Municipal da Saúde, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 54/463
		Data: 14/01/2025

Após escavadas e concretadas as fundações, as mesmas deverão ser aterradas, em camadas de 20 cm de espessura com apiloamento e umedecimento conforme já especificado.

Para a utilização no reaterro de solos provenientes das escavações, referidos materiais deverão estar isentos de substâncias orgânicas. O aterro será executado em camadas com altura máxima de 0,20m, com material isento de substâncias orgânicas, adequadamente umedecidas e perfeitamente adensadas por meio de soquetes manuais ou mecânicos, com o fim de evitar posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas aterradas, até atingir a cota de nível do piso.

4.2.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 13 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Locação	Verificar com os projetos arquitetônico e estrutural a locação dos blocos e suas dimensões	Conforme projeto
Escavação	Visual	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Nivelamento / apiloamento e lastro	Verificar as cotas de assentamento, o material utilizado e execução do lastro	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Forma e armação	Verificar com o projeto estrutural a locação, seção e execução das formas. O mesmo deverá ser feito para as armaduras: verificar as bitolas, tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza /	Visual	Sem restos de materiais soltos e



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 55/463
		Data: 14/01/2025

organização

fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2023).

4.2.4. Procedimentos para fiscalização

A fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas no item Fiscalização deste Caderno de Encargos, as atividades específicas:

- Exigir e liberar o plano de execução e concretagem das fundações;
- observar se as escavações estão sendo executadas com as dimensões necessárias, e se foram tomadas as devidas precauções quanto ao escoramento e proteção das paredes e muros de divisa porventura existentes;
- observar se o lastro aplicado satisfaz às exigências do projeto quanto ao tipo e dimensões (espessura principalmente), e se o fundo da caixa foi convenientemente apiloado antes do seu lançamento;
- liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas, posicionamento e bitolas da armadura, de acordo com o projeto;
- acompanhar a execução da concretagem, observando se são obedecidas as recomendações sobre o preparo, o transporte, o lançamento, a vibração, a cura e a desforma do concreto, descritas previamente neste Caderno de Encargos;
- controlar, com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando os relatórios de resultado dos ensaios;
- exigir um controle de qualidade adequado, requisitando à Contratada a elaboração de mapas de concretagem e rastreabilidade do concreto semelhantes ao que é exemplificado no item “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos;
- exigir o preparo das juntas de concretagem de acordo com o prescrito no item 9.7 da NBR 14931:2023;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 56/463
		Data: 14/01/2025

- comprovar no local e durante as faces da execução das fundações os perfis geotécnicos e geológicos indicados nas sondagens do terreno, para confirmação das profundidades de assentamento e as tensões admissíveis previstas no projeto.

4.3. Pilares de Arranque

4.3.1. Especificações técnicas

4.3.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas dos pilares de arranque, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 14 - CARACTERÍSTICAS DOS PILARES

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 57/463
		Data: 14/01/2025

4.3.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 4.1.1.2 deste Caderno de Especificações.

4.3.1.3. Cobrimento

Conforme escrito na NBR 6118:2023 item 7.4.7.6, para concretos de classe de resistência superior ao mínimo exigido, os cobrimentos definidos na Tabela 7.2 da NBR 6118:2023 podem ser reduzidos em 5 mm.

Deverá ser utilizado espaçadores para que o cobrimento das armaduras especificados em projeto seja atendido, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 15 - COBRIMENTOS

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Pilares	40 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

4.3.2. Orientações para construção

Executar conforme descrição do item 4.1.2 deste Caderno de Especificações. Diferentemente dos blocos de fundação, no caso dos pilares de arranque os espaçadores precisarão garantir 40mm de cobrimento, as formas deverão ser em chapa de madeira compensada plastificada e procedimentos como: escavação, apiloamento de vala, realização de lastro e reaterro deverão ser desconsiderados.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 58/463
		Data: 14/01/2025

4.3.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 16 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS PILARES DE ARRANQUE.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Forma e armação	Verificar com o projeto estrutural a locação, seção e execução das formas. O mesmo deverá ser feito para as armaduras: verificar as bitolas, tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

4.3.4. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução dos pilares de arranque em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de elementos executados em uma determinada etapa/área.

4.4. Vigas Baldrame

4.4.1. Especificações técnicas

4.4.1.1. Concreto



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 59/463
		Data: 14/01/2025

As propriedades mecânicas dos pilares de arranque, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 17 - CARACTERÍSTICAS DAS VIGAS.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

4.4.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 4.1.1.2 deste Caderno de Especificações.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 60/463
		Data: 14/01/2025

4.4.1.3. Cobrimento

Conforme escrito na NBR 6118:2023 item 7.4.7.6, para concretos de classe de resistência superior ao mínimo exigido, os cobrimentos definidos na Tabela 7.2 da NBR 6118:2023 podem ser reduzidos em 5 mm.

Deverá ser utilizado espaçadores para que o cobrimento das armaduras especificados em projeto seja atendido, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 18 - COBRIMENTOS

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Vigas	30 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

4.4.2. Orientações para construção

As vigas de baldrame serão executadas em concreto armado usinado, deste modo deverão seguir padrões para produção e bom desempenho da estrutura conforme exemplificado no “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos.

Os processos de execução das formas das vigas, bem como aplicação de desmoldante deverão seguir os processos descritos no item 4.1.2 deste Caderno de Especificações.

O concreto das vigas deverá ser lançado às formas, vibrados de acordo com a necessidade em cada ponto evitando a demora do mangote na viga, provocando segregação do concreto. A vibração deverá obedecer ao critério de aparência de nata na superfície, momento no qual deverá ser paralisada naquele ponto.

Antes e durante o lançamento do concreto nas formas das vigas, as plataformas de serviços devem ser dispostas de modo a não acarretar deslocamento



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 61/463
		Data: 14/01/2025

das armaduras da sua posição correta dentro da forma. Caso haja deslocamento da armadura de sua posição original dentro da forma, esta deverá ser corrigida.

As armaduras das vigas deverão ser acondicionadas de acordo com o que é disposto no item 4.1.2 deste Caderno de Especificações. As armaduras deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas às outras de modo a garantir a resistência do amarrado, na concretagem.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras.

Os processos de execução da cura do concreto deverão seguir os processos descritos no item 4.1.2 deste Caderno de Especificações.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização da obra, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

4.4.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 19 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS VIGAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Forma e armação	Verificar com o projeto estrutural a locação, seção e execução das formas. O mesmo deverá	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 62/463
		Data: 14/01/2025

ser feito para as armaduras: verificar as bitolas,
tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento.

Encargos

Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

4.4.4. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das vigas baldrame em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de vigas executadas em uma determinada etapa/área.

EDIFICAÇÕES DE APOIO

O presente caderno de especificações compõe o material final referente ao Projeto Estrutural de infraestrutura da subestação e abrigo de resíduos da Câmara Municipal de Jaraguá do Sul/SC, tendo como objetivo a apresentação de diretrizes para execução dos serviços da edificação, bem como a especificação de materiais empregados, critérios de medição, critérios de aceitação e/ou recebimentos dos serviços de engenharia e os procedimentos a serem observados na sua fiscalização, dispostos conforme EAP da planilha orçamentária.

e) NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

As normas técnicas utilizadas para concepção e dimensionamento do projeto são as que seguem



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 63/463
		Data: 14/01/2025

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
 - ABNT NBR 5674:2024 Manutenção de edificações;
 - ABNT NBR 6118:2023 Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
 - ABNT NBR 6120:2019 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
 - ABNT NBR 6122:2022 Projeto e execução de fundações;
 - ABNT NBR 8681:2003 Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
 - ABNT NBR 14432:2001 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;
 - ABNT NBR 15200:2024 Projeto de Estruturas em Situação de Incêndio;
 - ABNT NBR 15575:2013 Coletânea de Normas Técnicas - Edificações Habitacionais – Desempenho.
 - ABNT NBR 7680:2015 Concreto – Extração preparo ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto – Parte 1 - Resistência à compressão axial;
 - ABNT NBR 12655:2015 Concreto de cimento Portland - Preparo controle recebimento e aceitação – procedimento;
 - ABNT NBR 14037:2024 Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;
 - ABNT NBR 14931:2023 Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
 - ABNT NBR 8953:2015 Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência.

f) DURABILIDADE

Conforme prescrição da NBR 15575-2 Edificações habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais, a Vida Útil de Projeto dos sistemas estruturais executados com base neste projeto é estabelecida em 50 anos.

Entende-se por Vida Útil de Projeto, o período estimado de tempo para o qual este sistema estrutural está sendo projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho da NBR 15575-2.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 64/463
		Data: 14/01/2025

Foram considerados e atendidos neste projeto os requisitos das normas pertinentes e aplicáveis a estruturas de concreto, o atual estágio do conhecimento no momento da elaboração do mesmo, bem como as condições do entorno, ambientais e de vizinhança desta edificação, no momento das definições dos critérios de projeto.

Outras exigências constantes nas demais partes da NBR 15575, que impliquem em dimensões mínimas ou limites de deslocamentos mais rigorosos que os que constam da NBR 6118, para os elementos do sistema estrutural, deverão ser fornecidas pelos responsáveis das outras especialidades envolvidas no projeto da edificação, sendo estes responsáveis por suas definições.

Para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida, se faz necessário que a execução da estrutura siga fielmente todas as prescrições constantes neste projeto, bem como todas as normas pertinentes à execução de estruturas de concreto e as boas práticas de execução.

O executor das obras deverá se assegurar de que todos os insumos utilizados na produção da estrutura atendam às especificações exigidas neste projeto, bem como em normas específicas de produção e controle, através de relatórios de ensaios que atestem os parâmetros de qualidade e resistência; o executor das obras deverá também manter registros que possibilitem a rastreabilidade destes insumos.

Eventuais não conformidades executivas deverão ser comunicadas a tempo ao Escritório da Magnus Engenharia e Arquitetura Ltda., para que venham a ser corrigidas, de forma a não prejudicar a qualidade e o desempenho dos elementos da estrutura.

Atenção especial deverá ser dada na fase de execução das obras, com relação às áreas de estocagem de materiais e de acessos de veículos pesados, para que estes não excedam a capacidade de carga para as quais estas áreas foram dimensionadas, sob o risco de surgirem deformações irreversíveis na estrutura.

A construtora ou incorporadora deverá incluir no Manual de Uso Operação e Manutenção dos Imóveis, a ser entregue ao usuário do imóvel, instruções referentes à manutenção que deverá ser realizada, necessária para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida.

Desde que haja um bom controle e execução correta da estrutura, que seja dado o uso adequado à edificação e que seja cumprida a periodicidade e correta



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 65/463
		Data: 14/01/2025

execução dos processos de manutenção especificados no Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis, a Vida Útil de Projeto do sistema estrutural terá condições de ser atingida e até mesmo superada.

A Vida Útil de Projeto é uma estimativa e não deve ser confundida com a vida útil efetiva ou com prazo de garantia. Ela pode ou não ser confirmada em função da qualidade da execução da estrutura, da eficiência e correção das atividades de manutenção periódicas, de alterações no entorno da edificação, ou de alterações ambientais e climáticas.

Vale a justificativa de que a NBR 15575-2:2022 referenciada neste item, teve sua utilização devido falta de normativa específica para edificações institucionais, e por ser esta, a norma que mais se aproxima da realidade deste projeto.

g) CLASSE DE AGRESSIVIDADE

Figura 5 - Classes de agressividade ambiental.

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a	Grande
		Industrial ^{a, b}	
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c}	Elevado
		Respingos de maré	

a) Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

b) Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

c) Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes e indústrias químicas.

FONTE: ABNT NBR 6118, 2023.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 66/463
		Data: 14/01/2025

Foi adotada a Classe de agressividade ambiental II, moderada, por tratar-se de uma edificação urbana que possui um pequeno risco de deterioração da estrutura visto que não sofre grandes efeitos de intempéries ou demais agentes potencialmente agressivos como respingos de maré ou ambientes fabris.

Figura 6 - Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para $\Delta c = 10\text{mm}$

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje b	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo d	30		40	50
Concreto protendido a	Laje	25	30	40	50
	Viga/Pilar	30	35	45	55

a) Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

b) Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta tabela podem ser substituídas por 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal $\geq 15\text{ mm}$.

c) Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

d) No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal $\geq 45\text{ mm}$.

FONTE: ABNT NBR 6118, 2023.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 67/463
		Data: 14/01/2025

Figura 7 - Correspondência entre a classe de agressividade e qualidade do concreto.

Concreto a	Tipo b, c	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/ cimento em massa	CA	$\leq 0,65$	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,45$
	CP	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$
Classe do concreto (ABNT NBR 8953)	CA	$\geq C20$	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C40$
	CP	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C35$	$\geq C40$
a) O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655. b) CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado. c) CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

FONTE: ABNT NBR 6118, 2023.

De acordo com a Figura 7 - Correspondência entre a classe de agressividade e qualidade do concreto., quando se tem uma classe de agressividade II e elementos estruturais de concreto armado, a relação água/cimento em massa foi estimada como $\leq 0,60$ e a classe do concreto necessita ser $\geq C25$.

O concreto empregado nas vigas, pilares e sapatas foi o C40. A relação água/cimento adotada foi $\leq 0,60$.

Observação Importante quanto à Durabilidade:

Deve ser garantida a resistência do concreto correspondente à Classe de Agressividade, independente da capacidade de a estrutura absorver valores menores, quando da verificação de concreto não conforme.

Na análise de concreto não conforme deve ser justificada, por profissional habilitado, a manutenção da durabilidade da estrutura.

h) CARREGAMENTOS E CRITÉRIOS ADOTADOS

Tabela 20 - COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES.

Ação	Coeficientes de ponderação	Fatores de combinação



	Desfavorável	Favorável	Fundações	Psi0	Psi1	Psi2
Peso próprio (G1)	1.40	1.00	1.05	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.05	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Retração (R)	1.20	0.00	1.00	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.05	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.20	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Subpressão (AS)	1.10	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura 1 (T1)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Temperatura 2 (T2)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo X- (D2) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-

FONTE: MAGNUS, 2024.

Tabela 21 - COMBINAÇÕES AVALIADAS ORGANIZADAS POR METODOLOGIA DE ANÁLISE E SISTEMA ESTRUTURAL.

Tipo	Combinações
ELU-Concreto	1.4G1+1.4G2+0.7Q+0.84V1+1.4D1
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+0.84V2+1.4D2
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+0.84V3+1.4D3
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+0.84V4+1.4D4
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+1.4V1+0.84D1
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2+0.84D2
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3+0.84D3
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4+0.84D4
	1.4G1+1.4G2+1.4D1
	1.4G1+1.4G2+1.4D2
	1.4G1+1.4G2+1.4D3
	1.4G1+1.4G2+1.4D4
	1.4G1+1.4G2+1.4Q+0.84V1+0.84D1



 MAGNUS engenharia e arquitetura	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 69/463
		Data: 14/01/2025

	1.4G1+1.4G2+1.4Q+0.84V2+0.84D2 1.4G1+1.4G2+1.4Q+0.84V3+0.84D3 1.4G1+1.4G2+1.4Q+0.84V4+0.84D4 1.4G1+1.4G2+1.4Q+1.4D1 1.4G1+1.4G2+1.4Q+1.4D2 1.4G1+1.4G2+1.4Q+1.4D3 1.4G1+1.4G2+1.4Q+1.4D4 1.4G1+1.4G2+1.4Q+D1 1.4G1+1.4G2+1.4Q+D2 1.4G1+1.4G2+1.4Q+D3 1.4G1+1.4G2+1.4Q+D4 1.4G1+1.4G2+D1 1.4G1+1.4G2+D2 1.4G1+1.4G2+D3 1.4G1+1.4G2+D4 G1+G2+0.7Q+0.84V1+1.4D1 G1+G2+0.7Q+0.84V2+1.4D2 G1+G2+0.7Q+0.84V3+1.4D3 G1+G2+0.7Q+0.84V4+1.4D4 G1+G2+0.7Q+1.4V1+0.84D1 G1+G2+0.7Q+1.4V2+0.84D2 G1+G2+0.7Q+1.4V3+0.84D3 G1+G2+0.7Q+1.4V4+0.84D4 G1+G2+1.4D1 G1+G2+1.4D2 G1+G2+1.4D3 G1+G2+1.4D4 G1+G2+1.4Q+0.84V1+0.84D1 G1+G2+1.4Q+0.84V2+0.84D2 G1+G2+1.4Q+0.84V3+0.84D3 G1+G2+1.4Q+0.84V4+0.84D4 G1+G2+1.4Q+1.4D1 G1+G2+1.4Q+1.4D2 G1+G2+1.4Q+1.4D3 G1+G2+1.4Q+1.4D4
ELU- Construção	1.3G1+1.3G2 1.3G1+1.3G2+0.6Q 1.3G1+1.3G2+1.2Q
Fundações	G1+G2+0.5Q+0.6V1+D1 G1+G2+0.5Q+0.6V2+D2 G1+G2+0.5Q+0.6V3+D3 G1+G2+0.5Q+0.6V4+D4 G1+G2+0.5Q+V1+0.6D1 G1+G2+0.5Q+V2+0.6D2 G1+G2+0.5Q+V3+0.6D3 G1+G2+0.5Q+V4+0.6D4 G1+G2+D1



 MAGNUS engenharia e arquitetura	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 70/463
		Data: 14/01/2025

	$G1+G2+D2$ $G1+G2+D3$ $G1+G2+D4$ $G1+G2+Q+0.6V1+0.6D1$ $G1+G2+Q+0.6V2+0.6D2$ $G1+G2+Q+0.6V3+0.6D3$ $G1+G2+Q+0.6V4+0.6D4$ $G1+G2+Q+D1$ $G1+G2+Q+D2$ $G1+G2+Q+D3$ $G1+G2+Q+D4$
ELS-Frequentes	$G1+G2+0.3Q+0.3V1$ $G1+G2+0.3Q+0.3V2$ $G1+G2+0.3Q+0.3V3$ $G1+G2+0.3Q+0.3V4$ $G1+G2+0.4Q+D1$ $G1+G2+0.4Q+D2$ $G1+G2+0.4Q+D3$ $G1+G2+0.4Q+D4$ $G1+G2+D1$ $G1+G2+D2$ $G1+G2+D3$ $G1+G2+D4$
ELS-Quase perm.	$G1+G2+0.3Q+D1$ $G1+G2+0.3Q+D2$ $G1+G2+0.3Q+D3$ $G1+G2+0.3Q+D4$ $G1+G2+D1$ $G1+G2+D2$ $G1+G2+D3$ $G1+G2+D4$
ELS-Raras	$G1+G2+0.4Q+0.3V1+D1$ $G1+G2+0.4Q+0.3V2+D2$ $G1+G2+0.4Q+0.3V3+D3$ $G1+G2+0.4Q+0.3V4+D4$ $G1+G2+0.4Q+V1+0.3D1$ $G1+G2+0.4Q+V2+0.3D2$ $G1+G2+0.4Q+V3+0.3D3$ $G1+G2+0.4Q+V4+0.3D4$ $G1+G2+D1$ $G1+G2+D2$ $G1+G2+D3$ $G1+G2+D4$ $G1+G2+Q+0.3V1+0.3D1$ $G1+G2+Q+0.3V2+0.3D2$ $G1+G2+Q+0.3V3+0.3D3$ $G1+G2+Q+0.3V4+0.3D4$



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 71/463
		Data: 14/01/2025

	G1+G2+Q+D1 G1+G2+Q+D2 G1+G2+Q+D3 G1+G2+Q+D4

FONTE: MAGNUS, 2024.

4.5. Sapatas

4.5.1. Especificações técnicas

4.5.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas das sapatas, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 22 - CARACTERÍSTICAS DAS SAPATAS.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 72/463
		Data: 14/01/2025

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

4.5.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 4.1.1.2 deste Caderno de Especificações.

4.5.1.3. Cobrimento

Conforme escrito na NBR 6118:2023 item 7.4.7.6, para concretos de classe de resistência superior ao mínimo exigido, os cobrimentos definidos na Tabela 7.2 da NBR 6118:2023 podem ser reduzidos em 5 mm.

Deverá ser utilizado espaçadores para que o cobrimento das armaduras especificados em projeto seja atendido, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 23 - COBRIMENTOS

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Sapatas	40 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

4.5.2. Orientações para construção

As cavas para as sapatas serão executadas com uso de retroescavadeira até a cota de assentamento prevista, com especial atenção às pontas das estacas, de acordo com as indicações constantes do projeto estrutural. Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 73/463
		Data: 14/01/2025

Após a escavação, o fundo das valas deverá ser regularizado, de acordo com a profundidade constante no projeto, para posterior apiloamento de fundo de vala, antes da execução do lastro de concreto.

Deverá ser executado nivelamento e apiloamento do fundo das valas a fim de corrigir possíveis falhas. Na execução, os fundos das valas deverão ser abundantemente molhados com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes de árvores, formigueiros, etc.) não aflorados, que serão acusados por percolação de água.

No fundo das sapatas, deverá ser executado lastro de concreto magro, com espessura mínima de 5 cm. Não será permitido a concretagem de elementos de fundação sem fôrmas, sob pena de demolição e não aceitação dos serviços.

As formas deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem, não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento estrutural, nem a estética. Deverão ser em chapa de madeira serrada e = 25 mm e deverão garantir a geometria final das peças estruturais conforme projetos. A emenda deverá estar perfeitamente alinhada e bem fechada, de modo a não haver escoamento do concreto durante a concretagem. Os cantos deverão estar perfeitamente travados.

Deverá ser aplicado nas formas desmoldante protetor para formas de madeira, de base oleosa emulsionada em água. Após a diluição do desmoldante, a aplicação deverá ser feita diretamente sobre a fôrma. A aplicação pode ser feita com borrifador, pano, rolo de pintura ou escovão. Quando borrifado, o desmoldante tende a formar uma película mais uniforme, o que permite melhor controle do consumo e da espessura. O rolo também é uma boa ferramenta, proporcionando boa homogeneidade quanto à espessura de aplicação. Para aplicações mais localizadas, a broxa e o pincel facilitam a aplicação.

Após a aplicação, recomenda-se uma hora de espera antes do início da concretagem. Deve-se evitar, porém, que as fôrmas sejam untadas com muita antecedência à concretagem para que não haja aderência de poeira, o que pode provocar falhas na superfície da peça concretada.

É necessário remover totalmente os resíduos de desmoldante que ficam aderidos ao concreto e outras partículas que, com o tempo, depositam-se na superfície. Deverá ser feita a verificação da completa remoção do desmoldante. Para uma melhor



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 74/463
		Data: 14/01/2025

aderência de chapiscos em concreto, a estrutura deverá estar saturada com superfície seca.

Após a concretagem as formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro, a retirada deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessários.

A armadura deverá estar convenientemente limpa, isenta de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento de projeto, e deverão ser posicionadas e fixadas no interior das fôrmas de acordo com as especificações de projeto, de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição estabelecida, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e com relação às faces internas das fôrmas. O cobrimento mínimo da armadura deverá ser respeitado, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta. No caso das sapatas, precisará ser garantido um cobrimento conforme ilustrado na tabela 1.I a seguir.

Tabela 24 - COBRIMENTOS DAS SAPATAS

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Sapatas	40 mm

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

As sapatas serão em concreto armado e usinado. O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 75/463
		Data: 14/01/2025

Tratando-se da cura do concreto, esta deverá ser cuidadosamente executada em todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura. Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água.

A duração do período de cura depende de diversos fatores, como a composição e temperatura do concreto, área exposta da peça, temperatura e umidade relativa do ar, insolação e velocidade do vento. Porém, pode-se dizer que nos primeiros sete dias a partir do lançamento, deverá ser feita a cura do concreto, mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente, para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização do Fundo Municipal da Saúde, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

Após escavadas e concretadas as fundações, as mesmas deverão ser aterradas, em camadas de 20 cm de espessura com apiloamento e umedecimento conforme já especificado.

Para a utilização no reaterro de solos provenientes das escavações, referidos materiais deverão estar isentos de substâncias orgânicas. O aterro será executado em camadas com altura máxima de 0,20m, com material isento de substâncias orgânicas, adequadamente umedecidas e perfeitamente adensadas por meio de soquetes manuais ou mecânicos, com o fim de evitar posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas aterradas, até atingir a cota de nível do piso.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 76/463
		Data: 14/01/2025

4.5.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 25 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS SAPATAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Locação	Verificar com os projetos arquitetônico e estrutural a locação das sapatas e suas dimensões	Conforme projeto
Escavação	Visual	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Nivelamento / apiloamento e lastro	Verificar as cotas de assentamento, o material utilizado e execução do lastro	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Forma e armação	Verificar com o projeto estrutural a locação, seção e execução das formas. O mesmo deverá ser feito para as armaduras: verificar as bitolas, tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2023).

4.5.4. Procedimentos para fiscalização

A fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas no item Fiscalização deste Caderno de Encargos, as atividades específicas:

- Exigir e liberar o plano de execução e concretagem das fundações;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 77/463
		Data: 14/01/2025

- observar se as escavações estão sendo executadas com as dimensões necessárias, e se foram tomadas as devidas precauções quanto ao escoramento e proteção das paredes e muros de divisa porventura existentes;
- observar se o lastro aplicado satisfaz às exigências do projeto quanto ao tipo e dimensões (espessura principalmente), e se o fundo da caixa foi convenientemente apiloado antes do seu lançamento;
- liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas, posicionamento e bitolas da armadura, de acordo com o projeto;
- acompanhar a execução da concretagem, observando se são obedecidas as recomendações sobre o preparo, o transporte, o lançamento, a vibração, a cura e a desforma do concreto, descritas previamente neste Caderno de Encargos;
- controlar, com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando os relatórios de resultado dos ensaios;
- exigir um controle de qualidade adequado, requisitando à Contratada a elaboração de mapas de concretagem e rastreabilidade do concreto semelhantes ao que é exemplificado no item “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos;
- exigir o preparo das juntas de concretagem de acordo com o prescrito no item 9.7 da NBR 14931:2023;
- comprovar no local e durante as faces da execução das fundações os perfis geotécnicos e geológicos indicados nas sondagens do terreno, para confirmação das profundidades de assentamento e as tensões admissíveis previstas no projeto.

4.6. Pilares de Arranque

4.6.1. Especificações técnicas

4.6.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas dos pilares de arranque, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 78/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 26 - CARACTERÍSTICAS DOS PILARES.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não atacarem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

4.6.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 4.1.1.2 deste Caderno de Especificações.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 79/463
		Data: 14/01/2025

4.6.1.3. Cobrimento

Conforme escrito na NBR 6118:2023 item 7.4.7.6, para concretos de classe de resistência superior ao mínimo exigido, os cobrimentos definidos na Tabela 7.2 da NBR 6118:2023 podem ser reduzidos em 5 mm.

Deverá ser utilizado espaçadores para que o cobrimento das armaduras especificados em projeto seja atendido, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 27 - COBRIMENTOS

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Pilares	40 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

4.6.2. Orientações para construção

Executar conforme descrição do item 4.2.2 deste Caderno de Especificações. Diferentemente das sapatas, no caso dos pilares de arranque os espaçadores precisarão garantir 40mm de cobrimento, as formas deverão ser em chapa de madeira compensada plastificada e procedimentos como: escavação, apiloamento de vala, realização de lastro e reaterro deverão ser desconsiderados.

4.6.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 28 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS PILARES DE ARRANQUE.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Forma e armação	Verificar com o projeto estrutural a locação, seção e execução das formas. O mesmo deverá	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 80/463
		Data: 14/01/2025

	ser feito para as armaduras: verificar as bitolas, tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento.	Encargos
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

4.6.4. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução dos pilares de arranque em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de elementos executados em uma determinada etapa/área.

4.7. Vigas Baldrame

4.7.1. Especificações técnicas

4.7.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas dos pilares de arranque, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 29 - CARACTERÍSTICAS DAS VIGAS.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 81/463
		Data: 14/01/2025

Consumo de cimento	$\geq 280 \text{ kg/m}^3$
Fator água/cimento máx. (A/C)	$< 0,55$

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

4.7.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 4.1.1.2 deste Caderno de Especificações.

4.7.1.3. Cobrimento

Conforme escrito na NBR 6118:2023 item 7.4.7.6, para concretos de classe de resistência superior ao mínimo exigido, os cobrimentos definidos na Tabela 7.2 da NBR 6118:2023 podem ser reduzidos em 5 mm.

Deverá ser utilizado espaçadores para que o cobrimento das armaduras especificados em projeto seja atendido, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta.

Cobrimento adotado em projeto:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 82/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 1.r – COBRIMENTOS

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Vigas	30 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

4.7.2. Orientações para construção

As vigas de baldrame serão executadas em concreto armado usinado, deste modo deverão seguir padrões para produção e bom desempenho da estrutura conforme exemplificado no “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos.

Os processos de execução das formas das vigas, bem como aplicação de desmoldante deverão seguir os processos descritos no item 4.1.2 deste Caderno de Especificações.

O concreto das vigas deverá ser lançado às formas, vibrados de acordo com a necessidade em cada ponto evitando a demora do mangote na viga, provocando segregação do concreto. A vibração deverá obedecer ao critério de aparência de nata na superfície, momento no qual deverá ser paralisada naquele ponto.

Antes e durante o lançamento do concreto nas formas das vigas, as plataformas de serviços devem ser dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras da sua posição correta dentro da forma. Caso haja deslocamento da armadura de sua posição original dentro da forma, esta deverá ser corrigida.

As armaduras das vigas deverão ser acondicionadas de acordo com o que é disposto no item 4.1.2 deste Caderno de Especificações. As armaduras deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas às outras de modo a garantir a resistência do amarrado, na concretagem.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 83/463
		Data: 14/01/2025

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras.

Os processos de execução da cura do concreto deverão seguir os processos descritos no item 4.1.2 deste Caderno de Especificações.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização da obra, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

4.7.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 30 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS VIGAS

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Forma e armação	Verificar com o projeto estrutural a locação, seção e execução das formas. O mesmo deverá ser feito para as armaduras: verificar as bitolas, tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 84/463
		Data: 14/01/2025

4.7.4. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das vigas baldrame em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de vigas executadas em uma determinada etapa/área.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 85/463
		Data: 14/01/2025

5. SUPRAESTRUTURA

O presente caderno de especificações compõe o material final referente ao Projeto Estrutural de supraestrutura da Câmara Municipal de Jaraguá do Sul/SC, tendo como objetivo a apresentação de diretrizes para execução dos serviços da edificação, bem como a especificação de materiais empregados, critérios de medição, critérios de aceitação e/ou recebimentos dos serviços de engenharia e os procedimentos a serem observados na sua fiscalização, dispostos conforme EAP da planilha orçamentária.

i) NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

As normas técnicas utilizadas para concepção e dimensionamento do projeto são as que seguem

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
 - ABNT NBR 5674:2024 Manutenção de edificações;
 - ABNT NBR 6118:2023 Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
 - ABNT NBR 6120:2019 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
 - ABNT NBR 6123:2023 Forças devidas ao vento em edificações;
 - ABNT NBR 8681:2003 Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
 - ABNT NBR 14432:2001 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;
 - ABNT NBR 15200:2024 Projeto de Estruturas em Situação de Incêndio;
 - ABNT NBR 15421:2006 Projeto de Estruturas Resistentes a Sismos – Procedimento;
 - ABNT NBR 15575:2022 Coletânea de Normas Técnicas - Edificações Habitacionais – Desempenho.
 - ABNT NBR 7680:2015 Concreto – Extração preparo ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto – Parte 1 - Resistência à compressão axial;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 86/463
		Data: 14/01/2025

- ABNT NBR 12655:2022 Concreto de cimento Portland - Preparo controle recebimento e aceitação – procedimento;
- ABNT NBR 14037:2024 Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;
- ABNT NBR 14931:2023 Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 15696:2009 Formas e Escoramentos para Estruturas de Concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.
- ABNT NBR 8953:2015 Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência.
- ABNT NBR 14931:2023 Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras — Requisitos
- ABNT NBR 7483:2020 Cordoalhas de aço para estruturas de concreto protendido – Especificação

j) DURABILIDADE

Conforme prescrição da NBR 15575-2 Edificações habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais, a Vida Útil de Projeto dos sistemas estruturais executados com base neste projeto é estabelecida em 50 anos.

Entende-se por Vida Útil de Projeto, o período estimado de tempo para o qual este sistema estrutural está sendo projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho da NBR 15575-2.

Foram considerados e atendidos neste projeto os requisitos das normas pertinentes e aplicáveis a estruturas de concreto, o atual estágio do conhecimento no momento da elaboração do mesmo, bem como as condições do entorno, ambientais e de vizinhança desta edificação, no momento das definições dos critérios de projeto.

Outras exigências constantes nas demais partes da NBR 15575, que impliquem em dimensões mínimas ou limites de deslocamentos mais rigorosos que os que constam da NBR 6118, para os elementos do sistema estrutural, deverão ser fornecidas pelos responsáveis das outras especialidades envolvidas no projeto da edificação, sendo estes responsáveis por suas definições.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 87/463
		Data: 14/01/2025

Para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida, se faz necessário que a execução da estrutura siga fielmente todas as prescrições constantes neste projeto, bem como todas as normas pertinentes à execução de estruturas de concreto e as boas práticas de execução.

O executor das obras deverá se assegurar de que todos os insumos utilizados na produção da estrutura atendam às especificações exigidas neste projeto, bem como em normas específicas de produção e controle, através de relatórios de ensaios que atestem os parâmetros de qualidade e resistência; o executor das obras deverá também manter registros que possibilitem a rastreabilidade destes insumos.

Eventuais não conformidades executivas deverão ser comunicadas a tempo ao Escritório da Magnus Engenharia e Arquitetura Ltda., para que venham a ser corrigidas, de forma a não prejudicar a qualidade e o desempenho dos elementos da estrutura.

Atenção especial deverá ser dada na fase de execução das obras, com relação às áreas de estocagem de materiais e de acessos de veículos pesados, para que estes não excedam a capacidade de carga para as quais estas áreas foram dimensionadas, sob o risco de surgirem deformações irreversíveis na estrutura.

A construtora ou incorporadora deverá incluir no Manual de Uso Operação e Manutenção dos Imóveis, a ser entregue ao usuário do imóvel, instruções referentes à manutenção que deverá ser realizada, necessária para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida.

Desde que haja um bom controle e execução correta da estrutura, que seja dado o uso adequado à edificação e que seja cumprida a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis, a Vida Útil de Projeto do sistema estrutural terá condições de ser atingida e até mesmo superada.

A Vida Útil de Projeto é uma estimativa e não deve ser confundida com a vida útil efetiva ou com prazo de garantia. Ela pode ou não ser confirmada em função da qualidade da execução da estrutura, da eficiência e correção das atividades de manutenção periódicas, de alterações no entorno da edificação, ou de alterações ambientais e climáticas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 88/463
		Data: 14/01/2025

Vale a justificativa de que a NBR 15575-2:2022 referenciada neste item, teve sua utilização devido falta de normativa específica para edificações institucionais, e por ser esta, a norma que mais se aproxima da realidade deste projeto.

k) CLASSE DE AGRESSIVIDADE

Tabela 31 - Classes de agressividade ambiental

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana a, b	Pequeno
III	Forte	Marinha a	Grande
		Industrial a, b	
IV	Muito forte	Industrial a, c	Elevado
		Respingos de maré	

a) Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

b) Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

c) Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes e indústrias químicas.

FONTE: ABNT NBR 6118, 2014.

Foi adotada a Classe de agressividade ambiental II, moderada, por tratar-se de uma edificação urbana que possui um pequeno risco de deterioração da estrutura visto que não sofre grandes efeitos de intempéries ou demais agentes potencialmente agressivos como respingos de maré ou ambientes fabris.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 89/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 32 - Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para $\Delta c = 10\text{mm}$

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje b	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo d	30		40	50
Concreto protendido a	Laje	25	30	40	50
	Viga/Pilar	30	35	45	55

a) Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

b) Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta tabela podem ser substituídas por 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal $\geq 15\text{ mm}$.

c) Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

d) No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal $\geq 45\text{ mm}$.

FONTE: ABNT NBR 6118, 2014.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 90/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 33 - Correspondência entre a classe de agressividade e qualidade do concreto.

Concreto a	Tipo b, c	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/ cimento em massa	CA	$\leq 0,65$	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,45$
	CP	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$
Classe do concreto (ABNT NBR 8953)	CA	$\geq C20$	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C40$
	CP	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C35$	$\geq C40$
a) O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655. b) CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado. c) CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

FONTE: ABNT NBR 6118, 2014.

De acordo com a Tabela 33 - Correspondência entre a classe de agressividade e qualidade do concreto., quando se tem uma classe de agressividade II e elementos estruturais de concreto armado, a relação água/cimento em massa foi estimada como $\leq 0,60$ e a classe do concreto necessita ser $\geq C25$.

Já em elementos estruturais de concreto protendido, com classe II de agressividade, a relação água/cimento em massa foi estimada como $\leq 0,55$ e a classe do concreto necessita ser $\geq C30$.

O concreto empregado nas vigas, pilares e lajes foi o C40. A relação água/cimento adotada foi $\leq 0,55$.

Observação Importante quanto à Durabilidade:

Deve ser garantida a resistência do concreto correspondente à Classe de Agressividade, independente da capacidade de a estrutura absorver valores menores, quando da verificação de concreto não conforme.

Na análise de concreto não conforme deve ser justificada, por profissional habilitado, a manutenção da durabilidade da estrutura.

I) ALVENARIAS DE VEDAÇÃO



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 91/463
		Data: 14/01/2025

Embora conste na parte 2 da NBR 15575:2022 (Desempenho Estrutural) que as alvenarias de vedação devem resistir aos impactos de corpo mole e corpo duro, esse dimensionamento não é escopo do projeto estrutural. O dimensionamento para o atendimento destes ensaios deverá ser desenvolvido em projeto específico por profissionais especializados em projetos de alvenarias.

Nos projetos das alvenarias de vedação e de compartimentação deverão ser previstos o encunhamento junto às lajes e vigas de maneira a permitir as deformações diferidas destas peças, conforme os valores que constam nos desenhos das curvas de isovalores de deslocamentos.

Os projetos de alvenaria de vedação devem contemplar ainda as movimentações decorrentes da fluência e retração do concreto, assim como decorrentes de carregamentos adicionais e da variabilidade de suas características mecânicas que introduzem deformações impostas nas vedações.

m) INTERAÇÃO ESTRUTURA E ALVENARIA

As estruturas de concreto armado têm movimentações decorrentes da fluência e retração do concreto, assim como decorrentes de carregamentos adicionais e da variabilidade de suas características mecânicas que introduzem deformações impostas nas vedações.

No projeto das estruturas consideram-se as alvenarias como não portantes. Isto significa que elas não são contabilizadas como partes integrantes da estrutura responsável pela sustentação e estabilidade do edifício. Porém, em decorrência das movimentações estruturais citadas no primeiro parágrafo, elas ficam submetidas a tensões que são tanto maiores quanto mais rígidas forem as vedações e seus revestimentos. As vedações devem ser projetadas para ter capacidade resistente necessária a resistir a esta interação.

A primeira forma de interação é a decorrente do encurtamento dos lances de pilares em decorrência da retração e fluência do concreto e do acréscimo de carga (decorrentes do uso da edificação) nos andares superiores.

O vão onde a alvenaria e seu revestimento se inserem diminui (encurta) na vertical com uma deformação da ordem de 0,0010 a 0,0035. Ver Figura 8



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 92/463
		Data: 14/01/2025

INTERAÇÃO ALVENARIA X ESTRUTURA DECORRENTE DO ENCURTAMENTO DO VÃO DA ALVENARIA..

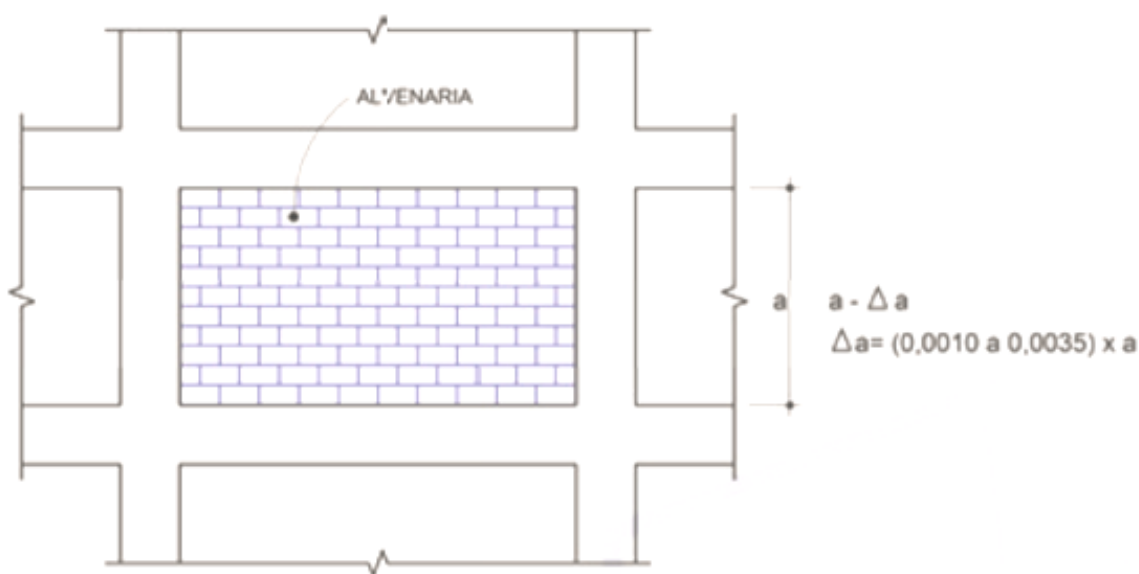


Figura 8 - INTERAÇÃO ALVENARIA X ESTRUTURA DECORRENTE DO ENCURTAMENTO DO VÃO DA ALVENARIA.

FONTE: RECOMENDAÇÃO ABECE 003, 2015.

O deslocamento Δa é decorrente do encurtamento do pilar e resulta em uma aproximação entre os andares. A tensão que resulta na alvenaria e no revestimento é de:

$$\sigma_{alv} = E_{alv} \times 0,0010 \text{ a } 0,0035$$

$$\sigma_{revest} = E_{revest} \times 0,0010 \text{ a } 0,0035$$

Daí decorre que quanto mais rígida for a alvenaria ou revestimento, maiores as tensões decorrentes e, portanto, maior capacidade resistente é exigida.

É importante observar que estes encurtamentos de pilares sempre existiram (pois dependem das características do concreto) e as alvenarias e revestimentos eram

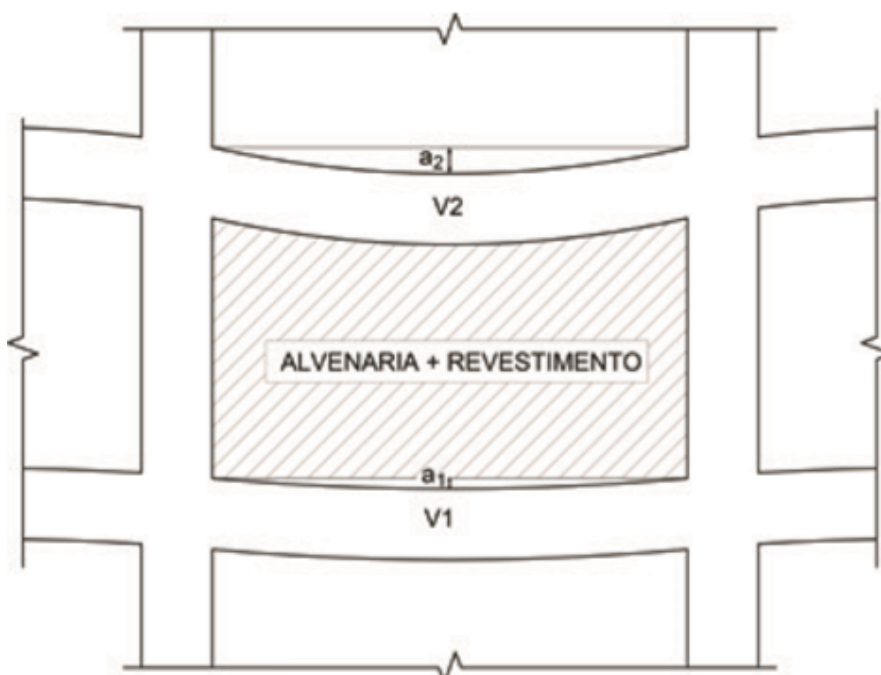


	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 93/463
		Data: 14/01/2025

competentes para esta interação. Não existem ações eficientes que possam ser levadas em conta no projeto estrutural para minorar estes valores.

A segunda forma de interação é a que decorre de flechas diferentes (a_1 e a_2) das lajes ou vigas na parte inferior e superior da vedação. Ver Figura 9.

Figura 9 - INTERAÇÃO ALVENARIA X ESTRUTURA DECORRENTE DAS FLECHAS.



FONTE: RECOMENDAÇÃO ABECE 003, 2015.

Se a flecha real a_1 for menor que a_2 , mesmo que as duas respeitem os limites de deslocamentos prescritos na Tabela 13.3 da NBR 6118:2023, a alvenaria entra no sistema estrutural e transfere cargas da Viga V2 para a Viga V1.

Esta transferência de carga depende do sistema real e as alvenarias e revestimentos devem ter capacidade resistente adequada. Nota-se que se a alvenaria não fosse encunhada, ela não receberia este carregamento.

n) CARREGAMENTOS ADOTADOS



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 94/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 34 - COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES.

Ação	Coeficientes de ponderação			Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Psi0	Psi1	Psi2
Peso próprio (G1)	1.40	1.00	1.05	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.05	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Retração (R)	1.20	0.00	1.00	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.05	0.70	0.60	0.40
Protensão	1.20	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
Água (A)	1.20	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Subpressão (AS)	1.10	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura 1 (T1)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Temperatura 2 (T2)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo X- (D2) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-

FONTE: MAGNUS, 2024.

Tabela 35 - COMBINAÇÕES AVALIADAS ORGANIZADAS POR METODOLOGIA DE ANÁLISE E SISTEMA ESTRUTURAL.

Tipo	Combinações
ELU-Concreto	1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+0.84V1+0.77D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+0.84V2+0.77D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+0.84V3+0.77D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+0.84V4+0.77D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+1.4V1+0.46D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+1.4V2+0.46D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+1.4V3+0.46D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+0.98Q+1.4V4+0.46D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4D1



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 95/463
		Data: 14/01/2025

	1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+0.84V1+0.46D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+0.84V2+0.46D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+0.84V3+0.46D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+0.84V4+0.46D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+1.4D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+1.4D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+1.4D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+1.4D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+1.4Q+D4 1.4G1+1.4G2+1.2P+D1 1.4G1+1.4G2+1.2P+D2 1.4G1+1.4G2+1.2P+D3 1.4G1+1.4G2+1.2P+D4 G1+G2+1.2P+0.98Q+0.84V1+0.77D1 G1+G2+1.2P+0.98Q+0.84V2+0.77D2 G1+G2+1.2P+0.98Q+0.84V3+0.77D3 G1+G2+1.2P+0.98Q+0.84V4+0.77D4 G1+G2+1.2P+0.98Q+1.4V1+0.46D1 G1+G2+1.2P+0.98Q+1.4V2+0.46D2 G1+G2+1.2P+0.98Q+1.4V3+0.46D3 G1+G2+1.2P+0.98Q+1.4V4+0.46D4 G1+G2+1.2P+1.4D1 G1+G2+1.2P+1.4D2 G1+G2+1.2P+1.4D3 G1+G2+1.2P+1.4D4 G1+G2+1.2P+1.4Q+0.84V1+0.46D1 G1+G2+1.2P+1.4Q+0.84V2+0.46D2 G1+G2+1.2P+1.4Q+0.84V3+0.46D3 G1+G2+1.2P+1.4Q+0.84V4+0.46D4 G1+G2+1.2P+1.4Q+1.4D1 G1+G2+1.2P+1.4Q+1.4D2 G1+G2+1.2P+1.4Q+1.4D3 G1+G2+1.2P+1.4Q+1.4D4
ELU- Construção	1.3G1+1.3G2+1.2P 1.3G1+1.3G2+1.2P+0.84Q 1.3G1+1.3G2+1.2P+1.2Q
Fundações	G1+G2+P+0.7Q+0.6V1+0.55D1 G1+G2+P+0.7Q+0.6V2+0.55D2 G1+G2+P+0.7Q+0.6V3+0.55D3 G1+G2+P+0.7Q+0.6V4+0.55D4 G1+G2+P+0.7Q+V1+0.33D1 G1+G2+P+0.7Q+V2+0.33D2 G1+G2+P+0.7Q+V3+0.33D3 G1+G2+P+0.7Q+V4+0.33D4 G1+G2+P+D1 G1+G2+P+D2 G1+G2+P+D3



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 96/463
		Data: 14/01/2025

	$G1+G2+P+D4$ $G1+G2+P+Q+0.6V1+0.33D1$ $G1+G2+P+Q+0.6V2+0.33D2$ $G1+G2+P+Q+0.6V3+0.33D3$ $G1+G2+P+Q+0.6V4+0.33D4$ $G1+G2+P+Q+D1$ $G1+G2+P+Q+D2$ $G1+G2+P+Q+D3$ $G1+G2+P+Q+D4$
ELS-Frequentes	$G1+G2+P+0.4Q+0.3V1$ $G1+G2+P+0.4Q+0.3V2$ $G1+G2+P+0.4Q+0.3V3$ $G1+G2+P+0.4Q+0.3V4$ $G1+G2+P+0.6Q+D1$ $G1+G2+P+0.6Q+D2$ $G1+G2+P+0.6Q+D3$ $G1+G2+P+0.6Q+D4$ $G1+G2+P+D1$ $G1+G2+P+D2$ $G1+G2+P+D3$ $G1+G2+P+D4$
ELS-Quase perm.	$G1+G2+P+0.4Q+D1$ $G1+G2+P+0.4Q+D2$ $G1+G2+P+0.4Q+D3$ $G1+G2+P+0.4Q+D4$ $G1+G2+P+D1$ $G1+G2+P+D2$ $G1+G2+P+D3$ $G1+G2+P+D4$
ELS-Raras	$G1+G2+P+0.6Q+0.3V1+0.55D1$ $G1+G2+P+0.6Q+0.3V2+0.55D2$ $G1+G2+P+0.6Q+0.3V3+0.55D3$ $G1+G2+P+0.6Q+0.3V4+0.55D4$ $G1+G2+P+0.6Q+V1+0.17D1$ $G1+G2+P+0.6Q+V2+0.17D2$ $G1+G2+P+0.6Q+V3+0.17D3$ $G1+G2+P+0.6Q+V4+0.17D4$ $G1+G2+P+D1$ $G1+G2+P+D2$ $G1+G2+P+D3$ $G1+G2+P+D4$ $G1+G2+P+Q+0.3V1+0.17D1$ $G1+G2+P+Q+0.3V2+0.17D2$ $G1+G2+P+Q+0.3V3+0.17D3$ $G1+G2+P+Q+0.3V4+0.17D4$ $G1+G2+P+Q+D1$ $G1+G2+P+Q+D2$ $G1+G2+P+Q+D3$ $G1+G2+P+Q+D4$

FONTE: MAGNUS, 2024.

o) ANÁLISE DE VENTO

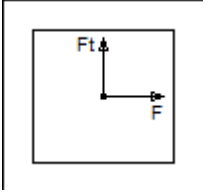


	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 98/463
		Data: 14/01/2025

V_o = máxima velocidade média medida sobre 3 s, que pode ser excedida em média uma vez em 50 anos, a 10m sobre o nível do terreno em lugar aberto e plano. Medida em m/s.

Seguem parâmetros relativos à análise do vento incidente na estrutura.

Figura 11 - PARÂMETROS RELATIVOS À ANÁLISE DE VENTO

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Velocidade	42.00m/s	-
Nível do solo (S2)	0.00cm	-
Maior dimensão horizontal ou vertical (S2)	Maior que 50	-
Rugosidade do terreno (S2)	Categoria II	Terrenos abertos em nível ou aproximadamente em nível, com poucos obstáculos isolados, tais como árvores e edificações baixas.
Fator topográfico (S1)	1.0	Demais casos.
Fator estatístico (S3)	1.06	Estrutura cuja ruína represente substancial risco à vida humana, particularmente à pessoas em aglomerações, crianças e jovens.
Ângulo do vento em relação à horizontal	0°	
Direções de aplicação do vento	Vento X+ (V1) Vento X- (V2) Vento Y+ (V3) Vento Y- (V4)	Ver combinações de ações.

FONTE: MAGNUS, 2024.

Forças estáticas aplicadas nos pavimentos da estrutura devido ao vento:



Figura 12 - VENTO X

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv.(cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coeficiente de arrasto	Forças (tf)	Momento tombamento (kgf.m)
COBERTURA	1271.00	452.00	3034.00	3054.00	22.88	1.10	1.43	4.35	132777.67
CAIXA D'ÁGUA	1658.50	1575.50	2674.00	2694.00	61.85	1.09	1.25	10.05	270786.68
CASA DE MÁQUINAS	1822.00	6059.50	2204.00	2224.00	75.05	1.07	0.75	7.10	157906.64
5° PAV	1806.50	6059.50	1808.00	1828.00	71.84	1.05	0.75	6.55	119663.39
4° PAV	1816.00	6059.50	1412.00	1432.00	71.73	1.03	0.75	6.27	89805.94
3° PAV	2206.50	6077.50	1016.00	1036.00	95.53	1.00	0.78	8.20	84918.73
2° PAV	2236.50	6077.50	476.00	496.00	103.86	0.94	0.79	7.90	39167.76
TÉRREO	2236.50	5827.00	80.00	100.00	54.35	0.82	0.79	3.24	3236.67
CALÇADA +32,00	2236.50	5827.00	-10.00	10.00	7.83	0.38	0.79	0.10	9.70

FONTE: MAGNUS, 2024

Figura 13 - VENTO Y.

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv.(cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coeficiente de arrasto	Forças (tf)	Momento tombamento (kgf.m)
COBERTURA	452.00	1271.00	3034.00	3054.00	8.14	1.10	0.92	1.00	30395.78
CAIXA D'ÁGUA	1575.50	1658.50	2674.00	2694.00	45.16	1.09	1.23	7.20	194065.36
CASA DE MÁQUINAS	6059.50	1822.00	2204.00	2224.00	157.00	1.07	1.21	24.04	534644.54
5° PAV	6059.50	1806.50	1808.00	1828.00	239.96	1.05	1.21	35.51	649069.85
4° PAV	6059.50	1816.00	1412.00	1432.00	239.96	1.03	1.21	34.00	486908.90
3° PAV	6077.50	2206.50	1016.00	1036.00	284.07	1.00	1.20	37.27	386084.34
2° PAV	6077.50	2236.50	476.00	496.00	284.43	0.94	1.20	32.93	163345.61
TÉRREO	5827.00	2236.50	80.00	100.00	146.56	0.82	1.20	13.20	13203.62
CALÇADA +32,00	5827.00	2236.50	-10.00	10.00	20.39	0.38	1.20	0.38	38.22

FONTE: MAGNUS, 2024.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 100/463
		Data: 14/01/2025

p) MODELO ESTRUTURAL

a. PARÂMETROS DE ESTABILIDADE GLOBAL

Neste projeto foram adotados dois tipos de modelos estruturais, modelo de grelha para pavimentos e modelo de pórtico espacial para a análise global, sendo as cargas de grelha transferidas para o pórtico espacial.

Figura 14 - Modelos estruturais.



FONTE: RECOMENDAÇÃO ABECE 003, 2015.

No modelo de grelha para os pavimentos, as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares, para a análise das deformações, obtenção dos carregamentos verticais que atuarão no pórtico espacial e dimensionamento das armaduras das lajes.

Durante a verificação das deformações, também são realizadas análises através da grelha não-linear, onde por meio de incrementos de carga, as inércias reais das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I ou II.

O pórtico espacial é um modelo composto por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado. Através deste modelo é possível analisar os efeitos das ações horizontais e das redistribuições de esforços na estrutura provenientes dos carregamentos verticais.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 101/463
		Data: 14/01/2025

Para a análise de ELU, conforme item 15.7.3 da ABNT NBR 6118:2023, a não-linearidade física pode ser considerada de forma aproximada, tomando-se como rigidez dos elementos estruturais os valores abaixo, definida por meio da redução da rigidez bruta $E_c I_c$ de acordo com o tipo de elemento estrutural:

- lajes: $(EI)_{sec} = 0,3 E_c I_c$;
- vigas: $(EI)_{sec} = 0,4 E_c I_c$ para $A_s' \neq A_s$ e $(EI)_{sec} = 0,4 E_c I_c$ para $A_s' = A_s$;
- pilares: $(EI)_{sec} = 0,8 E_c I_c$.

Para a análise de estabilidade global foram levados em consideração os deslocamentos de topo, bem como avaliado o percentual dos efeitos de 2ª ordem sobre os de 1ª ordem no pórtico. Como os valores de conservaram todos abaixo de 10%, foram desconsiderados os efeitos de 2ª ordem na análise global da edificação.

A resposta da estrutura quanto a deslocamentos foi positiva. Levou-se em consideração os deslocamentos limites de topo ($H/1700$), e os deslocamentos limites entre pavimentos ($H_i/850$). Estes deslocamentos são provenientes das prescrições da Tabela 13.3 da NBR 6118:2023, e são provocados pela ação do vento para combinações frequentes.

Tabela 36 - VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE GLOBAL DA ESTRUTURA PELO DESLOCAMENTO HORIZONTAL.

Verificações	X+	X-	Y+	Y-
Altura total da edificação (cm)	3054.00			
Deslocamento limite (cm)	1.80			
Deslocamento característico (cm)	1.45	1.45	1.45	1.45
gf2	0.30	0.30	0.30	0.30
Deslocamento combinações frequentes (cm)	0.43	0.43	0.43	0.43

FONTE: MAGNUS, 2024.

Sendo a altura total da edificação equivalente a 30,54 metros, o deslocamento limite seria de 1,80 cm total. Deste modo os deslocamentos máximos da edificação em



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 102/463
		Data: 14/01/2025

ambos os eixos não ultrapassam o deslocamento limite. Os deslocamentos máximos entre cada um dos pavimentos também não ultrapassam os deslocamentos limites indicados por norma.

Tabela 37 - DESLOCAMENTO HORIZONTAL ENTRE PAVIMENTOS.

Pavimento	Altura (cm)	Deslocamento combinações frequentes (cm)				Diferença (cm)				Limite (cm)
		X+	X-	Y+	Y-	X+	X-	Y+	Y-	
COBERTURA	360.00	0.43	0.43	1.06	1.06	0.09	0.09	0.10	0.10	0.42
CAIXA D'ÁGUA	470.00	0.36	0.36	0.94	0.94	0.09	0.09	0.12	0.12	0.55
CASA DE MÁQUINAS	396.00	0.24	0.24	0.83	0.83	0.01	0.01	0.16	0.16	0.47
5° PAV	396.00	0.20	0.20	0.72	0.72	0.02	0.02	0.18	0.18	0.47
4° PAV	396.00	0.16	0.16	0.59	0.59	0.03	0.03	0.20	0.20	0.47
3° PAV	540.00	0.09	0.09	0.45	0.45	0.03	0.03	0.27	0.27	0.64
2° PAV	396.00	0.04	0.04	0.30	0.30	0.03	0.03	0.25	0.25	0.47
TÉRREO	90.00	0.01	0.01	0.07	0.07	0.01	0.01	0.04	0.04	0.11

FONTE: MAGNUS, 2024.

b. DESLOCAMENTOS MÁXIMOS GLOBAIS

Os deslocamentos obtidos foram analisados conforme prescrições do item 13.3 da NBR 6118:2023, sendo avaliadas primordialmente as condições de Aceitabilidade visual ($l/250$) e Efeitos em elementos não estruturais ($l/500$).

As flechas foram analisadas de acordo com a rigidez fissurada das peças, onde obtém-se valores mais precisos do comportamento real do elemento.

q) CONTROLE DE QUALIDADE DO CONCRETO

Para o bom desempenho da estrutura de concreto, e também redução de custo da mesma, **recomenda-se a contratação de tecnologista do concreto** com o



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 103/463
		Data: 14/01/2025

objetivo de desenvolver o traço do concreto a ser empregado na obra, bem como orientar sobre os procedimentos de cura e desforma, entre outros.

O tecnologista do concreto poderá orientar sobre os procedimentos de controle de qualidade do concreto, critérios de aceitação de lotes e ensaios a serem realizados, especialmente no caso de não conformidade e necessidade de extração de corpos de prova para rompimento.

O controle do concreto deve seguir, no mínimo, as premissas constantes na norma NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento, e também o que é disposto nos parágrafos subsequentes. Conforme esta norma, item 4.4, os responsáveis pelo recebimento e pela aceitação do concreto são o proprietário da obra e o responsável técnico pela obra, devendo manter a documentação comprobatória (relatórios de ensaios, laudos e outros) por 5 anos.

O projetista estrutural deve ser acionado quando existir uma situação de concreto não conforme. Para esses casos de concreto não conforme deve ser seguida a norma NBR 7680:2015 – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto – Parte 1: Resistência a Compressão Axial e a Recomendação da ABECE.

A seguir, serão exemplificadas as atividades necessárias para um controle de qualidade do concreto adequado (no caso da utilização de concreto usinado transportado por caminhão betoneira). A Fiscalização deverá ter conhecimento sobre essas recomendações e exigir o seu cumprimento durante a execução da obra.

- A Contratada deverá se responsabilizar pela elaboração de mapas de concretagem e rastreabilidade do concreto, contendo informações a respeito do concreto utilizado (identificação) em cada área mapeada. A identificação do concreto poderá ser feita por caminhão betoneira por meio da sua respectiva nota fiscal;
- A Contratada deverá se responsabilizar pela inserção em relatório: do horário de saída do caminhão betoneira da concreteira, horário de chegada do caminhão na obra e horário do término do descarregamento do concreto em obra. Os horários máximos tolerados para cada intervalo deverão ser definidos previamente juntamente com a Fiscalização, porém, recomenda-se um intervalo máximo de 1,5 h entre a saída do caminhão betoneira da concreteira e chegada em obra, e 2,5 h entre a



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 104/463
		Data: 14/01/2025

saída do caminhão da concreteira e o descarregamento total em obra. Estes horários deverão estar dispostos em contrato (realizado entre a concreteira e a Contratada) e no caso de não cumprimento dessas tolerâncias, o caminhão deverá ser rejeitado;

- Realização de testes para conferência de resistência e abatimento do concreto, conforme NBR 12655:2022. Em caso de não cumprimento desses requisitos (agregado, slump) o concreto deverá ser rejeitado. Nos casos em que a resistência do concreto (fck) não foi atingida/adequada, o projetista deverá ser consultado para melhores esclarecimentos. Nesses casos, a Contratada deverá informar os resultados logo após a realização dos testes, para não prejudicar o andamento da obra.

Ainda que não citadas aqui, todas as atividades que forem consideradas válidas e importantes para um bom controle de qualidade, deverão ser realizadas e devidamente registradas em documento para controle.

5.1. Pilares

5.1.1. Especificações técnicas

5.1.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas dos pilares de concreto armado, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 38 - CARACTERÍSTICAS DOS PILARES.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo,



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 105/463
		Data: 14/01/2025

cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não atacarem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

5.1.1.2. Armadura

Para as armaduras foi considerado a utilização de aço CA-50 e CA-60 de diferentes bitolas conforme especificado em projeto. Estes materiais não poderão apresentar indícios de corrosão, e seguirão o projeto estrutural, executadas por mão-de-obra especializada.

As armaduras (conforme Tabela 39) deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos por Norma, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno. Além de que elas deverão ser acondicionadas de maneira a não sofrer agressões de intempéries.

Tabela 39 - CARACTERÍSTICAS DO AÇO DAS ESTACAS DE CONCRETO ARMADO.

Categoria	Massa Específica (kgf/m³)	Módulo de Elasticidade (Kgf/cm²)	f_{yk} (kgf/cm²)
CA - 50	7850	2100000	5000
CA - 60	7850	2100000	6000

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

Devem ser adotados pela construtora, pós-execução da estrutura, cuidados para que não se tenha perda de durabilidade por corrosão da armadura:

➤ Evitar escoamento de água pluvial pelo concreto, através da execução de pingadeiras ou outras proteções adequadas;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 106/463
		Data: 14/01/2025

- Impermeabilizar as faces de concreto expostas ao tempo ou em contato permanente com água;
- Colmatar fissuras visíveis, acima dos limites normativos da ABNT NBR 6118:2014 para evitar processos corrosivos.

5.1.1.3. Cobrimento

Conforme escrito na NBR 6118:2023 item 7.4.7.6, para concretos de classe de resistência superior ao mínimo exigido, os cobrimentos definidos na Tabela 7.2 da NBR 6118:2023 podem ser reduzidos em 5 mm.

Deverá ser utilizado espaçadores para que o cobrimento das armaduras especificados em projeto seja atendido, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 1.m – COBRIMENTOS	
Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Pilares	25 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

5.1.1.4. Planta de Cargas dos Pilares

A tabela completa das cargas adotadas nos pilares encontra-se no Anexo 1 deste documento.

5.1.2. Orientações para construção

Os pilares da superestrutura serão executados em concreto armado usinado, deste modo deverão seguir padrões para produção e bom desempenho da estrutura conforme exemplificado no item “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos.

As formas deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem, não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 107/463
		Data: 14/01/2025

estrutural, nem a estética. Deverão ser em chapa de madeira compensada plastificada e deverão garantir a geometria final das peças estruturais conforme projetos. Os pilares deverão ser travados de modo a não permitir o aumento da seção de projeto decorrente da concretagem vibrada.

Deverá ser aplicado nas formas desmoldante protetor para formas de madeira, de base oleosa emulsionada em água. Após a diluição do desmoldante, a aplicação deverá ser feita diretamente sobre a fôrma. A aplicação pode ser feita com borrifador, pano, rolo de pintura ou escovão. Quando borrifado, o desmoldante tende a formar uma película mais uniforme, o que permite melhor controle do consumo e da espessura. O rolo também é uma boa ferramenta, proporcionando boa homogeneidade quanto à espessura de aplicação. Para aplicações mais localizadas, broxa e o pincel facilitam a aplicação.

Após a aplicação, recomenda-se uma hora de espera antes do início da concretagem. Deve-se evitar, porém, que as fôrmas sejam untadas com muita antecedência à concretagem para que não haja aderência de poeira, o que pode provocar falhas na superfície da peça concretada.

É necessário remover totalmente os resíduos de desmoldante que ficam aderidos ao concreto e outras partículas que, com o tempo, depositam-se na superfície. Deverá ser feita a verificação da completa remoção do desmoldante. Para uma melhor aderência de chapiscos em concreto, a estrutura deverá estar saturada com superfície seca.

Por ocasião do lançamento de concreto nas formas dos pilares, as superfícies deverão estar isentas de incrustações de argamassa, cimento ou qualquer material estranho que possa contaminar o concreto, ou interferir com o cumprimento das exigências da especificação relativa ao acabamento das superfícies. As frestas deverão estar vedadas para que não se perca nata ou argamassa.

Após a concretagem as formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro, a retirada deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessários.

A armadura deverá estar convenientemente limpa, isenta de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 108/463
		Data: 14/01/2025

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento de projeto, e deverão ser posicionadas e fixadas no interior das fôrmas de acordo com as especificações de projeto, de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição estabelecida, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e com relação às faces internas das fôrmas. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser respeitado.

As armaduras dos pilares deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas às outras de modo a garantir a resistência do amarrão, na concretagem. Nas regiões de traspasse de armadura de pilar, onde há uma grande densidade de armadura, o projeto deve prever detalhamento que garanta o espaçamento necessário entre barras para a execução da concretagem.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.

Antes e durante o lançamento do concreto nas formas dos pilares, as plataformas de serviços devem ser dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras da sua posição correta dentro da forma. Caso haja deslocamento da armadura de sua posição original dentro da forma, esta deverá ser corrigida.

O concreto dos pilares deverá ser lançado às formas quando estas estiverem travadas e aprumadas, **tomando-se o cuidado de não lançar acima de 2 metros provocando segregação do concreto**, prejudicando a resistência e consequente durabilidade.

Caso seja necessário fazer lançamento do concreto superior a 2 metros, deverá ser realizado “aberturas de concretagem” nas formas para executar a concretagem em etapas de 2 metros. Se o diâmetro do pilar permitir a descida do vibrador dentro da forma, o mesmo poderá ser executado. Ou deverá fazer o uso de



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 109/463
		Data: 14/01/2025

dispositivos que conduzam o concreto, minimizando a segregação (funis, calhas e trombas).

Tratando-se da cura do concreto, esta deverá ser cuidadosamente executada em todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura. Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água.

A duração do período de cura depende de diversos fatores, como a composição e temperatura do concreto, área exposta da peça, temperatura e umidade relativa do ar, insolação e velocidade do vento. Porém, pode-se dizer que nos primeiros sete dias a partir do lançamento, deverá ser feita a cura do concreto, mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente, para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

5.1.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 40 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS PILARES.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Forma e	Verificar com o projeto estrutural a locação,	Conforme projeto e orientação



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 110/463
		Data: 14/01/2025

armação	seção e execução das formas. O mesmo deverá ser feito para as armaduras: verificar as bitolas, tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento.	para execução do Caderno de Encargos
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

5.1.4. Procedimentos para fiscalização

A fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas no item Fiscalização deste Caderno de Encargos, as seguintes atividades específicas:

- exigir, analisar e liberar o plano de execução e concretagem dos elementos estruturais;
- liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, os prumos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas e do cobrimento, além do posicionamento e bitolas das armaduras, eletrodutos, passagem de dutos e demais instalações. Tratando-se de uma peça ou componente de uma estrutura em concreto aparente, comprovar que as condições das formas são suficientes para garantir a textura do concreto indicada no projeto de arquitetura;
- não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através dos elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no projeto, sem a prévia autorização do Projetista e da Fiscalização;
- acompanhar a execução da concretagem, observando se são obedecidas as recomendações sobre o preparo, o transporte, o lançamento, a vibração, a desforma e a cura do concreto, descritas neste Caderno de Encargos. Especial cuidado deverá ser observado para o caso de peças em concreto aparente, evitando durante a operação de adensamento a ocorrência de falhas que possam comprometer a textura final;
- controlar, com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 111/463
		Data: 14/01/2025

comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando os relatórios de resultado dos ensaios;

- exigir um controle de qualidade adequado, requisitando à Contratada a elaboração de mapas de concretagem e rastreabilidade do concreto semelhantes ao que é exemplificado no item “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos;
- exigir o preparo das juntas de concretagem de acordo com o prescrito no item 9.7 da NBR 14931:2023;
- solicitar da Contratada, sempre que necessário, o plano de descimbramento das peças, aprovando-o e acompanhando sua execução;
- verificar continuamente os prumos nos pontos principais da obra, como por exemplo: cantos externos, poços de elevadores e outros;
- observar se as juntas de dilatação obedecem rigorosamente aos detalhes do projeto;
- solicitar as devidas correções nas faces aparentes das peças, após a desforma.

5.2. Vigas

5.2.1. Especificações técnicas

5.2.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas das vigas de concreto armado, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela 1.o a seguir.

Tabela 41 - CARACTERÍSTICAS DAS VIGAS.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 112/463
		Data: 14/01/2025

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

5.2.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 1.1.1.2 deste Caderno de Especificações.

5.2.1.3. Cobrimentos

Deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 5.1.1.3 deste Caderno de Especificações.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 42 - COBRIMENTOS DAS VIGAS DE CONCRETO ARMADO.

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Vigas	25 mm



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 113/463
		Data: 14/01/2025

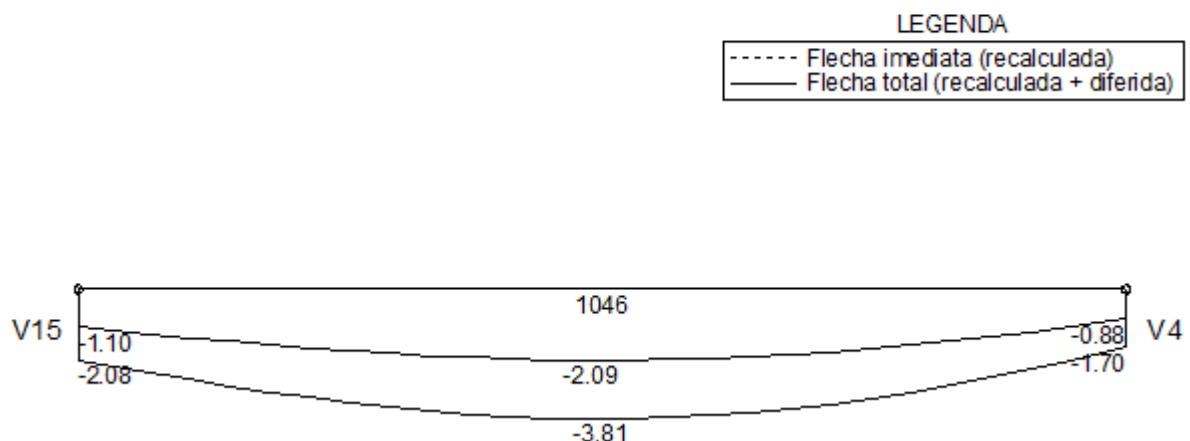
Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

5.2.1.4. Verificações de deslocamentos em ELS

Os deslocamentos obtidos foram analisados conforme prescrições do item 13.3 da NBR 6118:2023, sendo avaliadas primordialmente as condições de Aceitabilidade visual (l/250) e Efeitos em elementos não estruturais (l/500). As flechas foram analisadas de acordo com a rigidez fissurada das peças, onde obtém-se valores mais precisos do comportamento real do elemento. Seguem abaixo alguns exemplos de flechas em pontos críticos da estrutura.

Diagramas: VIGA V27 - NÍVEL 02 – 2º PAV

DESLOCAMENTOS [cm;cm]



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-1.90	511
Flecha imediata (recalculada)	-1.93	511
Flecha diferida	-1.72	511
Flecha total	-3.65	521

Envoltória	Vão 1	



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 114/463
		Data: 14/01/2025

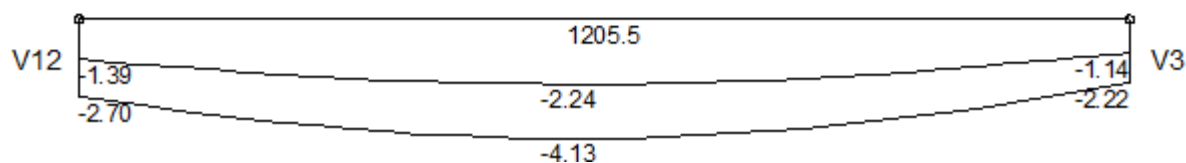
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	64.00	64.00	64.00
Inércia fissurada (m4 E-4)	5.28	8.60	5.28
Momento de fissuração (kgf.m)	16842	16842	16842
Momento em serviço (kgf.m)	-8044	17720	-3060
Comprimento do sub-trecho (cm)	44.05	989.58	12.37
Inércia equivalente (m4 E-4)	56.59		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA V21 - NÍVEL 05 – 5° PAV

DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
————	Flecha total (recalculada + diferida)



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-2.09	561.4
Flecha imediata (recalculada)	-2.09	561.4
Flecha diferida	-1.89	561.4
Flecha total	-3.98	561.4

Envoltória	Vão 1		Nó F
	Nó I	Vão	
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	64.00	64.00	64.00
Inércia fissurada (m4 E-4)	5.28	5.28	7.06



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 115/463
		Data: 14/01/2025

Momento de fissuração (kgf.m)	16842	16842	16842
Momento em serviço (kgf.m)	-10034	-10034	11062
Comprimento do sub-trecho (cm)	63.20	63.20	1108.06
Inércia equivalente (m4 E-4)	56.59		
Multiplicador flecha total	2.06		

5.2.2. Orientações para construção

As vigas da superestrutura serão executadas em concreto armado usinado, deste modo deverão seguir padrões para produção e bom desempenho da estrutura conforme exemplificado no “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos.

Os processos de execução das formas das vigas, bem como aplicação de desmoldante deverão seguir os processos descritos no item 1.1.2 deste Caderno de Especificações.

O concreto das vigas deverá ser lançado às formas, vibrados de acordo com a necessidade em cada ponto evitando a demora do mangote na viga, provocando segregação do concreto. A vibração deverá obedecer ao critério de aparência de nata na superfície, momento no qual deverá ser paralisada naquele ponto.

Antes e durante o lançamento do concreto nas formas das vigas, as plataformas de serviços devem ser dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras da sua posição correta dentro da forma. Caso haja deslocamento da armadura de sua posição original dentro da forma, esta deverá ser corrigida.

As armaduras das vigas deverão ser acondicionadas de acordo com o que é disposto no item 1.1.2 deste Caderno de Especificações. As armaduras deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas às outras de modo a garantir a resistência do amarrado, na concretagem.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 116/463
		Data: 14/01/2025

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras.

Os processos de execução da cura do concreto deverão seguir os processos descritos no item 1.1.2 deste Caderno de Especificações.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização da obra, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

5.2.3. Critérios de aceitação

Deverá ser considerado como critério de aceitação o mesmo disposto no item 1.1.3 Caderno de Especificações.

5.2.4. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das vigas em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de vigas executadas em uma determinada etapa/área.

5.3. Lajes

5.3.1. Especificações técnicas

5.3.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas das lajes de concreto armado, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 117/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 1.q - CARACTERÍSTICAS DAS LAJES.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

5.3.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 5.1.1.2 deste Caderno de Especificações.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 118/463
		Data: 14/01/2025

5.3.1.3. Cobrimentos

Deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 5.1.1.3 deste Caderno de Especificações.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 1.r - COBRIMENTOS DAS LAJES DE CONCRETO ARMADO.

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Lajes (Positiva/Negativa)	25 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

5.3.2. Orientações para construção

As lajes serão maciças de concreto com armaduras bidirecionais ou nervuradas com cubetas e armaduras bidirecionais, deste modo deverão seguir padrões para produção e bom desempenho da estrutura conforme exemplificado no item “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos. Para iniciar as atividades, as formas dos pilares e vigas devem estar montadas, alinhadas e niveladas.

Quando a laje estiver apoiada diretamente sobre as paredes estruturais, esta deve estar concluída com seu respaldo executado.

As longarinas devem ser escoradas por pontaletes sobre cunhas ou escoras metálicas. As extremidades das longarinas próximas às vigas devem ser apoiadas em sarrafos pregados nos garfos.

Os processos de execução das formas das lajes, bem como aplicação de desmoldante deverão seguir os processos descritos no item 5.1.2 deste Caderno de Encargos.

O nivelamento deve ser feito ajustando-se à altura das escoras de apoio da fôrma por meio de cunhas. A conferência do nivelamento é feita com nível e linha de náilon colocados na parte superior ou inferior da fôrma. Para verificação do esquadro da laje, este deverá ser feito através de medianas diagonais.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 119/463
		Data: 14/01/2025

Para iniciar as desformas, a laje deve estar concretada e liberada, segundo recomendações do projeto. A desforma começa pelos pilares, soltando-se os tensores. Em seguida, deve-se retirar os painéis, desprendendo-os com o desformador ou por intermédio de cunhas. É preciso manusear as peças com cuidado para não danificar as fôrmas. Os painéis de maiores dimensões e principalmente pilares de canto podem ser preservados, amarrando-os com cordas para evitar eventuais choques ou quedas.

Deve-se posicionar as reescoras das vigas, se necessário, nos locais recomendados pelo projeto. Retirar os sarrafos-guia e remover as cunhas laterais e da base dos garfos, para soltá-los. Em seguida, desformar as laterais das vigas. Para separar a fôrma de viga da fôrma de laje, usar uma cunha entre o sarrafo de pressão e o assoalho da laje.

As armaduras das lajes deverão seguir o descrito no item 5.1.1 deste Caderno de Especificações.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras.

Os processos de execução da cura do concreto deverão seguir os processos descritos no item 5.1.2 deste Caderno de Encargos.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização da obra, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

5.3.3. Critérios de aceitação

Deverá ser considerado como critério de aceitação o mesmo disposto no item 5.1.3 Caderno de Especificações.

5.3.4. Procedimentos para fiscalização



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 120/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das lajes em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de lajes executadas em uma determinada etapa/área.

5.4. Escadas

5.4.1. Especificações técnicas

5.4.1.1. Concreto

Considerar conforme descrição do item 5.1.1 deste Caderno de Especificações.

5.4.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 5.1.1.2 deste Caderno de Especificações.

5.4.1.3. Cobrimentos

Deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 5.1.1.3 deste Caderno de Especificações.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 43 - COBRIMENTOS DAS ESCADAS

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Escadas	25 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 121/463
		Data: 14/01/2025

5.4.2. Orientações para construção

Considerar conforme descrição do item 5.3.2 deste Caderno de Especificações.

5.4.3. Critérios de aceitação

Deverá ser considerado como critério de aceitação o mesmo disposto no item 1.1.3 Caderno de Especificações.

5.4.4. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das escadas em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de escadas executadas em uma determinada etapa/área.

5.5. Vergas e Contravergas

5.5.1. Especificações técnicas

As vergas deverão ter a mesma altura e espessura de um bloco cerâmico, para que o alinhamento das fiadas seja mantido. O comprimento deverá exceder 30cm (quando possível, num mínimo de 7cm) a largura da porta ou janela a qual será destinada.

Serão de concreto, moldado in loco, 40 MPa.

5.5.2. Orientações para construção

A seguir, são exemplificadas as orientações para execução das vergas e contravergas:

- Aplicar desmoldante na área de fôrma que ficará em contato com o concreto;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 122/463
		Data: 14/01/2025

- Fixar a fôrma nas laterais da alvenaria já elevada, e executar o escoramento, posicionando os pontaletes que sustentarão a peça;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma;
- Posicionar a armadura com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo;
- Concretar as peças e realizar a cura do concreto;
- Promover a retirada das fôrmas somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas.

5.5.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

TABELA 1.t - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS VERGAS E CONTRAVERGAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Locação	Verificar locação e medidas conforme projeto	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Armação	Verificar com o projeto estrutural as bitolas, tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 123/463
		Data: 14/01/2025

5.5.4. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das vergas e contravergas em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de vigas executadas em uma determinada etapa/área.

5.6. Protensão com cordolhas engraxadas

5.6.1. Especificações técnicas

5.6.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas das vigas de concreto protendido, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 1.u - CARACTERÍSTICAS DAS VIGAS.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 124/463
		Data: 14/01/2025

só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

5.6.1.2. Armadura

Será utilizado cordoalhas de sete fios, categoria CP-190 RB 12,7 EGP, significa uma cordoalha de sete fios para concreto protendido (CP), categoria 190, relaxação baixa (RB) e diâmetro nominal de 12,7mm, engraxada e plastificada (EGP).

Devem ser adotados os cuidados necessários para preservar a integridade física do aço destinado à armadura de protensão durante o seu manuseio e armazenamento, especialmente no que se refere à proteção da capa de PEAD e da graxa.

As capas que revestem individualmente as cordoalhas devem ser fabricadas em polietileno de alta densidade (PEAD), com uma espessura mínima de 1 mm, e possuir seção circular com diâmetro interno que permita o livre deslocamento da cordoalha em seu interior.

A graxa de proteção anticorrosiva e lubrificante deve apresentar propriedades que impeçam qualquer tipo de ataque ao aço (cordoalha), tanto em condições de repouso quanto sob o estado-limite característico de tensão do material.

5.6.1.3. Cobrimentos

De acordo com a NBR 6118:2023, o revestimento para cabos de concreto protendido em vigas, na categoria II, deve ser de no mínimo 35mm.

Deverá ser utilizado espaçadores para que o revestimento das armaduras especificados em projeto seja atendido, e este revestimento sempre se refere à armadura mais exposta.

Cobrimento adotado em projeto:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 125/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 44 - COBRIMENTOS DOS CABOS DE CONCRETO PROTENDIDO.

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Cabos em vigas	35 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

A cordoalha na baia deverá atender os critérios previstos na NBR 7483:2020 item 4.2.5.1. O filme de graxa deve ser uniforme em torno da superfície metálica da cordoalha, utilizando-se material que garanta proteção contra corrosão do aço e lubrificação entre a cordoalha e a capa polimérica.

Para cordoalhas de 12,70 mm, o peso mínimo da graxa deve ser de 37 g/m de cordoalha.

5.6.2. Orientações para construção

Algumas vigas da superestrutura serão executadas em concreto protendido usinado, deste modo deverão seguir padrões para produção e bom desempenho da estrutura conforme exemplificado no “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos.

Os processos de execução das formas dessas vigas, bem como aplicação de desmoldante deverão seguir os processos descritos no item 5.1.2 deste Caderno de Especificações.

Cuidados especiais devem ser tomados durante o posicionamento dos cabos na fôrma, para garantir que sejam instalados conforme as posições especificadas no projeto de protensão e que permaneçam corretamente posicionados durante as operações de concretagem. Para isso, os cabos devem ser ajustados em relação à fôrma de acordo com o projeto, e fixados de forma segura utilizando travessas conectadas às armaduras passivas ou suportes específicos (como cadeirinhas), conforme necessário.

Deve-se verificar se o espaçamento dos suportes (ou cadeirinhas) é adequado para resistir às ações durante a montagem dos cabos e a concretagem da peça, além



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 126/463
		Data: 14/01/2025

de impedir deslocamentos. Também é necessário conferir se os estribos ou suportes possuem capacidade para sustentar os cabos sem flambar.

É necessário verificar se os pontos de suporte proporcionam uma superfície de contato adequada com os cabos, evitando danos como moissas, rasgos ou outros comprometedores à capa. Além disso, os suportes devem permitir uma fixação que impeça deslocamentos horizontais ou verticais. Também é importante garantir que as ancoragens estejam devidamente fixadas à fôrma, de modo a evitar movimentações durante as operações subsequentes, incluindo deslocamentos do tubo de transição entre a ancoragem e a capa.

É fundamental revestir com uma nova capa todas as áreas onde houver cortes, rasgos ou danos na capa de PEAD, evitando assim a perda de graxa e o contato direto da cordoalha com o concreto. Além disso, deve-se garantir o posicionamento preciso do trecho do cabo próximo à ancoragem, conforme especificado pelo sistema de protensão.

O concreto das vigas deverá ser lançado às formas, vibrados de acordo com a necessidade em cada ponto evitando a demora do mangote na viga, provocando segregação do concreto. A vibração deverá obedecer ao critério de aparência de nata na superfície, momento no qual deverá ser paralisada naquele ponto.

Antes da concretagem, é necessário realizar uma inspeção nos cabos e seus suportes para identificar possíveis defeitos, como desalinhamentos no traçado, moissas, rupturas, furos ou problemas de rigidez e vedação na capa de PEAD.

O concreto deve ter consistência e diâmetro máximo do agregado adequados ao espaçamento entre os cabos, ancoragens e armaduras passivas. Em alguns casos, é necessário utilizar um traço de concreto com resistência específica e características especiais, especialmente nas áreas de maior concentração de armaduras, como nas regiões das ancoragens.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 127/463
		Data: 14/01/2025

Os processos de execução da cura do concreto deverão seguir os processos descritos no item 5.1.2 deste Caderno de Especificações.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização da obra, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

Para evitar sua deterioração e manter a limpeza, as extremidades dos cabos devem ser protegidas contra as intempéries por métodos apropriados, sendo proibido também o dobramento com curvaturas excessivas e pontos angulosos.

O procedimento e os detalhes para instalação dos cabos devem estar de acordo com os detalhes-padrão do sistema de protensão sem aderência

5.6.3. Providências preliminares à protensão

É fundamental que, nos cabos engraxados, o alongamento real final seja comparado com o alongamento teórico corrigido, levando em consideração a perda de cravação na ancoragem. Também é necessário verificar se o concreto e eventuais reparos realizados atingiram os valores de resistência estabelecidos pelo projetista estrutural, e as operações de protensão só devem ser iniciadas com a autorização e presença do responsável técnico pela supervisão.

Em relação às medidas de segurança, é preciso definir as áreas de risco e garantir que não haja permanência de pessoas nesses locais durante as operações de protensão. Durante a protensão e enquanto a bomba estiver em funcionamento, é estritamente proibido que pessoas fiquem atrás ou próximas ao macaco, para evitar possíveis acidentes. Também é necessário prever a instalação de guarda-corpos para proteger os operários que trabalharão perto dos macacos, especialmente em locais elevados.

Além disso, é imprescindível realizar os ensaios laboratoriais das cordoalhas para confirmar os valores reais de seu módulo de elasticidade e da área de sua seção transversal.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 128/463
		Data: 14/01/2025

5.6.4. Cuidados durante a operação de protensão

Primeiramente, deve-se verificar se a sequência de protensão dos cabos está conforme o planejado no projeto de protensão. Em seguida, os macacos de protensão devem ser instalados corretamente, ajustados à superfície de apoio da ancoragem. Além disso, é importante marcar todas as cordoalhas próximas às ancoragens ativas e, quando necessário, às passivas, com o objetivo de identificar possíveis deslizamentos diferenciais.

Durante a protensão, é necessário criar uma referência para as cordoalhas, com a finalidade de realizar as medições do alongamento real total. A pressão no equipamento deve ser aplicada de forma progressiva, sem a necessidade de interrupções, incluindo durante a operação de cravação. Além disso, a referência para a medição dos alongamentos deve ser definida conforme os critérios estabelecidos pelo responsável pela operação de protensão.

5.6.5. Acabamento dos cabos

Após a liberação dos cabos, as extremidades do lado ativo devem ser cortadas com maçarico, garantindo que a chama não entre em contato com as cunhas. A cordoalha deve ser cortada de forma que reste uma pequena ponta de 15 mm a 20 mm além da cunha, assegurando que haja um cobrimento de 25 mm em relação à superfície do concreto.

Após o corte das pontas das cordoalhas no lado ativo, a área exposta da placa de ancoragem deve ser protegida com um material anticorrosivo. Além disso, os nichos de protensão devem ser preenchidos com graute que não apresente retração e que seja livre de cloretos, sulfatos ou nitratos.

5.6.6. Critérios de aceitação



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 129/463
		Data: 14/01/2025

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 45 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS CABOS PROTENDIDOS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Disposição dos cabos	Verificar se a disposição dos cabos de protensão estão na posição correta. Verificar as bitolas, tipo de aço utilizado, posicionamento, espaçamento e cobrimento.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Tensão de tração	Verificar se a tensão aplicada nos cabos de protensão está de acordo com o especificado.	Conforme indicado em projeto
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

5.6.7. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da protensão em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de cabos protendidos em uma determinada etapa/área.

EDIFICAÇÕES DE APOIO

O presente caderno de especificações compõe o material final referente ao Projeto Estrutural de supraestrutura da subestação e abrigo de resíduos da Câmara Municipal de Jaraguá do Sul/SC, tendo como objetivo a apresentação de diretrizes para execução dos serviços da edificação, bem como a especificação de materiais



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 130/463
		Data: 14/01/2025

empregados, critérios de medição, critérios de aceitação e/ou recebimentos dos serviços de engenharia e os procedimentos a serem observados na sua fiscalização, dispostos conforme EAP da planilha orçamentária.

r) NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

As normas técnicas utilizadas para concepção e dimensionamento do projeto são as que seguem

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
 - ABNT NBR 5674:2024 Manutenção de edificações;
 - ABNT NBR 6118:2023 Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
 - ABNT NBR 6120:2019 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
 - ABNT NBR 6123:2023 Forças devidas ao vento em edificações;
 - ABNT NBR 8681:2003 Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
 - ABNT NBR 14432:2001 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;
 - ABNT NBR 15200:2024 Projeto de Estruturas em Situação de Incêndio;
 - ABNT NBR 15421:2006 Projeto de Estruturas Resistentes a Sismos – Procedimento;
 - ABNT NBR 15575:2022 Coletânea de Normas Técnicas - Edificações Habitacionais – Desempenho.
 - ABNT NBR 7680:2015 Concreto – Extração preparo ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto – Parte 1 - Resistência à compressão axial;
 - ABNT NBR 12655:2022 Concreto de cimento Portland - Preparo controle recebimento e aceitação – procedimento;
 - ABNT NBR 14037:2024 Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;
 - ABNT NBR 14931:2023 Execução de estruturas de concreto – Procedimento;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 131/463
		Data: 14/01/2025

- ABNT NBR 15696:2009 Formas e Escoramentos para Estruturas de Concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.
- ABNT NBR 8953:2015 Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência.
- ABNT NBR 14931:2023 Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras — Requisitos
- ABNT NBR 7483:2020 Cordoalhas de aço para estruturas de concreto protendido – Especificação

s) DURABILIDADE

Conforme prescrição da NBR 15575-2 Edificações habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais, a Vida Útil de Projeto dos sistemas estruturais executados com base neste projeto é estabelecida em 50 anos.

Entende-se por Vida Útil de Projeto, o período estimado de tempo para o qual este sistema estrutural está sendo projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho da NBR 15575-2.

Foram considerados e atendidos neste projeto os requisitos das normas pertinentes e aplicáveis a estruturas de concreto, o atual estágio do conhecimento no momento da elaboração do mesmo, bem como as condições do entorno, ambientais e de vizinhança desta edificação, no momento das definições dos critérios de projeto.

Outras exigências constantes nas demais partes da NBR 15575, que impliquem em dimensões mínimas ou limites de deslocamentos mais rigorosos que os que constam da NBR 6118, para os elementos do sistema estrutural, deverão ser fornecidas pelos responsáveis das outras especialidades envolvidas no projeto da edificação, sendo estes responsáveis por suas definições.

Para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida, se faz necessário que a execução da estrutura siga fielmente todas as prescrições constantes neste projeto, bem como todas as normas pertinentes à execução de estruturas de concreto e as boas práticas de execução.

O executor das obras deverá se assegurar de que todos os insumos utilizados na produção da estrutura atendam às especificações exigidas neste projeto, bem como em normas específicas de produção e controle, através de relatórios de ensaios que



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 132/463
		Data: 14/01/2025

atestem os parâmetros de qualidade e resistência; o executor das obras deverá também manter registros que possibilitem a rastreabilidade destes insumos.

Eventuais não conformidades executivas deverão ser comunicadas a tempo ao Escritório da Magnus Engenharia e Arquitetura Ltda., para que venham a ser corrigidas, de forma a não prejudicar a qualidade e o desempenho dos elementos da estrutura.

Atenção especial deverá ser dada na fase de execução das obras, com relação às áreas de estocagem de materiais e de acessos de veículos pesados, para que estes não excedam a capacidade de carga para as quais estas áreas foram dimensionadas, sob o risco de surgirem deformações irreversíveis na estrutura.

A construtora ou incorporadora deverá incluir no Manual de Uso Operação e Manutenção dos Imóveis, a ser entregue ao usuário do imóvel, instruções referentes à manutenção que deverá ser realizada, necessária para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida.

Desde que haja um bom controle e execução correta da estrutura, que seja dado o uso adequado à edificação e que seja cumprida a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis, a Vida Útil de Projeto do sistema estrutural terá condições de ser atingida e até mesmo superada.

A Vida Útil de Projeto é uma estimativa e não deve ser confundida com a vida útil efetiva ou com prazo de garantia. Ela pode ou não ser confirmada em função da qualidade da execução da estrutura, da eficiência e correção das atividades de manutenção periódicas, de alterações no entorno da edificação, ou de alterações ambientais e climáticas.

Vale a justificativa de que a NBR 15575-2:2022 referenciada neste item, teve sua utilização devido falta de normativa específica para edificações institucionais, e por ser esta, a norma que mais se aproxima da realidade deste projeto.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 133/463
		Data: 14/01/2025

t) CLASSE DE AGRESSIVIDADE

Tabela 46 - Classes de agressividade ambiental.

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a	Grande
		Industrial ^{a, b}	
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c}	Elevado
		Respingos de maré	

a) Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).
 b) Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.
 c) Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes e indústrias químicas.

FONTE: ABNT NBR 6118, 2014.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 134/463
		Data: 14/01/2025

Foi adotada a Classe de agressividade ambiental II, moderada, por tratar-se de uma edificação urbana que possui um pequeno risco de deterioração da estrutura visto que não sofre grandes efeitos de intempéries ou demais agentes potencialmente agressivos como respingos de maré ou ambientes fabris.

Tabela 47 - Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para $\Delta c = 10\text{mm}$

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje b	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo d	30		40	50
Concreto protendido a	Laje	25	30	40	50
	Viga/Pilar	30	35	45	55

a) Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

b) Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta tabela podem ser substituídas por 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal $\geq 15\text{ mm}$.

c) Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

d) No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal $\geq 45\text{ mm}$.

FONTE: ABNT NBR 6118, 2014.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 135/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 48 - Correspondência entre a classe de agressividade e qualidade do concreto

Concreto a	Tipo b, c	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/ cimento em massa	CA	$\leq 0,65$	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,45$
	CP	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$
Classe do concreto (ABNT NBR 8953)	CA	$\geq C20$	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C40$
	CP	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C35$	$\geq C40$
a) O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655. b) CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado. c) CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

FONTE: ABNT NBR 6118, 2014.

De acordo com a Tabela 48 - Correspondência entre a classe de agressividade e qualidade do concreto, quando se tem uma classe de agressividade II e elementos estruturais de concreto armado, a relação água/cimento em massa foi estimada como $\leq 0,60$ e a classe do concreto necessita ser $\geq C25$.

O concreto empregado nas vigas, pilares e lajes foi o C40. A relação água/cimento adotada foi $\leq 0,55$.

Observação Importante quanto à Durabilidade:

Deve ser garantida a resistência do concreto correspondente à Classe de Agressividade, independente da capacidade de a estrutura absorver valores menores, quando da verificação de concreto não conforme.

Na análise de concreto não conforme deve ser justificada, por profissional habilitado, a manutenção da durabilidade da estrutura.

u) ALVENARIAS DE VEDAÇÃO

Embora conste na parte 2 da NBR 15575:2022 (Desempenho Estrutural) que as alvenarias de vedação devem resistir aos impactos de corpo mole e corpo duro,



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 136/463
		Data: 14/01/2025

esse dimensionamento não é escopo do projeto estrutural. O dimensionamento para o atendimento destes ensaios deverá ser desenvolvido em projeto específico por profissionais especializados em projetos de alvenarias.

Nos projetos das alvenarias de vedação e de compartimentação deverão ser previstos o encunhamento junto às lajes e vigas de maneira a permitir as deformações diferidas destas peças, conforme os valores que constam nos desenhos das curvas de isovalores de deslocamentos.

Os projetos de alvenaria de vedação devem contemplar ainda as movimentações decorrentes da fluência e retração do concreto, assim como decorrentes de carregamentos adicionais e da variabilidade de suas características mecânicas que introduzem deformações impostas nas vedações.

v) INTERAÇÃO ESTRUTURA E ALVENARIA

As estruturas de concreto armado têm movimentações decorrentes da fluência e retração do concreto, assim como decorrentes de carregamentos adicionais e da variabilidade de suas características mecânicas que introduzem deformações impostas nas vedações.

No projeto das estruturas consideram-se as alvenarias como não portantes. Isto significa que elas não são contabilizadas como partes integrantes da estrutura responsável pela sustentação e estabilidade do edifício. Porém, em decorrência das movimentações estruturais citadas no primeiro parágrafo, elas ficam submetidas a tensões que são tanto maiores quanto mais rígidas forem as vedações e seus revestimentos. As vedações devem ser projetadas para ter capacidade resistente necessária a resistir a esta interação.

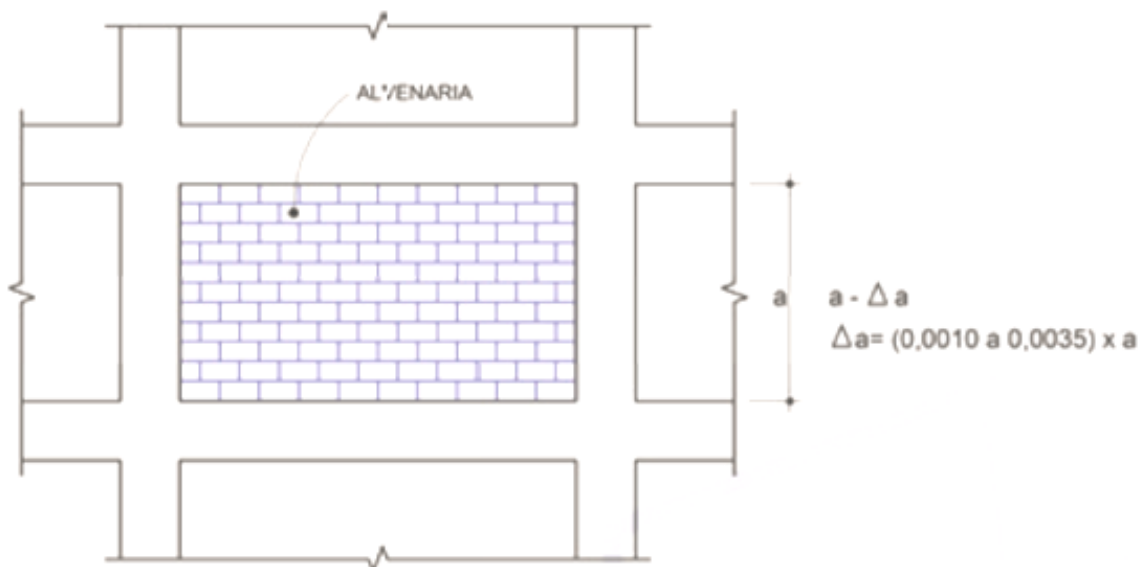
A primeira forma de interação é a decorrente do encurtamento dos lances de pilares em decorrência da retração e fluência do concreto e do acréscimo de carga (decorrentes do uso da edificação) nos andares superiores.

O vão onde a alvenaria e seu revestimento se inserem diminui (encurta) na vertical com uma deformação da ordem de 0,0010 a 0,0035. Ver Figura 15.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 137/463
		Data: 14/01/2025

Figura 15 - INTERAÇÃO ALVENARIA X ESTRUTURA DECORRENTE DO ENCURTAMENTO DO VÃO DA ALVENARIA



FONTE: RECOMENDAÇÃO ABECE 003, 2015.

O deslocamento Δa é decorrente do encurtamento do pilar e resulta em uma aproximação entre os andares. A tensão que resulta na alvenaria e no revestimento é de:

$$\sigma_{alv} = E_{alv} \times 0,0010 \text{ a } 0,0035$$

$$\sigma_{revest} = E_{revest} \times 0,0010 \text{ a } 0,0035$$

Daí decorre que quanto mais rígida for a alvenaria ou revestimento, maiores as tensões decorrentes e, portanto, maior capacidade resistente é exigida.

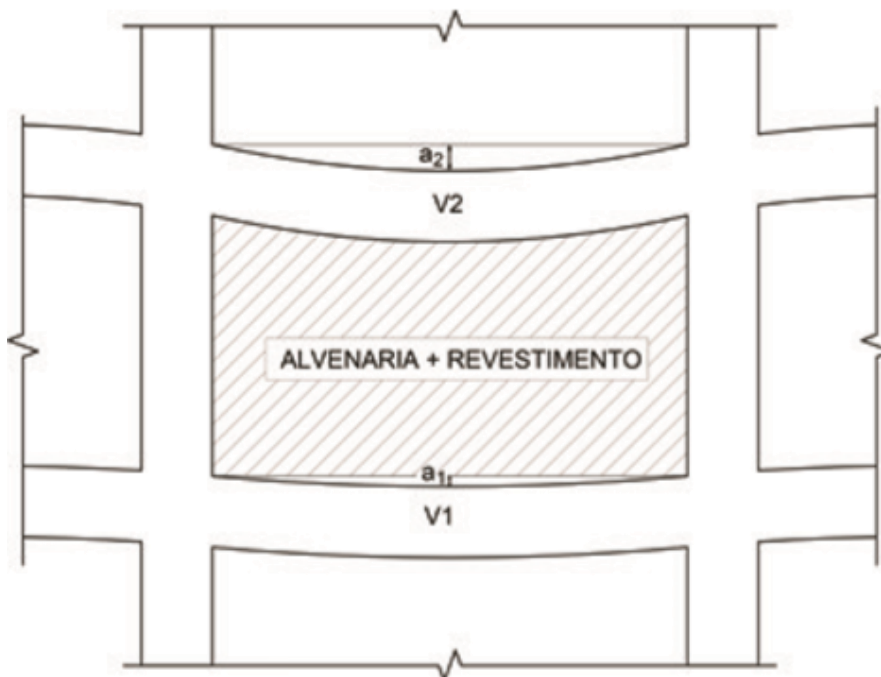
É importante observar que estes encurtamentos de pilares sempre existiram (pois dependem das características do concreto) e as alvenarias e revestimentos eram competentes para esta interação. Não existem ações eficientes que possam ser levadas em conta no projeto estrutural para minorar estes valores.

A segunda forma de interação é a que decorre de flechas diferentes (a_1 e a_2) das lajes ou vigas na parte inferior e superior da vedação. Ver Figura 16.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 138/463
		Data: 14/01/2025

Figura 16 - INTERAÇÃO ALVENARIA X ESTRUTURA DECORRENTE DAS FLECHAS.



FONTE: RECOMENDAÇÃO ABECE 003, 2015.

Se a flecha real a_1 for menor que a_2 , mesmo que as duas respeitem os limites de deslocamentos prescritos na Tabela 13.3 da NBR 6118:2023, a alvenaria entra no sistema estrutural e transfere cargas da Viga V2 para a Viga V1.

Esta transferência de carga depende do sistema real e as alvenarias e revestimentos devem ter capacidade resistente adequada. Nota-se que se a alvenaria não fosse encunhada, ela não receberia este carregamento.

w) CARREGAMENTOS ADOTADOS

Figura 17 - COEFICIENTES DE PONDERAÇÃO DAS AÇÕES.

Ação	Coeficientes de ponderação			Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Psi0	Psi1	Psi2
Peso próprio (G1)	1.40	1.00	1.05	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.05	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	-	-	-



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 139/463
		Data: 14/01/2025

Retração (R)	1.20	0.00	1.00	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.05	0.70	0.60	0.40
Protensão	1.20	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
Água (A)	1.20	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Subpressão (AS)	1.10	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura 1 (T1)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Temperatura 2 (T2)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo X- (D2) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4) *	1.40	1.00	1.00	-	-	-

FONTE: MAGNUS, 2024.

Figura 18 - COMBINAÇÕES AVALIADAS ORGANIZADAS POR METODOLOGIA DE ANÁLISE E SISTEMA ESTRUTURAL.

Tipo	Combinações
ELU-Concreto	1.4G1+1.4G2+0.7Q+0.84V1+1.4D1
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+0.84V2+1.4D2
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+0.84V3+1.4D3
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+0.84V4+1.4D4
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+1.4V1+0.84D1
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+1.4V2+0.84D2
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+1.4V3+0.84D3
	1.4G1+1.4G2+0.7Q+1.4V4+0.84D4
	1.4G1+1.4G2+1.4D1
	1.4G1+1.4G2+1.4D2
	1.4G1+1.4G2+1.4D3
	1.4G1+1.4G2+1.4D4
	1.4G1+1.4G2+1.4Q+0.84V1+0.84D1
	1.4G1+1.4G2+1.4Q+0.84V2+0.84D2
	1.4G1+1.4G2+1.4Q+0.84V3+0.84D3
	1.4G1+1.4G2+1.4Q+0.84V4+0.84D4
	1.4G1+1.4G2+1.4Q+1.4D1



 MAGNUS engenharia e arquitetura	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 140/463
		Data: 14/01/2025

	1.4G1+1.4G2+1.4Q+1.4D2 1.4G1+1.4G2+1.4Q+1.4D3 1.4G1+1.4G2+1.4Q+1.4D4 1.4G1+1.4G2+1.4Q+D1 1.4G1+1.4G2+1.4Q+D2 1.4G1+1.4G2+1.4Q+D3 1.4G1+1.4G2+1.4Q+D4 1.4G1+1.4G2+D1 1.4G1+1.4G2+D2 1.4G1+1.4G2+D3 1.4G1+1.4G2+D4 G1+G2+0.7Q+0.84V1+1.4D1 G1+G2+0.7Q+0.84V2+1.4D2 G1+G2+0.7Q+0.84V3+1.4D3 G1+G2+0.7Q+0.84V4+1.4D4 G1+G2+0.7Q+1.4V1+0.84D1 G1+G2+0.7Q+1.4V2+0.84D2 G1+G2+0.7Q+1.4V3+0.84D3 G1+G2+0.7Q+1.4V4+0.84D4 G1+G2+1.4D1 G1+G2+1.4D2 G1+G2+1.4D3 G1+G2+1.4D4 G1+G2+1.4Q+0.84V1+0.84D1 G1+G2+1.4Q+0.84V2+0.84D2 G1+G2+1.4Q+0.84V3+0.84D3 G1+G2+1.4Q+0.84V4+0.84D4 G1+G2+1.4Q+1.4D1 G1+G2+1.4Q+1.4D2 G1+G2+1.4Q+1.4D3 G1+G2+1.4Q+1.4D4
ELU- Construção	1.3G1+1.3G2 1.3G1+1.3G2+0.6Q 1.3G1+1.3G2+1.2Q
Fundações	G1+G2+0.5Q+0.6V1+D1 G1+G2+0.5Q+0.6V2+D2 G1+G2+0.5Q+0.6V3+D3 G1+G2+0.5Q+0.6V4+D4 G1+G2+0.5Q+V1+0.6D1 G1+G2+0.5Q+V2+0.6D2 G1+G2+0.5Q+V3+0.6D3 G1+G2+0.5Q+V4+0.6D4 G1+G2+D1 G1+G2+D2 G1+G2+D3 G1+G2+D4 G1+G2+Q+0.6V1+0.6D1



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 141/463
		Data: 14/01/2025

	$G1+G2+Q+0.6V2+0.6D2$ $G1+G2+Q+0.6V3+0.6D3$ $G1+G2+Q+0.6V4+0.6D4$ $G1+G2+Q+D1$ $G1+G2+Q+D2$ $G1+G2+Q+D3$ $G1+G2+Q+D4$
ELS-Frequentes	$G1+G2+0.3Q+0.3V1$ $G1+G2+0.3Q+0.3V2$ $G1+G2+0.3Q+0.3V3$ $G1+G2+0.3Q+0.3V4$ $G1+G2+0.4Q+D1$ $G1+G2+0.4Q+D2$ $G1+G2+0.4Q+D3$ $G1+G2+0.4Q+D4$ $G1+G2+D1$ $G1+G2+D2$ $G1+G2+D3$ $G1+G2+D4$
ELS-Quase perm.	$G1+G2+0.3Q+D1$ $G1+G2+0.3Q+D2$ $G1+G2+0.3Q+D3$ $G1+G2+0.3Q+D4$ $G1+G2+D1$ $G1+G2+D2$ $G1+G2+D3$ $G1+G2+D4$
ELS-Raras	$G1+G2+0.4Q+0.3V1+D1$ $G1+G2+0.4Q+0.3V2+D2$ $G1+G2+0.4Q+0.3V3+D3$ $G1+G2+0.4Q+0.3V4+D4$ $G1+G2+0.4Q+V1+0.3D1$ $G1+G2+0.4Q+V2+0.3D2$ $G1+G2+0.4Q+V3+0.3D3$ $G1+G2+0.4Q+V4+0.3D4$ $G1+G2+D1$ $G1+G2+D2$ $G1+G2+D3$ $G1+G2+D4$ $G1+G2+Q+0.3V1+0.3D1$ $G1+G2+Q+0.3V2+0.3D2$ $G1+G2+Q+0.3V3+0.3D3$ $G1+G2+Q+0.3V4+0.3D4$ $G1+G2+Q+D1$ $G1+G2+Q+D2$ $G1+G2+Q+D3$ $G1+G2+Q+D4$



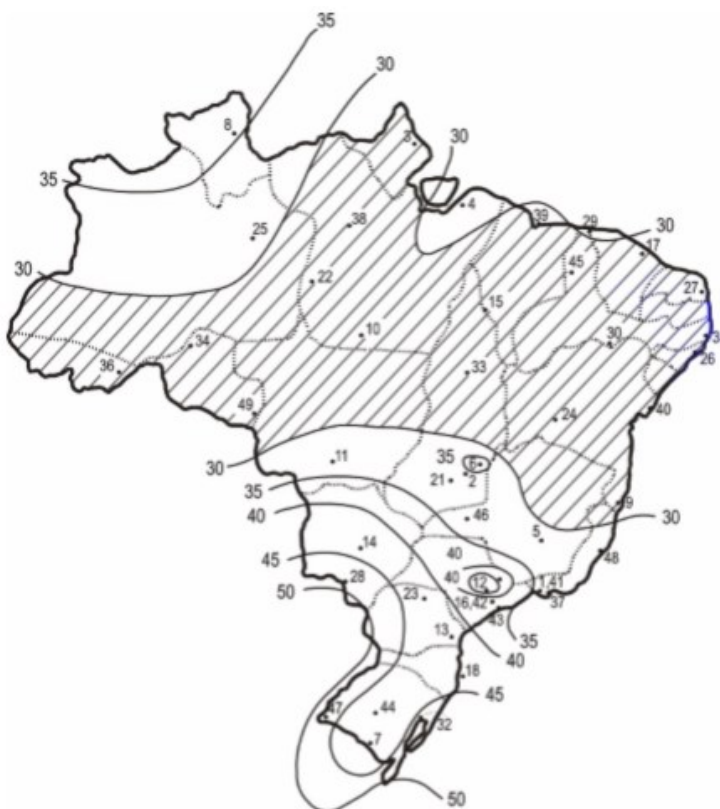
	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 142/463
		Data: 14/01/2025

FONTE: MAGNUS, 2024.

x) ANÁLISE DE VENTO

O valor da Velocidade Básica do Vento, V_0 , foi adotado pela Figura 19 que se segue, que tem como referência a NBR 6123:2023.

Figura 19 - MAPA DE ISOPLETAS.



FONTE: ARGENTA, 2007.

Onde:

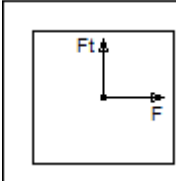
V_0 = máxima velocidade média medida sobre 3 s, que pode ser excedida em média uma vez em 50 anos, a 10m sobre o nível do terreno em lugar aberto e plano. Medida em m/s.

Seguem parâmetros relativos à análise do vento incidente na estrutura.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 143/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 49 - PARÂMETROS RELATIVOS À ANÁLISE DE VENTO.

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Velocidade	42.00m/s	-
Nível do solo (S2)	0.00cm	-
Maior dimensão horizontal ou vertical (S2)	Menor que 20	-
Rugosidade do terreno (S2)	Categoria II	Terrenos abertos em nível ou aproximadamente em nível, com poucos obstáculos isolados, tais como árvores e edificações baixas.
Fator topográfico (S1)	1.0	Demais casos.
Fator estatístico (S3)	1.06	Estrutura cuja ruína represente substancial risco à vida humana, particularmente à pessoas em aglomerações, crianças e jovens.
Ângulo do vento em relação à horizontal	0°	
Direções de aplicação do vento	Vento X+ (V1) Vento X- (V2) Vento Y+ (V3) Vento Y- (V4)	Ver combinações de ações.

FONTE: MAGNUS, 2024.

Forças estáticas aplicadas nos pavimentos da estrutura devido ao vento:

Tabela 50 - VENTO X

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv.(cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coefficiente de arrasto	Forças (tf)	Momento tombamento (kgf.m)
TETO - SUBESTAÇÃO	420.51	1658.57	375.00	375.00	2.99	0.91	0.70	0.19	1101.67
TETO - ABRIGO DE RESIDUOS	628.00	2618.54	233.00	233.00	10.30	0.87	0.70	0.60	2595.86
PISO	619.00	2614.00	0.00	200.00	7.32	0.42	0.70	0.10	195.89

FONTE: MAGNUS, 2024



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 144/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 51 - VENTO Y

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv.(cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coefficiente de arrasto	Forças (tf)	Momento tombamento (kgf.m)
TETO - SUBESTAÇÃO	1658.57	420.51	375.00	375.00	11.78	0.91	1.23	1.33	7665.32
TETO - ABRIGO DE RESIDUOS	2618.54	628.00	233.00	233.00	42.28	0.87	1.24	4.35	18814.56
PISO	2614.00	619.00	0.00	200.00	30.51	0.42	1.24	0.72	1442.38

FONTE: MAGNUS, 2024.

y) MODELO ESTRUTURAL

a. PARÂMETROS DE ESTABILIDADE GLOBAL

Neste projeto foram adotados dois tipos de modelos estruturais, modelo de grelha para pavimentos e modelo de pórtico espacial para a análise global, sendo as cargas de grelha transferidas para o pórtico espacial.

Figura 20 - Modelos estruturais.



FONTE: RECOMENDAÇÃO ABECE 003, 2015.

No modelo de grelha para os pavimentos, as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares, para a análise das deformações, obtenção dos carregamentos verticais que atuarão no pórtico espacial e dimensionamento das armaduras das lajes.

Durante a verificação das deformações, também são realizadas análises através da grelha não-linear, onde por meio de incrementos de carga, as inércias reais



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 145/463
		Data: 14/01/2025

das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I ou II.

O pórtico espacial é um modelo composto por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado. Através deste modelo é possível analisar os efeitos das ações horizontais e das redistribuições de esforços na estrutura provenientes dos carregamentos verticais.

Para a análise de ELU, conforme item 15.7.3 da ABNT NBR 6118:2023, a não-linearidade física pode ser considerada de forma aproximada, tomando-se como rigidez dos elementos estruturais os valores abaixo, definida por meio da redução da rigidez bruta $E_c I_c$ de acordo com o tipo de elemento estrutural:

- lajes: $(EI)_{sec} = 0,3 E_c I_c$;
- vigas: $(EI)_{sec} = 0,4 E_c I_c$ para $A_s' \neq A_s$ e $(EI)_{sec} = 0,4 E_c I_c$ para $A_s' = A_s$;
- pilares: $(EI)_{sec} = 0,8 E_c I_c$.

Para a análise de estabilidade global foram levados em consideração os deslocamentos de topo, bem como avaliado o percentual dos efeitos de 2ª ordem sobre os de 1ª ordem no pórtico. Como os valores de conservaram todos abaixo de 10%, foram desconsiderados os efeitos de 2ª ordem na análise global da edificação.

A resposta da estrutura quanto a deslocamentos foi positiva. Levou-se em consideração os deslocamentos limites de topo ($H/1700$), e os deslocamentos limites entre pavimentos ($H_i/850$). Estes deslocamentos são provenientes das prescrições da Tabela 13.3 da NBR 6118:2023, e são provocados pela ação do vento para combinações frequentes.

Tabela 52 - VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE GLOBAL DA ESTRUTURA PELO DESLOCAMENTO HORIZONTAL.

Verificações	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-
Altura total da edificação (cm)	375.00			
Deslocamento limite (cm)	0.22			
Deslocamento característico (cm)	0.02	0.02	0.21	0.21



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 146/463
		Data: 14/01/2025

gf2	0.30	0.30	0.30	0.30
Deslocamento combinações frequentes (cm)	0.01	0.01	0.21	0.21

FONTE: MAGNUS, 2024.

Sendo a altura total da edificação equivalente a 3,75 metros, o deslocamento limite seria de 0,22 cm total. Deste modo os deslocamentos máximos da edificação em ambos os eixos não ultrapassam o deslocamento limite. Os deslocamentos máximos entre cada um dos pavimentos também não ultrapassam os deslocamentos limites indicados por norma.

Tabela 53 - DESLOCAMENTO HORIZONTAL ENTRE PAVIMENTOS.

Pavimento	Deslocamento relativo entre pavimentos (cm)				Limite (cm)
	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	
TETO - SUBESTAÇÃO	0.00	0.00	0.05	0.05	0.17
TETO - ABRIGO DE RESIDUOS	0.01	0.01	0.05	0.05	0.27
PISO	0.00	0.00	0.03	0.03	0.24

FONTE: MAGNUS, 2024.

b. DESLOCAMENTOS MÁXIMOS GLOBAIS

Os deslocamentos obtidos foram analisados conforme prescrições do item 13.3 da NBR 6118:2023, sendo avaliadas primordialmente as condições de Aceitabilidade visual (l/250) e Efeitos em elementos não estruturais (l/500).

As flechas foram analisadas de acordo com a rigidez fissurada das peças, onde obtém-se valores mais precisos do comportamento real do elemento.

z)CONTROLE DE QUALIDADE DO CONCRETO

Para o bom desempenho da estrutura de concreto, e também redução de custo da mesma, **recomenda-se a contratação de tecnologista do concreto** com o objetivo de desenvolver o traço do concreto a ser empregado na obra, bem como orientar sobre os procedimentos de cura e desforma, entre outros.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 147/463
		Data: 14/01/2025

O tecnologista do concreto poderá orientar sobre os procedimentos de controle de qualidade do concreto, critérios de aceitação de lotes e ensaios a serem realizados, especialmente no caso de não conformidade e necessidade de extração de corpos de prova para rompimento.

O controle do concreto deve seguir, no mínimo, as premissas constantes na norma NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento, e também o que é disposto nos parágrafos subsequentes. Conforme esta norma, item 4.4, os responsáveis pelo recebimento e pela aceitação do concreto são o proprietário da obra e o responsável técnico pela obra, devendo manter a documentação comprobatória (relatórios de ensaios, laudos e outros) por 5 anos.

O projetista estrutural deve ser acionado quando existir uma situação de concreto não conforme. Para esses casos de concreto não conforme deve ser seguida a norma NBR 7680:2015 – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto – Parte 1: Resistência a Compressão Axial e a Recomendação da ABECE.

A seguir, serão exemplificadas as atividades necessárias para um controle de qualidade do concreto adequado (no caso da utilização de concreto usinado transportado por caminhão betoneira). A Fiscalização deverá ter conhecimento sobre essas recomendações e exigir o seu cumprimento durante a execução da obra.

- A Contratada deverá se responsabilizar pela elaboração de mapas de concretagem e rastreabilidade do concreto, contendo informações a respeito do concreto utilizado (identificação) em cada área mapeada. A identificação do concreto poderá ser feita por caminhão betoneira por meio da sua respectiva nota fiscal;
- A Contratada deverá se responsabilizar pela inserção em relatório: do horário de saída do caminhão betoneira da concreteira, horário de chegada do caminhão na obra e horário do término do descarregamento do concreto em obra. Os horários máximos tolerados para cada intervalo deverão ser definidos previamente juntamente com a Fiscalização, porém, recomenda-se um intervalo máximo de 1,5 h entre a saída do caminhão betoneira da concreteira e chegada em obra, e 2,5 h entre a saída do caminhão da concreteira e o descarregamento total em obra. Estes horários



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 148/463
		Data: 14/01/2025

deverão estar dispostos em contrato (realizado entre a concreteira e a Contratada) e no caso de não cumprimento dessas tolerâncias, o caminhão deverá ser rejeitado;

- Realização de testes para conferência de resistência e abatimento do concreto, conforme NBR 12655:2022. Em caso de não cumprimento desses requisitos (agregado, slump) o concreto deverá ser rejeitado. Nos casos em que a resistência do concreto (fck) não foi atingida/adequada, o projetista deverá ser consultado para melhores esclarecimentos. Nesses casos, a Contratada deverá informar os resultados logo após a realização dos testes, para não prejudicar o andamento da obra.

Ainda que não citadas aqui, todas as atividades que forem consideradas válidas e importantes para um bom controle de qualidade, deverão ser realizadas e devidamente registradas em documento para controle.

5.7. Pilares

5.7.1. Especificações técnicas

5.7.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas dos pilares de concreto armado, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 54 - CARACTERÍSTICAS DOS PILARES.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 149/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

5.7.1.2. Armadura

Para as armaduras foi considerado a utilização de aço CA-50 e CA-60 de diferentes bitolas conforme especificado em projeto. Estes materiais não poderão apresentar indícios de corrosão, e seguirão o projeto estrutural, executadas por mão-de-obra especializada.

As armaduras (conforme Tabela 55) deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos por Norma, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno. Além de que elas deverão ser acondicionadas de maneira a não sofrer agressões de intempéries.

Tabela 55 - CARACTERÍSTICAS DO AÇO DAS ESTACAS DE CONCRETO ARMADO.

Categoria	Massa Específica (kgf/m³)	Módulo de Elasticidade (Kgf/cm²)	fyk (kgf/cm²)
CA - 50	7850	2100000	5000
CA - 60	7850	2100000	6000

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

Devem ser adotados pela construtora, pós-execução da estrutura, cuidados para que não se tenha perda de durabilidade por corrosão da armadura:

➤ Evitar escoamento de água pluvial pelo concreto, através da execução de pingadeiras ou outras proteções adequadas;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 150/463
		Data: 14/01/2025

- Impermeabilizar as faces de concreto expostas ao tempo ou em contato permanente com água;
- Colmatar fissuras visíveis, acima dos limites normativos da ABNT NBR 6118:2014 para evitar processos corrosivos.

5.7.1.3. Cobrimento

Conforme escrito na NBR 6118:2023 item 7.4.7.6, para concretos de classe de resistência superior ao mínimo exigido, os cobrimentos definidos na Tabela 7.2 da NBR 6118:2023 podem ser reduzidos em 5 mm.

Deverá ser utilizado espaçadores para que o cobrimento das armaduras especificados em projeto seja atendido, e este cobrimento sempre se refere à armadura mais exposta.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 56 - COBRIMENTOS

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Pilares	25 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)

5.7.2. Orientações para construção

Os pilares da superestrutura serão executados em concreto armado usinado, deste modo deverão seguir padrões para produção e bom desempenho da estrutura conforme exemplificado no item “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos.

As formas deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem, não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento estrutural, nem a estética. Deverão ser em chapa de madeira compensada plastificada e deverão garantir a geometria final das peças estruturais conforme projetos. Os pilares deverão ser travados de modo a não permitir o aumento da seção de projeto decorrente da concretagem vibrada.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 151/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser aplicado nas formas desmoldante protetor para formas de madeira, de base oleosa emulsionada em água. Após a diluição do desmoldante, a aplicação deverá ser feita diretamente sobre a fôrma. A aplicação pode ser feita com borrifador, pano, rolo de pintura ou escovão. Quando borrifado, o desmoldante tende a formar uma película mais uniforme, o que permite melhor controle do consumo e da espessura. O rolo também é uma boa ferramenta, proporcionando boa homogeneidade quanto à espessura de aplicação. Para aplicações mais localizadas, broxa e o pincel facilitam a aplicação.

Após a aplicação, recomenda-se uma hora de espera antes do início da concretagem. Deve-se evitar, porém, que as fôrmas sejam untadas com muita antecedência à concretagem para que não haja aderência de poeira, o que pode provocar falhas na superfície da peça concretada.

É necessário remover totalmente os resíduos de desmoldante que ficam aderidos ao concreto e outras partículas que, com o tempo, depositam-se na superfície. Deverá ser feita a verificação da completa remoção do desmoldante. Para uma melhor aderência de chapiscos em concreto, a estrutura deverá estar saturada com superfície seca.

Por ocasião do lançamento de concreto nas formas dos pilares, as superfícies deverão estar isentas de incrustações de argamassa, cimento ou qualquer material estranho que possa contaminar o concreto, ou interferir com o cumprimento das exigências da especificação relativa ao acabamento das superfícies. As frestas deverão estar vedadas para que não se perca nata ou argamassa.

Após a concretagem as formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro, a retirada deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessários.

A armadura deverá estar convenientemente limpa, isenta de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento de projeto, e deverão ser posicionadas e fixadas no interior das fôrmas de acordo com as especificações de projeto, de modo que durante o



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 152/463
		Data: 14/01/2025

lançamento do concreto se mantenha na posição estabelecida, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e com relação às faces internas das fôrmas. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser respeitado.

As armaduras dos pilares deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas às outras de modo a garantir a resistência do amarrão, na concretagem. Nas regiões de traspasse de armadura de pilar, onde há uma grande densidade de armadura, o projeto deve prever detalhamento que garanta o espaçamento necessário entre barras para a execução da concretagem.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.

Antes e durante o lançamento do concreto nas formas dos pilares, as plataformas de serviços devem ser dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras da sua posição correta dentro da forma. Caso haja deslocamento da armadura de sua posição original dentro da forma, esta deverá ser corrigida.

O concreto dos pilares deverá ser lançado às formas quando estas estiverem travadas e aprumadas, **tomando-se o cuidado de não lançar acima de 2 metros provocando segregação do concreto**, prejudicando a resistência e consequente durabilidade.

Caso seja necessário fazer lançamento do concreto superior a 2 metros, deverá ser realizado “aberturas de concretagem” nas formas para executar a concretagem em etapas de 2 metros. Se o diâmetro do pilar permitir a descida do vibrador dentro da forma, o mesmo poderá ser executado. Ou deverá fazer o uso de dispositivos que conduzam o concreto, minimizando a segregação (funis, calhas e trombas).

Tratando-se da cura do concreto, esta deverá ser cuidadosamente executada em todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 153/463
		Data: 14/01/2025

superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura. Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água.

A duração do período de cura depende de diversos fatores, como a composição e temperatura do concreto, área exposta da peça, temperatura e umidade relativa do ar, insolação e velocidade do vento. Porém, pode-se dizer que nos primeiros sete dias a partir do lançamento, deverá ser feita a cura do concreto, mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente, para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

5.7.3. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 57 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS PILARES.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Forma e armação	Verificar com o projeto estrutural a locação, seção e execução das formas. O mesmo deverá ser feito para as armaduras: verificar as bitolas, tipo de aço utilizado, espaçamento e cobrimento.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Concretagem	Verificar as propriedades do concreto (agregado, slump, fck) e a execução da concretagem (transporte, bombeamento, vibração, cura)	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza /	Visual	Sem restos de materiais soltos e



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 154/463
		Data: 14/01/2025

organização

fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

5.7.4. Procedimentos para fiscalização

A fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas no item Fiscalização deste Caderno de Encargos, as seguintes atividades específicas:

- exigir, analisar e liberar o plano de execução e concretagem dos elementos estruturais;
- liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, os prumos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas e do cobrimento, além do posicionamento e bitolas das armaduras, eletrodutos, passagem de dutos e demais instalações. Tratando-se de uma peça ou componente de uma estrutura em concreto aparente, comprovar que as condições das formas são suficientes para garantir a textura do concreto indicada no projeto de arquitetura;
- não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através dos elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no projeto, sem a prévia autorização do Projetista e da Fiscalização;
- acompanhar a execução da concretagem, observando se são obedecidas as recomendações sobre o preparo, o transporte, o lançamento, a vibração, a desforma e a cura do concreto, descritas neste Caderno de Encargos. Especial cuidado deverá ser observado para o caso de peças em concreto aparente, evitando durante a operação de adensamento a ocorrência de falhas que possam comprometer a textura final;
- controlar, com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando os relatórios de resultado dos ensaios;
- exigir um controle de qualidade adequado, requisitando à Contratada a elaboração de mapas de concretagem e rastreabilidade do concreto semelhantes ao que é exemplificado no item “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 155/463
		Data: 14/01/2025

- exigir o preparo das juntas de concretagem de acordo com o prescrito no item 9.7 da NBR 14931:2023;
- solicitar da Contratada, sempre que necessário, o plano de descimbramento das peças, aprovando-o e acompanhando sua execução;
- verificar continuamente os prumos nos pontos principais da obra, como por exemplo: cantos externos, poços de elevadores e outros;
- observar se as juntas de dilatação obedecem rigorosamente aos detalhes do projeto;
- solicitar as devidas correções nas faces aparentes das peças, após a desforma.

5.8. Vigas

5.8.1. Especificações técnicas

5.8.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas das vigas de concreto armado, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 58 - CARACTERÍSTICAS DAS VIGAS.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 156/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

5.8.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 5.1.1.2 deste Caderno de Especificações.

5.8.1.3. Cobrimentos

Deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 1.1.1.3 deste Caderno de Especificações.

Cobrimento adotado em projeto

Tabela 59 - COBRIMENTOS DAS VIGAS DE CONCRETO ARMADO.

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos
Vigas	25 mm

Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 157/463
		Data: 14/01/2025

5.8.2. Orientações para construção

As vigas da superestrutura serão executadas em concreto armado usinado, deste modo deverão seguir padrões para produção e bom desempenho da estrutura conforme exemplificado no “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos.

Os processos de execução das formas das vigas, bem como aplicação de desmoldante deverão seguir os processos descritos no item 1.1.2 deste Caderno de Especificações.

O concreto das vigas deverá ser lançado às formas, vibrados de acordo com a necessidade em cada ponto evitando a demora do mangote na viga, provocando segregação do concreto. A vibração deverá obedecer ao critério de aparência de nata na superfície, momento no qual deverá ser paralisada naquele ponto.

Antes e durante o lançamento do concreto nas formas das vigas, as plataformas de serviços devem ser dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras da sua posição correta dentro da forma. Caso haja deslocamento da armadura de sua posição original dentro da forma, esta deverá ser corrigida.

As armaduras das vigas deverão ser acondicionadas de acordo com o que é disposto no item 5.1.2 deste Caderno de Especificações. As armaduras deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas às outras de modo a garantir a resistência do amarrado, na concretagem.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo. Dever-se-á evitar que o vibrador se encoste à forma e a armadura.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras.

Os processos de execução da cura do concreto deverão seguir os processos descritos no item 5.1.2 deste Caderno de Especificações.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização da obra, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização,



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 158/463
		Data: 14/01/2025

obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

5.8.3. Critérios de aceitação

Deverá ser considerado como critério de aceitação o mesmo disposto no item 1.1.3 Caderno de Especificações.

5.8.4. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das vigas em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de vigas executadas em uma determinada etapa/área.

5.9. Lajes

5.9.1. Especificações técnicas

5.9.1.1. Concreto

As propriedades mecânicas das lajes de concreto armado, bem como algumas de suas características, encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 60 - CARACTERÍSTICAS DAS LAJES.

Propriedade	Valor
fck	400 kgf/cm ²
fctm	35 kgf/cm ²
Ecs	318758 kgf/cm ²
Tipo e tamanho máx. de agregado	Granito / 19 mm
Abatimento (<i>Slump Test</i>)	S160
Consumo de cimento	≥ 280 kg/m ³
Fator água/cimento máx. (A/C)	< 0,55



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 159/463
		Data: 14/01/2025

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser utilizado o agregado graúdo especificado no projeto. O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não ataquem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

Neste caso, para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito).

5.9.1.2. Armadura

Com relação as características do aço utilizado, deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 5.1.1.2 deste Caderno de Especificações.

5.9.1.3. Cobrimentos

Deverá atentar-se para as mesmas considerações previamente exemplificadas no item 5.1.1.3 deste Caderno de Especificações.

Cobrimento adotado em projeto:

Tabela 61 - COBRIMENTOS DAS LAJES DE CONCRETO ARMADO.

Classe de agressividade ambiental: II	
Cobrimentos	Todos os Elementos



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 160/463
		Data: 14/01/2025

Lajes (Positiva/Negativa)	25 mm
Fonte: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024)	

5.9.2. Orientações para construção

As lajes serão maciças de concreto com armaduras bidirecionais ou nervuradas com cubetas e armaduras bidirecionais, deste modo deverão seguir padrões para produção e bom desempenho da estrutura conforme exemplificado no item “Controle de Qualidade do Concreto” deste Caderno de Encargos. Para iniciar as atividades, as formas dos pilares e vigas devem estar montadas, alinhadas e niveladas.

Quando a laje estiver apoiada diretamente sobre as paredes estruturais, esta deve estar concluída com seu respaldo executado.

As longarinas devem ser escoradas por pontaletes sobre cunhas ou escoras metálicas. As extremidades das longarinas próximas às vigas devem ser apoiadas em sarrafos pregados nos garfos.

Os processos de execução das formas das lajes, bem como aplicação de desmoldante deverão seguir os processos descritos no item 5.1.2 deste Caderno de Encargos.

O nivelamento deve ser feito ajustando-se à altura das escoras de apoio da fôrma por meio de cunhas. A conferência do nivelamento é feita com nível e linha de náilon colocados na parte superior ou inferior da fôrma. Para verificação do esquadro da laje, este deverá ser feito através de medianas diagonais.

Para iniciar as desformas, a laje deve estar concretada e liberada, segundo recomendações do projeto. A desforma começa pelos pilares, soltando-se os tensores. Em seguida, deve-se retirar os painéis, desprendendo-os com o desformador ou por intermédio de cunhas. É preciso manusear as peças com cuidado para não danificar as fôrmas. Os painéis de maiores dimensões e principalmente pilares de canto podem ser preservados, amarrando-os com cordas para evitar eventuais choques ou quedas.

Deve-se posicionar as reescoras das vigas, se necessário, nos locais recomendados pelo projeto. Retirar os sarrafos-guia e remover as cunhas laterais e da base dos garfos, para soltá-los. Em seguida, desformar as laterais das vigas. Para



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 161/463
		Data: 14/01/2025

separar a fôrma de viga da fôrma de laje, usar uma cunha entre o sarrafo de pressão e o assoalho da laje.

As armaduras das lajes deverão seguir o descrito no item 5.1.1 deste Caderno de Especificações.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras.

Os processos de execução da cura do concreto deverão seguir os processos descritos no item 5.1.2 deste Caderno de Encargos.

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização da obra, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. A Contratada deverá comunicar a fiscalização, obrigatoriamente, num prazo máximo de 48 horas antes da data prevista da concretagem para realização dessa conferência e liberação.

5.9.3. Critérios de aceitação

Deverá ser considerado como critério de aceitação o mesmo disposto no item 5.1.3 Caderno de Especificações.

5.9.4. Procedimentos para fiscalização

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das lajes em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, etc...) separadamente, contemplando: forma, escoramento, armação e concretagem. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de lajes executadas em uma determinada etapa/área.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 162/463
		Data: 14/01/2025



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 163/463
		Data: 14/01/2025

6. IMPERMEABILIZAÇÃO

Os serviços de impermeabilização terão de ser executados por pessoal habilitado, cabendo a contratada comprovar perante a fiscalização, desse fato, mediante atestado fornecido pelos fabricantes dos produtos especificados para cada tipo ou sistema.

Os serviços de impermeabilização deverão obedecer, rigorosamente, às normas da ABNT, especialmente as versões atualizadas das: NBR 9574: Execução de Impermeabilização; e NBR 9575: Impermeabilização - Seleção e Projetos.

Todos os sistemas de impermeabilização deverão seguir as orientações e recomendações de seus fabricantes, no que diz respeito ao manuseio dos materiais desde o seu armazenamento até as camadas de regularização e proteção mecânica para sua perfeita instalação.

6.1. Impermeabilização em baldrame

Todos os elementos estruturais, como baldrame e blocos, quando estiverem em contato com o solo, deverão receber aplicação de emulsão asfáltica elastomérica aplicadas em, no mínimo, 2 demãos cruzadas. Além da impermeabilização das superfícies em contato com o solo, deverá ser considerado aditivo hidrofugante para concreto elevando a qualidade da impermeabilização, integridade e vida útil dos elementos estruturais em contato com o solo.

6.2. Impermeabilização de áreas molhadas e laváveis

Para todas as áreas molhadas, úmidas ou laváveis, compreendidas pelos sanitários, cozinhas, copas, áreas de serviço, lixeiras, assim como qualquer área que conte com o risco constante da permeabilidade da água, deverá ser considerado tratamento impermeabilizante através de uma composição de argamassa polimérica produzindo uma espessura final seca maior ou igual a 4,5mm e membrana de polímero acrílico com cimento com espessura mínima final seca de 4,5mm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 164/463
		Data: 14/01/2025

Importante frisar que todos os pisos das áreas em questão deverão ser impermeabilizados e, para as paredes, deverá ser prevista uma aplicação do tratamento impermeabilizante em todo o perímetro do ambiente a uma altura de, no mínimo, 40cm. Para as partes das cabines de chuveiro, todas as paredes que delimitarem a área de banho deverá receber tratamento impermeabilizante até 2,00m de altura.

6.3. Impermeabilização da laje de cobertura e platibandas

Todas as lajes de cobertura da edificação, torre da caixa d'água e edificações de apoio, assim como as platibandas deverão ser impermeabilizadas com argamassa polimérica específica que viabilize aplicação para funcionar como acabamento ou que possa receber acabamento final em argamassa cimentícia de acabamento e pintura final no caso das platibandas.

6.4. Impermeabilização de contrapiso onde será aplicado vinílico

Todos os contrapisos que receberão a aplicação de piso vinílico, deverão receber tratamento de barreira contra umidade e vapor.

O "Tarkoblock" (Tarkett) é um impermeabilizante indicado para aplicação em áreas internas com as seguintes características: - Como barreira de vapor em lajes de concreto ou contrapisos de cimento com umidade ascendente ou residual e PH elevado, antes da instalação de pisos vinílicos, madeira ou borracha. Umidade máxima = 6% pelo método CCM (carbureto de cálcio). - Como agregador de partículas em lajes de concreto ou contrapisos fracos/com esfarelamento.

6.5. Orientações para execução

Os tratamentos impermeabilizantes devem seguir as orientações conforme este documento.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 165/463
		Data: 14/01/2025

Além das recomendações citadas, os produtos impermeabilizantes deverão ser aplicados sobre as vigas e elementos de fundação, envolvendo a parte superior das vigas e mais 10cm, descendo pelas duas laterais.

As emendas deverão ser feitas por transpasse com 30cm de sobreposição das mantas, ou ainda, por soldagem das emendas com maçarico de gás com sobreposição de 10cm. Os procedimentos a serem seguidos para a execução da impermeabilização das vigas de fundação deverão atender obrigatoriamente as recomendações do fabricante do produto.

A superfície deverá atender as recomendações de “Preparação de superfície”. Deverão ser obedecidas as regularizações para os ralos, conforme o item “Detalhamento das áreas impermeabilizadas”.

A imprimação deverá ser realizada com primer asfáltico e a secagem deverá ser aguardada.

A primeira manta asfáltica deverá ser totalmente aberta, deixando-a alinhada e, em seguida, enrolada novamente. Com um maçarico de boca larga e gás GLP, aos poucos, a manta deverá ser desenrolada, aquecendo o primer asfáltico e fazendo a queima do filme plástico de proteção da manta para garantir sua total aderência. Para evitar bolhas ou enrugamentos a manta deverá ser comprimida.

A operação deverá ser repetida, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas.

Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, deverá ser realizado o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d’água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar a existência de algum vazamento.

Antes da aplicação dos impermeabilizantes para as áreas molhadas, as orientações de “Preparação de superfície” e “Detalhamento das áreas impermeabilizadas” deverão ser seguidas,

As orientações para execução da impermeabilização das paredes são exemplificadas nos tópicos subsequentes. As recomendações abaixo deverão ser



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 166/463
		Data: 14/01/2025

atendidas antes da aplicação de todos os sistemas de impermeabilização descritos a seguir nesse documento.

As superfícies que receberão os impermeabilizantes deverão estar preparadas da seguinte forma: Não deverão ser muito ásperas, ou seja, muito absorventes. Deve-se fazer um teste preliminar com as soluções em produtos aplicados em forma de película para verificar se os consumos são respeitados, ou fazer a aplicação de água, onde a evaporação deverá se manter constante com superfícies de referência e não absorventes. Não existe uma taxa de evaporação confiável, no entanto recomenda-se fazer testes comparativos com superfícies ásperas conhecidas, como de tijolos e telhas, no mesmo momento e condições de temperatura. Caso as superfícies sejam avaliadas como muito absorventes, as mesmas deverão ser tratadas para o fechamento de poros, conforme descrição a seguir:

Superfície de concreto/argamassa/superfície cerâmica não aparente: aplicar uma camada de argamassa de regularização e que ao mesmo tempo irá promover o fechamento dos poros;

Superfície cerâmica aparente: caso o consumo de impermeabilização seja a partir do dobro do recomendado, verificar estabilidade quanto a quebras de esfarelamento do material. Caso isso ocorra, não se recomenda a impermeabilização sobre esse material.

Tratando-se de todas as demais superfícies, estas não deverão ter os poros fechados, ou seja, não deverão ser superfícies brilhantes. Caso isso venha a ocorrer, as mesmas deverão ser tratadas para abrir os poros. Exemplo: aplicação de jateamento de água sob a superfície;

Caso as superfícies apresentem manifestações patológicas, tais como: fissuras, trincas, quebras, rugosidade excessiva, desnivelamento etc., elas deverão ser previamente tratadas e corrigidas antes do início da aplicação dos materiais impermeabilizantes. Caso a manifestação patológica não seja estrutural falhas e nichos devem ser corrigidas e partes não aderidas ou trincadas devem ser refeitas. Deve-se avaliar e aplicar materiais compatíveis para o tratamento das manifestações patológicas e evitar que elas possam gerar danos ao sistema de impermeabilização;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 167/463
		Data: 14/01/2025

Todas as superfícies deverão estar limpas, isentas de óleos, poeira, graxas, materiais soltos ou qualquer outro material contaminante que possa prejudicar a aderência dos sistemas de impermeabilização. Retirar e eliminar restos soltos, manchas, incrustações, lavando-se energicamente;

As juntas de dilatação ou movimentação, juntas estruturais, ralos e tubulações aparentes deverão estar uniformes, sem apresentar quebras, falhas ou material solto.

Para as tubulações e caixas, deve-se verificar se todos os itens embutidos já foram assentados e se estão no nível da regularização ou, preferencialmente, 1 cm abaixo;

Tratando-se do nivelamento de superfície, este deverá ser feito com argamassa de cimento e areia média, no traço 1:3 (cimento: areia) com adição de resina acrílica do tipo Murafan 38 ou equivalente técnico na proporção 1:4 (Resina acrílica: água). Deve-se atender a declividade em direção aos coletores de água e arredondamento de cantos.

Para um melhor desempenho das impermeabilizações, as recomendações abaixo deverão ser atendidas:

Todas as áreas impermeabilizadas, cuja superfície possua saídas de água tais como ralos e tubulações, deverão possuir declividade de 1% (inclinação das áreas horizontais) em direção a essas saídas. Para as calhas a inclinação mínima deverá ser de 0,5% em direção aos coletores. Deve-se conferir as declividades nos desenhos desse projeto. Toda regularização deverá aguardar 7 dias antes da aplicação da impermeabilização (NBR 9574/2008);

Os coletores devem ter diâmetro que garanta a manutenção da seção nominal dos tubos prevista no projeto hidráulico após a execução da impermeabilização, sendo o diâmetro nominal mínimo 75 mm. Os coletores devem ser rigidamente fixados à estrutura. Este procedimento também deve ser aplicado para coletores que atravessam vigas invertidas;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 168/463
		Data: 14/01/2025

Deve ser previsto nos planos verticais encaixe para embutir a impermeabilização, para o sistema que assim o exigir (e conforme especificações abaixo), a uma altura mínima de 40 cm acima do nível do piso acabado ou 10 cm do nível máximo que a água pode atingir. Caso não atenda nenhum desses casos, deve-se verificar detalhamento específico no projeto;

Toda a tubulação que atravesse a impermeabilização deverá ser fixada na estrutura;

As tubulações que transpassam as lajes impermeabilizadas deverão ser rigidamente fixadas à estrutura;

As tubulações de hidráulica, elétrica e gás e outras que passam paralelamente sobre a laje deverão ser executadas sobre a impermeabilização e nunca sob ela;

Deve-se fazer um isolamento de no mínimo 5 cm entre a tubulação e a impermeabilização e deve-se utilizar isolante térmico na tubulação;

As juntas de dilatação e/ou movimentação deverão ser divisoras de água, com cotas mais elevadas no nivelamento do caimento, bem como deve-se prever detalhamento específico, principalmente quanto ao rebatimento de sua abertura na proteção mecânica e pisos posteriores;

Reforços de parede com piso, parede com parede, ralos, tubulações aparentes, encontro de área interna com área externa e demais detalhes deverão ser vistos no projeto Detalhamento de impermeabilização;

Nas regularizações deve-se proceder a execução da meia-cana (ver no projeto Detalhamento de impermeabilização).

Observação: Os consumos de materiais abaixo citados são com base em experiência de uso e informações técnicas de fabricantes. É necessário confirmar os consumos de materiais com os fornecedores para que seja atendido as espessuras mínimas especificadas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 169/463
		Data: 14/01/2025

As etapas a seguir, descrevem o processo para execução da impermeabilização das áreas molhadas com argamassa polimérica / membrana acrílica com véu de poliéster e com manta asfáltica, respectivamente:

A Impermeabilização com Argamassa Polimérica / Membrana Acrílica, com Véu de Poliéster deverá, primeiramente, atender as recomendações de “Preparação de superfície”, descritas acima.

Em seguida, deve-se realizar os arredondamentos de canto nos encontros de parede com o piso conforme projeto Detalhamento de impermeabilização.

Deverá ser adicionado aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizá-los, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos.

Em seguida, a superfície deverá ser umedecida com água antes da aplicação da primeira demão.

A argamassa polimérica deverá ser aplicada com vassoura de pelos macios, trincha ou brocha e, deve-se aguardar de 3 a 6 horas, de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque, para colocação do véu de poliéster, com sobreposição de 10 cm.

Posteriormente, a segunda demão deverá ser aplicada no sentido cruzado à demão anterior. O processo deverá ser repetido para as demãos seguintes, caso seja necessário.

O filme seco de impermeabilização deverá ter no mínimo 2,0 mm de espessura.

Além disso, deverá ser considerado o que é disposto a seguir:

Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, deverá ser realizado o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d'água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 170/463
		Data: 14/01/2025

6.6. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 62 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO DAS PAREDES.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Impermeabilização das superfícies	Visual	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do fabricante.
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

6.6.1. Critério de Medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da impermeabilização em sua totalidade, separando por blocos ou áreas, contemplando todos os processos relacionados ao serviço.

6.6.2. Normas técnicas de Referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;

ABNT NBR 9574:2008 - Execução de impermeabilização;

ABNT NBR 9575:2010 - Impermeabilização – Seleção e projeto;

ISO 6927 - Buildings and civil engineering works – Sealants;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 171/463
		Data: 14/01/2025

ABNT NBR 11905:2015 - Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização;

ABNT NBR 9952:2014 - Manta asfáltica para impermeabilização.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 172/463
		Data: 14/01/2025

7. PAREDES E PAINÉIS

7.1. Alvenarias

7.1.1. Alvenarias em bloco cerâmico furado

As paredes voltadas para o ambiente externo, em torno das escadas de emergência, caixa dos elevadores, muros e muretas externas, conforme indicado em projeto, deverão ser executadas alvenarias em tijolos cerâmicos de vedação com furos na vertical com dimensões 11,5x19,0x19,0cm. Os tijolos não poderão apresentar trincas ou outros defeitos que possam comprometer sua resistência e durabilidade, assim como deverão ser bem queimados, sonoros, resistentes e não vitrificados, de faces planas e arestas vivas.

As vergas e contravergas para aberturas e esquadrias deverão ser moldadas in loco em concreto.

A argamassa de assentamento manual dos tijolos será composta por: Areia média não peneirada, Cal hidratada CH-III e Cimento Portland Composto CP-II, resistência de 32 Mpa (preparo em betoneira de 400L).

A tabela a seguir, exemplifica as especificações dos materiais que compõem a alvenaria:

Tabela 63 - ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS QUE COMPÕEM A ALVENARIA.

Material	Especificações
Tijolo cerâmico	Tijolo cerâmico de vedação com furos na horizontal 11,5x19x19cm.
Cimento	Cimento Portland Composto CP-II, resistência de 32 MPa
Areia	Areia média não peneirada
Cal	Cal hidratada CH-III
Verga / Contraverga	Moldada in loco em concreto

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 173/463
		Data: 14/01/2025

7.1.2. Alvenarias em Bloco de Concreto

Além das alvenarias em bloco cerâmico, também serão consideradas alvenarias em bloco de concreto, ora de vedação, ora estrutural, conforme indicado em projeto (utilizadas em áreas técnicas como casa de gás, subestação e gerador). Os blocos de concreto deverão possuir dimensões de 14x39x19cm e deverão seguir as especificações mínimas necessárias conforme sua utilização.

Os blocos deverão ser de excelente qualidade e não poderão apresentar trincas ou defeitos que possam comprometer sua resistência e durabilidade.

Os blocos estruturais formarão alvenaria autoportantes, quais deverão possuir vigas, pilares, cintas, coroamentos e vergas embutidas/ ocultas nas próprias alvenarias, já considerando seus enchimentos de graute e armaduras verticais e horizontais. Fazem parte destas alvenarias blocos comuns e bloco tipo canaleta, conforme a função necessária.

Tabela 64 - ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS QUE COMPÕEM A ALVENARIA.

Material	Especificações
Bloco Concreto	Bloco concreto Estrutural 14x39x19.
Bloco Concreto	Bloco concreto vedação 14x39x19.
Argamassa de assentamento	Argamassa industrializada para assentamento de blocos estruturais em concreto
Aço	Conforme projeto
Graute	Conforme projeto
Concreto	Concreto usinado conforme indicado em projeto
Coroamentos/ Vigas/Verga / Contraverga	Bloco de concreto estrutural tipo canaleta 14x39x19cm;

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 174/463
		Data: 14/01/2025

7.1.3. Orientações para execução

As alvenarias deverão ser executadas em conformidade com o projeto de arquitetura, obedecendo-o tanto as suas espessuras quanto pés direitos, utilizando mão-de-obra qualificada, dentro da melhor técnica e de acordo com as normas aplicáveis, particularmente a ABNT NBR 6136:2014 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos.

Haverá o cuidado de não deixar panos soltos de alvenaria por longos períodos e nem os executar muito alto de uma só vez. As alvenarias apoiadas em alicerces serão executadas, no mínimo, 24h após a impermeabilização desses alicerces. Nesses serviços de impermeabilização, serão tomados todos os cuidados para garantir a estanqueidade da alvenaria e, conseqüentemente, evitar o aparecimento de umidade ascendente.

O assentamento dos blocos terá como referencial os pilares de partida, e as linhas esticadas entre eles nos diversos níveis de fiadas, marcadas com utilização de escantilhão (sarrafo graduado). A marcação deverá ser efetuada de acordo com o projeto de arquitetura, através do assentamento de dois tijolos nas extremidades da parede, partindo do nível de referência. Para o alinhamento vertical da alvenaria, deverá ser utilizado o prumo.

No encontro pilar-parede, deverá ser utilizada tela soldada galvanizada para a amarração da alvenaria, evitando fissuras nessas ligações, bem como amarração entre as fiadas. A tela deverá ser executada a cada duas fiadas, iniciando pela segunda. Nos blocos com espessura de 11,5cm, a tela deverá ter dimensões de 10,5x50cm, nos blocos com espessura de 14cm, a tela deverá ter dimensões de 12x50cm e, para os blocos com espessura de 19cm, a tela deverá ter dimensões de 17x50cm. As telas deverão ser chumbadas ao pilar, com o restante de sua superfície apoiada sobre o tijolo, para posterior execução das fiadas com argamassa de assentamento.

As fiadas deverão estar bem alinhadas, aprumadas e niveladas, conforme especificam as normas técnicas para parede de vedação.

As alvenarias de tijolos comuns serão assentadas com traço volumétrico 1:4, de cimento, cal em pasta e areia média não peneirada. O traço deverá ser ajustado experimentalmente, observando-se as características da argamassa quanto a sua



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 175/463
		Data: 14/01/2025

trabalhabilidade. As argamassas preparadas deverão ser fornecidas com constância tal que permita a sua aplicação dentro de um prazo que impeça o início de pega.

Os tijolos deverão ser umedecidos cuidadosamente antes de ser iniciado o seu serviço de assentamento para correção da taxa de sucção inicial. Tal medida visa evitar a perda exagerada de água de amassamento da argamassa, com posterior enfraquecimento da junta de assentamento. Deverão ser deixados embutidos todos os elementos necessários à fixação de esquadrias e demais elementos que se fizerem necessários.

As juntas de assentamento deverão apresentar aspecto uniforme com espessura variando entre 10mm e 15mm e serão rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço seja aderido fortemente. No caso de alvenaria aparente, deverá ser abaulada com ferramenta apropriada. As juntas verticais deverão ter amarração a meio-bloco somente nas paredes de alvenaria de tijolos cerâmicos.

Sobre as aberturas das portas e janelas deverão ser colocadas vergas em concreto, para resistir aos esforços da alvenaria sobre as aberturas. As vergas poderão ser pré-moldadas ou concretadas no local, com altura mínima de 10cm e a largura da parede. Sua armação deverá seguir os requisitos informados em projeto estrutural.

Os vãos das portas deverão ter folga de, no mínimo, 5cm (2,5cm de cada lado) em relação à medida externa do batente.

Para a aderência das alvenarias às superfícies de concreto, serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, todas as partes destinadas a ficar em contato, inclusive a face do elemento de concreto. No caso da existência de materiais que impeçam o contato do chapisco nessas superfícies, elas deverão receber limpeza e escovação para a completa remoção das impurezas.

Qualquer desaprumo ou falta de alinhamento entre as diversas fiadas de tijolos será o bastante para a fiscalização determinar sua total ou parcial demolição sem nenhum ônus para o contratante.

Para as obras com estrutura de concreto armado a alvenaria deverá ser interrompida abaixo das vigas e/ou lajes. Esse espaço deverá ser preenchido, após sete dias, de modo a garantir o perfeito travamento entre a alvenaria e a estrutura, denominado encunhamento das alvenarias.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 176/463
		Data: 14/01/2025

Este espaço deverá ser de 2cm a 3cm entre a parede de alvenaria e a estrutura da edificação e, deverá ser preenchido por meio de argamassa com aditivo expansivo, a fim de garantir sua melhor execução. Quando executada in loco, a argamassa para encunhamento das alvenarias deverá possuir traço 1:2:8 (cimento, cal e areia). Salienta-se aqui que a opção deverá atender ao disposto normativo.

7.1.4. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

TABELA 65 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS ALVENARIAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Locação	Verificar com o projeto arquitetônico. Utilizar trena de aço, metro de madeira e esquadro de madeira ou aço.	Conforme medidas, alinhamentos ou esquadros previstos em projeto (prevendo as folgas para as esquadrias e revestimentos) e conforme orientação do Caderno de Encargos
Nivelamento	Verificar utilizando mangueira de nível ou nível a laser	Até +/- 10 mm / 3 m
Espessura das juntas	Verificar utilizando trena de aço	Entre 10 e 15 mm
Limpeza/ organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Prumo	Verificar utilizando prumo de face	Até +/- 5 mm / 3 m

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 177/463
		Data: 14/01/2025

7.1.5. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da alvenaria em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando: marcação, assentamento dos blocos, verga e encunhamento.

7.1.6. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;

ABNT NBR 5736:1986 - Cimento Portland Pozolânico;

ABNT NBR 7175:2003 - Cal hidratada para argamassas – Requisitos;

ABNT NBR 15270-1:2017 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 1: Requisitos;

ABNT NBR 8545:1984 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimentos.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

7.2. Paredes em gesso acartonado

Conforme indicado em projeto, deverão ser executadas paredes divisórias em gesso acartonado (DRY WALL), através de montantes de aço galvanizado de 90mm e placas ora do tipo ST, ora tipo RU, resistente à umidade.

A tabela a seguir, exemplifica as especificações dos materiais que compõem os painéis de drywall:

TABELA 66 - ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS QUE COMPÕEM OS PAINÉIS DRYWALL.

Material	Especificações
Placas de Gesso	12.5mm ST (Comum);
	12.5 mm RU (Resistente à Umidade)

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 178/463
		Data: 14/01/2025

7.2.1. Orientações para execução

Antes de iniciar a execução, é importante avaliar a espessura final das paredes, certificando-se que as paredes, teto e o chão estão nivelados.

Inicialmente, deve-se desenhar a espessura da parede com o auxílio de um cordão de marcação, demarcar o local de instalação das guias no chão, parede e teto. Após essas etapas verificadas, o processo de instalação pode ser iniciado.

Iniciar com a instalação das guias. Para tal, deve-se fixar a fita de isolamento na guia, para posteriormente fixá-la no piso, parede e teto, seguindo as marcações feitas. As guias deverão ser parafusadas a cada 60cm, com buchas e parafusos específicos para drywall.

Depois de concluída esta etapa, deve-se executar os montantes, desde as extremidades até o centro, com uso de parafusos metal-metal. Os montantes deverão ter espaçamento de 40cm a 60cm entre si.

Para a instalação das chapas, deve-se utilizá-las na vertical, parafusando-a nos montantes de cima para baixo. A distância entre parafusos deve ser de 20 a 30cm, e a cabeça do parafuso deve ficar 1cm para dentro da chapa.

Se a altura da chapa foi inferior ao pé-direito da edificação, deve-se utilizar outra chapa, mantendo as juntas alternadas.

Em seguida, deve-se realizar a locação das passagens para elétrica e hidráulica.

Para armários, estantes, peças sanitárias, bancadas, assim como qualquer outro elemento que represente um esforço excessivo nas paredes em drywall, deverão ser considerados reforços em chapa de aço específica, fixadas nos próprios montantes.

Conforme indicado em projeto, as paredes deverão ser compostas por chapa dupla de 12,5mm cada chapa em ambas as faces, em sobreposição de juntas para máximo conforto acústico. Além disso, serão utilizados montantes de 90mm de largura, configurando uma espessura total da parede de, no mínimo, 140mm.

Todas as conexões entre as placas devem ser rejuntadas com massa de rejunte específica para paredes de drywall. Após primeira demão, deve-se aplicar fita micro perfurada por cima. Por fim, mais uma demão de massa, até ficar uniforme e lisa.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 179/463
		Data: 14/01/2025

Todos os buracos devem ser cobertos, principalmente onde há parafusos, os quais deverão ser rejuntados em formato de X, cobrindo-os.

Ao final do processo, deve-se lixar para permitir os acabamentos de revestimento das paredes. Para as paredes que forem receber revestimento cerâmico, deverá ser aplicada impermeabilização em argamassa polimérica e acabamento em revestimento cerâmico assentado sobre argamassa colante.

Todas as paredes em drywall deverão ir até a base das lajes, de forma a isolar e vedar todos os ambientes buscando a melhor eficiência acústica possível. Todos os recortes e contornos junto ao perfil das lajes, principalmente as nervuradas, deverão ser vedados, nas duas faces da parede.

7.2.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

TABELA 67 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS PAINÉIS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Locação	Verificar com o projeto arquitetônico. Utilizar cordão de marcação	Conforme medidas, alinhamentos ou esquadros previstos em projeto (prevendo as folgas para as esquadrias e revestimentos) e conforme orientação do Caderno de Encargos
Instalação das guias	Verificar com o projeto arquitetônico. Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Instalação dos montantes	Verificar com o projeto arquitetônico. Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Colocação	Verificar com o projeto arquitetônico. Utilizar	Conforme projeto e orientação



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 180/463
		Data: 14/01/2025

das chapas	trena de aço	para execução do Caderno de Encargos
Locação das passagens para elétrica e hidráulica	Verificar com os respectivos projetos complementares.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Instalação do isolamento	Visual	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Prumo	Verificar utilizando prumo de face	Até +/- 5 mm / 3 m

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

7.2.3. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das paredes do tipo drywall em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço, desde sua estruturação, ao seu acabamento.

7.2.4. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
 ABNT NBR 15578: Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – projeto e procedimentos executivos de montagem;
 ABNT NBR 14715: Chapas de gesso para drywall;
 ABNT NBR 15217: Perfilados de aço para sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – requisitos e métodos de ensaio.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.



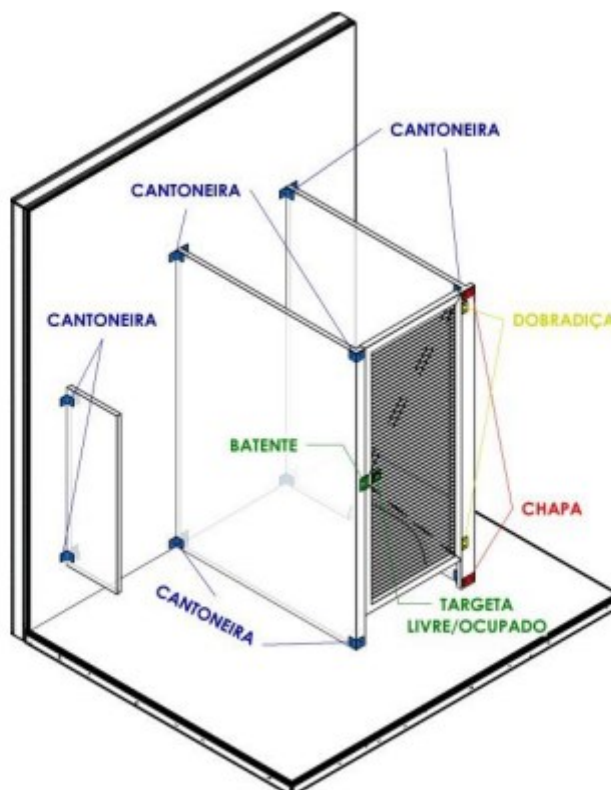
	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 181/463
		Data: 14/01/2025

7.3. DIVISÓRIAS

7.3.1. Divisória Sanitária Tipo Cabine

As divisórias dos banheiros coletivos serão executadas em granito, tipo São Gabriel, polido, com espessura igual a 3cm. As portas das divisórias serão do tipo veneziana metálica de alumínio na cor grafite ou branca. Para separação dos mictórios será utilizado granito, tipo São Gabriel, polido, com espessura igual a 3cm. As fixações das divisórias de granito serão realizadas com auxílio de cantoneiras metálicas 75x75x50mm, conforme figura abaixo:

Figura 21 - Esquema de fixação das divisórias de granito



FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 182/463
		Data: 14/01/2025

7.3.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto
Locação	Verificar com o projeto. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto.
Fixação	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Verificação do alinhamento e esquadro	Com o prumo e o nível, observar o alinhamento das divisórias. Com o esquadro, conferir o ângulo de 90° com parede e piso	Desvio máximo para o alinhamento + 3 mm
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

7.3.3. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das divisórias em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço (inclusive o seu respectivo acabamento). O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 183/463
		Data: 14/01/2025

número total de divisórias executadas em uma determinada etapa/área. Estas etapas e áreas deverão ser definidas junto à fiscalização.

7.3.4. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;

ABNT NBR 15844:2015 - Rochas para revestimento - Requisitos para granitos;

ABNT NBR 15845-1/8:2015 - Rochas para revestimento;

ABNT NBR 15846:2010 - Rochas para revestimento – Projeto, execução e inspeção de revestimento de fachadas de edificações com placas fixadas por insertos metálicos;

ABNT NBR 15012:2013 - Rochas para revestimentos de edificações – Terminologia.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 184/463
		Data: 14/01/2025

8. COBERTURA

8.1. ESTRUTURA TELHADO

8.1.1. Madeiramento

Conforme indicado em projeto, o madeiramento sob os telhados metálicos deverá ser composto por:

- 1 - PONTALETES: Seção de 6,0 x 16,0 cm.
- 2 - BERÇO PARA PONTALETE: Seção de 6,0 x 2,0 cm.
- 3 - MÃO FRANCESA: Seção de 5,0 x 6,0 cm.
- 4 - CAIBROS: Seção de 6,0 x 12,0 cm.
- 5 - TERÇAS: Seção de 6,0 x 12,0 cm.

O madeiramento deverá ser em madeira de lei não aparelhada, podendo ser Maçaranduba, Angelim ou equivalente da região. A composição é válida para tramas de madeira com distanciamento entre eixos das estruturas de apoio entre 2,4 e 3,2 m; distanciamento entre eixos das terças de 2,0 m.

8.2. TELHAMENTO

8.2.1. Telha Trapezoidal TP-40

Conforme indicado em projeto, deverão ser empregadas telhas trapezoidais TP-40 com espessura mínima de 0,5mm em aço galvanizado pré-pintado (branco).

A estrutura dos telhados em telha metálica deve ser em madeira

Referências técnicas: Telha Metálica Standart TP-40 Kingspan.

8.2.2. Policarbonato Alveolar

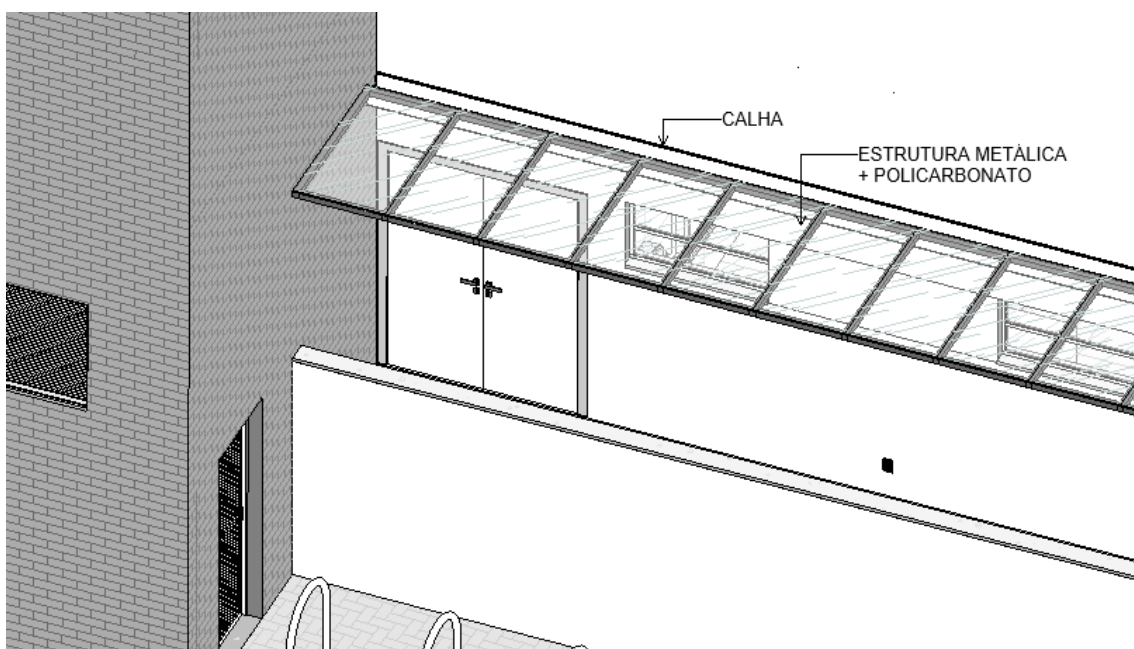
Conforme indicado em projeto, deverá ser considerada chapa em policarbonato alveolar de 10mm cumprindo função de telhado da marquise sobre a circulação de funcionários nos fundos da edificação. A chapa deverá ser na cor "cristal" e possuir



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 185/463
		Data: 14/01/2025

alvéolo duplo. As chapas em policarbonato deverão ser fixadas em perfis auxiliares, conforme o sistema, e não deverão ter emendas no sentido do caimento. Deverão ser fixadas com elementos específicos conforme indicação do fabricante e deverão receber todos os acabamentos e vedações conforme sua perfeita instalação e funcionamento.

Figura 22 - Marquise sobre circulação de funcionários



FONTE: MAGNUS (2024).

8.3. CALHAS E RUFOS

8.3.1. Calha em Chapa de Aço Galvanizado

Conforme indicado em projeto, deverão ser utilizadas calhas em chapa de aço galvanizado montadas sobre berços para garantir todo seu apoio e acomodação, evitando movimentações que possam contribuir com a abertura de frestas.

8.3.2. Rufos Internos e Externos

Conforme indicado em projeto deverão ser empregados rufos de acabamento nos telhados. Os rufos deverão ser em chapa de aço galvalume mantendo o padrão dos próprios telhados.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 186/463
		Data: 14/01/2025

8.3.3. Chapim

Conforme indicado em projeto deverão ser empregados chapins de acabamento nos telhados / platibandas. Os rufos deverão ser em chapa de aço galvalume mantendo o padrão dos próprios telhados.

8.4. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO

Antes do início dos serviços de colocação das telhas devem ser conferidas as disposições de tesouras, meia-tesouras, terças, elementos de contraventamento e outros. Deve ainda ser verificado o distanciamento entre terças, de forma a se atender ao recobrimento transversal especificado no projeto e/ou ao recobrimento mínimo estabelecido pelo fabricante das telhas;

A colocação deve ser feita por fiadas, com as telhas sempre alinhadas na horizontal (fiadas) e na vertical (faixas). Nos casos em que houver cumeeira, a montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira, sendo as águas opostas montadas simultaneamente no sentido contrário ao vento predominante (telhas a barlavento recobrem telhas a sotavento). Nos casos em que não houver cumeeira, a montagem deve seguir o mesmo sentido, respeitando a inclinação.

Fixar as telhas na quantidade de pontos indicada pelo fabricante/ fornecedor, em pontos alinhados, sempre na onda alta da telha, utilizando ganchos, parafusos e inserts conforme indicado pelo fabricante e/ ou fornecedor.

Na fixação não deve ser dado aperto excessivo, que venha a amassar, trincar ou rasgar as telhas;

As peças da cumeeira devem ser montadas no sentido contrário aos ventos dominantes no local da obra, ou seja, peças a barlavento recobrem peças a sotavento.

Observar o fiel cumprimento do projeto da cobertura, atendendo a seção transversal especificada para os rufos e as calhas com caimento mínimo de 0,5 % no sentido dos tubos coletores;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 187/463
		Data: 14/01/2025

Promover a união das peças em aço galvanizado mediante fixação com rebites de repuxo e soldagem com filete contínuo, após conveniente limpeza / aplicação de fluxo nas chapas a serem unidas;

Colocar cordão de selante em todo o encontro do rufo com a alvenaria ou concreto.

8.5. CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 68 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS TELHADOS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação / Vedação	Verificar sustentação / fixação do material e vedação	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do fabricante.
Inclinação	Trena de aço/ laser e nível laser	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos, projeto e do fabricante.
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 188/463
		Data: 14/01/2025

8.6. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das coberturas, telhados, estruturas, calhas e rufos em sua totalidade, considerando a edificação inteira, contemplando todos os processos relacionados aos serviços (inclusive o seu respectivo acabamento e vedação).

8.7. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;

ABNT NBR 6123:1988 - Forças devido ao vento em edificações;

ABNT NBR 10844:1989 - Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento;

ABNT NBR 14762:2010 - Dimensionamento de Estruturas de Aço constituídas por perfis formados a frio;

ABNT NBR 14514:2022 – Telhas de aço revestido de seção trapezoidal;

NR-18 - Condições e meio de trabalho na indústria da construção - 18.18 - Telhados e coberturas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 189/463
		Data: 14/01/2025

8.8. MARQUISES

Conforme projeto de arquitetura, as marquises sobre os acessos principal e fundos serão composta por perfis contrapostos soldados. Os perfis de bordo com seção maior ocultam os perfis que formam a trama interna para apoio da chapa de policarbonato que cumpre a função de telhado. Os perfis internos deverão ser montados com inclinação mínima para garantir o caminho da água até a calha.

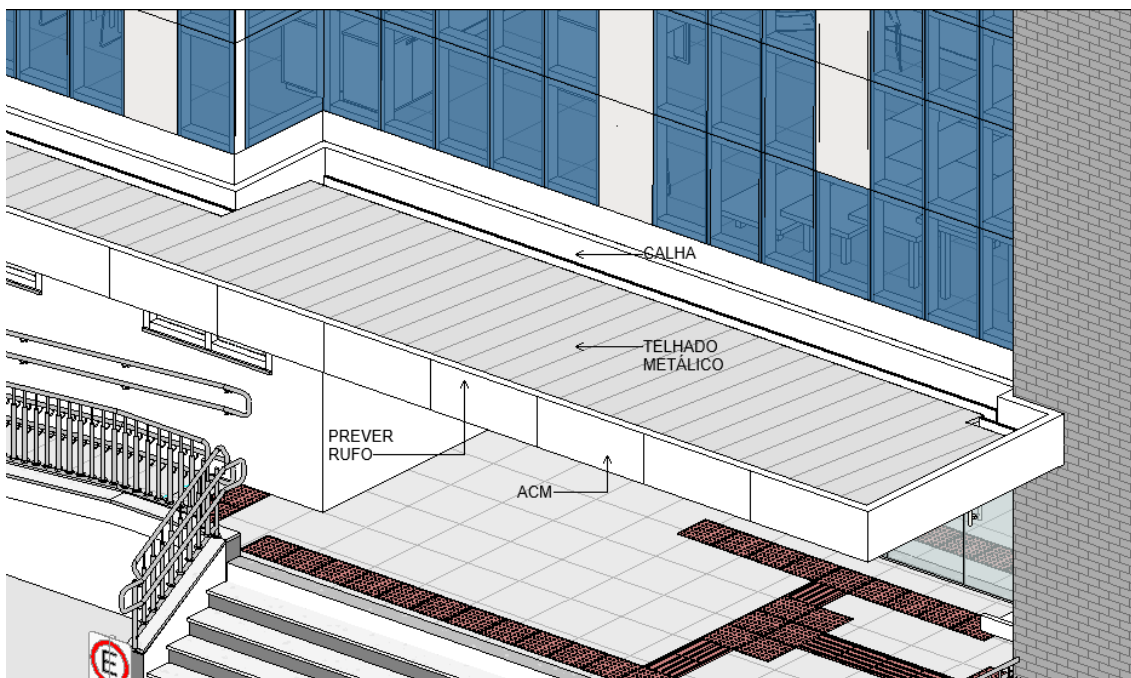
8.8.1. ACM e Telha Metálica Trapezoidal TP-40

Sobre o acesso principal da edificação, deverá ser prevista marquise em ACM branco fosco, com estrutura metálica ancorada na estrutura da edificação. Deverá ser previsto platibanda em ACM, de forma que o telhado fique “embutido”. A cobertura será em telha metálica trapezoidal TP-40 e deverá ser previsto calhas e rufos em aço galvanizado. O fechamento inferior da marquise será em ACM e receberá luminárias embutidas.

Figura 23 - Marquise sobre acesso principal



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 190/463
		Data: 14/01/2025



FONTE: MAGNUS (2024)

8.8.2. Estrutura Metálica e Policarbonato Alveolar

Conforme mencionado, para a cobertura do acesso dos funcionários pelos fundos da edificação, será prevista uma marquise em estrutura metálica (a pintura da estrutura deverá ser na mesma cor das esquadrias), com cobertura em chapa de policarbonato alveolar e calha em aço galvanizado entre a marquise e a edificação. Deverá ser previsto caimento entre 1 e 2% em direção a calha.

8.9. Orientações para Execução

8.9.1. Desenhos de Fabricação e Montagem

Para execução das estruturas metálicas a construtora deverá elaborar projetos de fabricação e montagem contendo todos os detalhes e informações necessárias, indicando todos os componentes, tais como: dimensões, ligações, peças avulsas detalhadas em “CAM” e gerados PDF das mesmas, deverão conter detalhes de



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 191/463
		Data: 14/01/2025

montagem e tamanhos dos parafusos ou parabolts a ser utilizado nos devidos pontos de fixação, e deverão ser apresentados em arquivo eletrônico.

Deverão ser preparados pelo fornecedor com base nos desenhos de projeto da estrutura metálica, do fornecedor de perfis, do fornecedor das telhas de cobertura, detalhes específicos de arquitetura e demais disciplinas que se façam necessárias.

O fornecedor deverá consultar as notas incluídas nos desenhos do projeto. Tais notas devem ser consideradas como parte integrante das Especificações Técnicas.

Todo o detalhamento para fabricação e montagem deverá ser executado pelo fornecedor e submetido à aprovação da Fiscalização.

Qualquer mudança do tipo de perfil especificado somente poderá ser feita após a devida justificção apresentada ao projetista e aprovação por parte da mesma; a qual verificará as implicações nas demais disciplinas além da estrutura metálica.

Toda e qualquer modificação do projeto básico inicial deverá ser incorporado ao mesmo na revisão do projeto ao final da obra.

Todos os desenhos de fabricação e montagem deverão ser verificados, datados, indicar a sua revisão de modo sequencial, e assinados pelo Fornecedor. Nestas condições, deverão ser submetidos à Fiscalização para comentários, antes do início de qualquer serviço de fabricação.

O Fornecedor receberá da Fiscalização uma cópia reproduzível de todos os desenhos de acordo com estes comentários, para que o projeto original seja atualizado “como construído”.

Os desenhos de fabricação deverão incluir todo o detalhamento necessário à perfeita e completa fabricação da estrutura, indicando as dimensões de todos os componentes de montagem.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 192/463
		Data: 14/01/2025

As peças detalhadas nos desenhos de fabricação deverão ser identificadas de maneira uniforme e com concordância com a denominação nos desenhos de montagem.

Os desenhos de fabricação deverão ser completados por listas de material, acrescentadas nos próprios desenhos ou em folhas separadas.

As peças avulsas poderão ser encaminhadas para fabricação em formato A4 através de CAM e PDF, contanto que contenha todas as informações de nomenclatura para montagem e lista de materiais inclusa.

O fornecedor deverá preparar todos os desenhos de montagem, de acordo com os desenhos de fabricação. Os desenhos de montagem deverão conter todas as informações necessárias à perfeita e completa montagem da estrutura tais como plantas, elevações e seções indicando as posições relativas de todas as peças (vertical e horizontal).

O fabricante terá a plena responsabilidade pelas medidas e detalhes indicados nos desenhos, pois estas deverão ser rigorosamente verificadas na traçagem.

8.9.2. Fabricação

Após a aprovação dos projetos, a fabricação somente deverá ser iniciada quando o CONTRATANTE informar, por escrito, a respeito da geometria, dimensões e nível das estruturas para suporte da estrutura metálica.

Todos os materiais deverão ser limpos e retilíneos e se for necessário endireitar ou aplainar algumas superfícies, isto deverá ser feito por um processo tal que não prejudique as propriedades elásticas e a resistência do material.

As arestas das superfícies das chapas e perfis guilhotinados e/ou oxicortadas deverão ser esmerilhadas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 193/463
		Data: 14/01/2025

As superfícies a soldar estarão livres de escamas, escória, ferrugem, graxa, pintura ou qualquer outro material estranho que resista a uma limpeza com escova de aço. As superfícies das juntas deverão estar livres de rebarbas.

Os elementos componentes da estrutura metálica feitos em fábrica deverão ser soldados ou parafusados, prevendo-se a ligação dos mesmos no local de montagem, através de parafusos ou solda conforme estiver indicado no projeto.

Em estruturas ou elementos soldados a execução e sequência da soldagem deverá ser de tal forma que se evitem distorções fora de norma e se reduzam ao mínimo as tensões residuais por contração.

Deverão ser puncionadas ou colocado etiquetas coma as marcas de identificação e montagem sobre todos os elementos estruturais de forma que possam ser identificados com facilidade.

As peças que deverão ser unidas a outros elementos estruturais de aço, poderão sofrer uma variação, no seu comprimento, não maior que 4 mm para elementos com comprimento até 9.000 mm, e não maiores que 6 mm para elementos com comprimentos maiores que 9.000 mm.

Chapas laminadas para bases de colunas deverão ser usadas sem mecanização; estarão, porém, desempenadas e apresentarão superfície plana para perfeito assentamento.

Adaptações, ajustes de cortes e furações somente serão admitidos após aprovação do projetista e da fiscalização.

Na furação, o diâmetro dos furos deverá ter uma folga mínima de 1,6mm em relação ao diâmetro nominal dos parafusos e de 3,2mm em relação ao diâmetro



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 194/463
		Data: 14/01/2025

nominal dos chumbadores a não ser que seja feito uma arruela especial suprimindo esta folga na furação para facilitar a montagem.

Para obtenção dos furos, o puncionamento direto no diâmetro definitivo só será possível se for obedecida a seguinte relação: $t \leq d + 1,6\text{mm}$, sendo t =espessura do material puncionado e d =diâmetro do furo. Caso esta relação não seja satisfeita, os furos deverão ser feitos à broca ou puncionados com diâmetro 3mm menor e depois alargados.

Não será permitido utilização de maçaricos para cortes de peças e para furações na montagem da estrutura metálica.

A precisão da furação deverá ser tal que após a montagem, um pino cilíndrico de diâmetro $d/10$, sendo “d” o diâmetro nominal do furo, possa ser introduzido perpendicularmente à fase das peças sem deformar o furo.

8.9.3. Qualidade

Todos os materiais deverão ser novos e de primeira qualidade, sem defeitos de laminação, sem imperfeições ocasionadas pelo manuseio ou armazenagem e possuir certificados que comprovem a sua especificação e procedência.

Na falta destes certificados a Fiscalização exigirá a realização de ensaios para a determinação das características mecânicas do material. Estes ensaios serão feitos por firmas especializadas e de acordo com as normas do American Society of Testing Material (ASTM). E serão custeadas pelo fabricante da estrutura.

Caso o Contratante queira executar por sua conta testes adicionais, o fabricante deverá fornecer, sem qualquer ônus, as amostras que se fizerem necessário.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 195/463
		Data: 14/01/2025

Se o resultado dos testes for negativo, os custos dos mesmos correrão então por conta do fabricante e o lote de material deverá ser substituído, mesmo se já usado.

As amostras devem ser escolhidas pela Fiscalização do Contratante, juntamente com o Engenheiro responsável do fabricante.

Todos os materiais a serem utilizados para fabricação deverão estar limpos, sem empenos e sem defeitos superficiais (mordeduras, fissuras, falhas de laminação).

Cuidados especiais deverão ser tomados nos elementos compostos visando o seu perfeito funcionamento. Não serão aceitos parafusos que não tenham na cabeça estampagem que indique seu tipo.

Todos os parafusos deverão ter arruelas, seguindo sempre as especificações e as indicações do projeto.

Todos os parafusos devem ser dimensionados tendo a rosca e a saída da ferramenta fora do plano de corte.

A CONTRATANTE terá direito de inspecionar, a qualquer tempo, todos os trabalhos relativos à fabricação e tratamento das estruturas metálicas, tendo livre acesso às instalações.

A fabricante colocará à disposição dos inspetores os certificados relativos a todos os materiais laminados e quaisquer outros que se fizerem necessários à comprovação da qualidade de materiais ou métodos empregados.

Caso a CONTRATANTE queira executar por sua conta testes adicionais, a fabricante fornecerá sem qualquer ônus para CONTRATANTE, as amostras que se fizerem necessárias, escolhidas pela fiscalização e fabricante, de comum acordo.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 196/463
		Data: 14/01/2025

O inspetor, em conjunto com o Departamento Industrial poderá determinar a pré-montagem na fábrica, devido a condições críticas de tolerâncias do projeto ou condições de montagem.

A fabricante fornecerá um cronograma detalhado de fabricação, o qual deverá ser coerente com a sequência de montagem a fim de liberar subconjuntos completos.

A aceitação da estrutura pelo inspetor, não eximirá a fabricante da garantia e responsabilidade das peças, mas implicará na aprovação dos métodos e processos de fabricação utilizados.

8.9.4. Expedição e Descarga

O transporte do material até o local da obra deverá ser por conta e risco da fabricante, ou da empresa por ela indicada.

Deverá ser feita por amarrados e, em hipótese alguma, serão recebidos materiais sem os devidos acondicionamentos para um armazenamento ordeiro na obra.

A carga na oficina e a descarga no campo serão por conta e risco do fabricante.

Não serão aceitas peças deformadas, por avarias no transporte, carga ou descarga por processos rudimentares.

O fabricante, juntamente com o primeiro carregamento, deverá enviar para a obra pessoal e equipamento para descarga. O local para armazenamento na obra deverá estar livre do risco de alagamento ou mesmo risco de se perder o acesso ao mesmo.

Os materiais depositados na obra devem ter a devida proteção para que não se sujeem, quando necessário ao material protegê-lo das intempéries.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 197/463
		Data: 14/01/2025

Não será permitida a montagem de peças sujas, elementos que apresentem sinais de sujeira devem ser lavados antes de sua montagem.

Caso a Montadora, por qualquer motivo, seja obrigada a descarregar os diversos materiais em áreas distantes dos locais de trabalho previstos, deverá a mesma efetuar oportunamente todo o transporte que se faça necessário até os locais de trabalho pré-determinados sem ônus para a Contratante.

8.10. Critérios de Aceitação

Tabela 69 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação / Vedação	Verificar sustentação/ Alinhamento / fixação do material e vedação	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do fabricante.
Inclinação	Trena de aço/ laser e nível laser	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos, projeto e do fabricante.
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2022).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 198/463
		Data: 14/01/2025

Todo e qualquer material recusado pela fiscalização deve ser prontamente substituído pelo fabricante, sem ônus para o Contratante e sem dilatação dos prazos contratuais, caso o material esteja na obra o mesmo deverá ser removido prontamente.

O fato de determinados materiais terem sido verificados na oficina do fabricante, não evitará sua rejeição no canteiro das obras, caso não estejam dentro das condições especificadas ou apresentem imperfeições que possibilitem sua perfeita montagem.

8.10.1. Montagem

A fabricante preparará os desenhos de montagem com todas as marcas indicadas nos desenhos de fabricação. Estes desenhos conterão as informações necessárias para uma montagem completa e satisfatória mostrando plantas, elevações e seções, indicando marca e posição de todas as peças.

Nos desenhos de montagem da fabricante, todas as peças deverão ser marcadas com as mesmas marcas ou números que estarão identificadas nas próprias peças.

Qualquer erro constatado pelo montador nos elementos ou documentos do projeto deverá ser comunicado à fiscalização para providenciar a adequada solução.

A FABRICANTE fará a montagem completa das estruturas metálicas conforme desenhos liberados e/ou aprovados pela Construtora.

A FABRICANTE fornecerá qualquer informação técnica quando solicitada, sobre o andamento de seus trabalhos.

A FABRICANTE submeterá à aprovação da fiscalização os métodos, sequências e prazos parciais de montagem, devendo estes últimos obedecerem



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 199/463
		Data: 14/01/2025

sempre ao cronograma geral de montagem estipulado no contrato com a CONTRATANTE. Os prazos totais deverão estar de acordo com a correspondente programação da obra.

Deverão ser inspecionadas as juntas parafusadas importantes e as soldas, quanto as dimensões e posição de modo a que cumpram o indicado nos desenhos de fabricação, antes do içamento.

Nas operações de montagem das estruturas, sua proteção de pintura de fábrica não poderá ser danificada. Todavia, qualquer risco, dano ou início de ferrugem deverá ser totalmente limpo e retocado.

As estruturas metálicas deverão ser completamente limpas no chão, antes do içamento.

A montagem só deverá ser aprovada depois que tenham sido satisfeitas todas as exigências citadas anteriormente.

Fazer o travamento da tesouras e pilares conforme a montagem avança.

A mão de obra e os materiais a serem utilizados, estarão sujeitos à inspeção. O inspetor terá livre acesso a qualquer hora do expediente, a todos os locais da oficina onde os materiais estão sendo elaborados.

O fabricante deve proporcionar toda a facilidade ao desempenho das funções do inspetor.

Qualquer inspeção deverá ser avisada com antecedência de 05 (cinco) dias de pré-montagem na fábrica.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 200/463
		Data: 14/01/2025

8.11. Critérios de Medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das estruturas conforme os grupos de elementos, contemplando todos os processos relacionados aos serviços (inclusive o seu respectivo acabamento e vedação).

8.11.1. Normas Técnicas de Referências

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
- ABNT NBR 6123 - Forças devido ao vento
- ABNT NBR 6120 - Forças devido ao vento em edificações;
- ABNT NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 10844:1989 - Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento;
- ABNT NBR 14762:2010 - Dimensionamento de Estruturas de Aço constituídas por perfis formados a frio;
- NR-18 - Condições e meio de trabalho na indústria da construção - 18.18 - Telhados e coberturas.

Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.

8.11.2. Considerações Gerais para Projeto de Estrutura Metálica

Para o cálculo da estrutura foi considerado, além das situações de utilização, aquelas provenientes das etapas de montagem. O vento considerado para o



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 201/463
		Data: 14/01/2025

dimensionamento da obra foi de 45 m/s, que é o vento estipulado pela NBR 6123 pelo gráfico das isopletas para a região de Jaraguá do Sul/SC.

Como parâmetros gerais, temos:

- Peso próprio da estrutura- Gerada pelo software METÁLICAS 3D.
- Peso próprio das terças, telhas e acessórios: 12 kg/m²
- Sobrecarga de Cobertura (Norma): 25,0 kg/m²
- Sobrecarga de Cobertura (Utilidades): 15,0 kg/m²
- Vento: 45 m/s.

As estruturas foram dimensionadas de acordo com a NBR 8800/2008, com apoio do software METÁLICAS 3D, sendo utilizadas, no dimensionamento, as combinações:

- Peso Próprio + Sobrecarga: $1,4 \cdot G + 1,5 \cdot Q_s$
- Peso Próprio + Sobrecarga + Vento (1) $1,4 \cdot G + 1,5 \cdot Q_s + 0,84 \cdot Q_v$
- Peso Próprio + Sobrecarga + Vento (2) $1,4 \cdot G + 1,125 \cdot Q_s + 1,4 \cdot Q_v$

A menos que indicado em contrário nos desenhos de projeto, deverão ser obedecidas as seguintes especificações:

- Perfis Laminados: ASTM A36 / A572GR50.
- Perfis de chapa dobrados: ASTM A36.
- Perfis redondos e chumbadores: ASTM A36.
- Chaparia: ASTM A36.
- Parafusos: A-307 galvanizados para ligações secundárias / A-325 para ligações principais.
- Parabolts: galvanizados.

Toda a estrutura metálica deverá ser galvanizada e pintada, exceto cobertura sobre laje, que serão somente galvanizadas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 202/463
		Data: 14/01/2025

Especificação:

- Galvanização a Fogo
- Fundo dupla função
- Pintura epóxi ou PU

Todo e qualquer material recusado pela fiscalização deve ser prontamente substituído pelo fabricante, sem ônus para o Contratante e sem dilatação dos prazos contratuais, caso o material esteja na obra o mesmo deverá ser removido prontamente.

O fato de determinados materiais terem sido verificados na oficina do fabricante, não evitará sua rejeição no canteiro das obras, caso não estejam dentro das condições especificadas ou apresentem imperfeições que possibilitem sua perfeita montagem.

Deverão ser providenciadas pelo fabricante equipes de segurança para os materiais e para a “Segurança do Trabalho” do pessoal locado na obra.

Não será permitido que os montadores trabalhem sem o equipamento de segurança indicado para cada caso, devendo-se observar ainda a utilização de práticas adequadas ao trabalho.

Todos os EPIs são de responsabilidade do fabricante tendo que serem avaliados pelo técnico de segurança todos os dias antes dos trabalhos, assim como o mesmo deverá fazer uma reunião visando dos riscos dos trabalhos no campo de obra como informam as NR-8 / NR-21 / NR-35.

A FABRICANTE deverá garantir que os produtos e serviços atendem aos dispositivos da Lei 8.078 e do Código Civil Brasileiro no que diz respeito ao desempenho mecânico, resistência estrutural e qualidade do acabamento superficial da estrutura metálica e dos acessórios empregados.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 203/463
		Data: 14/01/2025

9. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

9.1. Sistema de água fria

9.1.1. Alimentação e volume de água

O sistema de água fria será abastecido pela concessionária local, que alimentará os reservatórios inferiores localizados aos fundos da edificação, seguindo para os reservatórios superiores localizados na cobertura através do sistema de bombas de recalque. O posicionamento do hidrômetro se encontra no muro da fachada voltada para Rua 396 – Alberto Marangoni.



Figura 24 – Reservatórios.

9.1.2. Alimentação e volume de água

Para o dimensionamento de consumo de água a população foi contabilizada conforme layout arquitetônico, sendo considerados 421 pessoas (50L/hab.dia) e 246 visitantes no plenário (2L/lugar.dia) com reservação para 1,5 dias, resultando em volume mínimo de 32.313 L. Sendo assim, foram adotados 02 tanques de 10.000 L



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 204/463
		Data: 14/01/2025

para reservatórios inferiores e 2 caixas d'água de 7.500 L para reservatórios superiores.

Volume de Reservatório			
POPULAÇÃO	421	C (litros/pessoa)	50
POPULAÇÃO AUDITÓRIO	246	C (litros/lugar)	2
POPULAÇÃO TOTAL (N):	421		
VOLUME (L)	21.542		
DIAS DE RESERVAÇÃO	1,50		
RTI (L)	10.000		
VOLUME RESERVATÓRIO SUPERIOR (L)	12.925	VOLUME ADOTADO (L):	2X7500
VOLUME RESERVATÓRIO INFERIOR (L):	19.388	VOLUME ADOTADO (L):	2X10.000
VOLUME FINAL (L)	32.313	VOLUME FINAL (L)	35.000

Tabela 70 – Dimensionamento de reservatório.

9.1.3. Rede de distribuição

Partindo do reservatório superior, a distribuição será por gravidade. Serão utilizados materiais em PVC rígido soldável, com temperatura de trabalho de 20°C e pressões de trabalho de 7,5 kgf/cm² (para diâmetros de 20 e 50mm).

As saídas dos reservatórios superiores serão providas de registro gaveta, até as prumadas que derivarão os ramais para a alimentação dos aparelhos de consumo, conforme diâmetros indicados em projeto.

O diâmetro inicial da coluna e suas reduções progressivas, foram calculadas levando-se em consideração as perdas de carga, vazão de cada aparelho e o consumo máximo provável. Toda tubulação de água fria de consumo, deverá ser executada utilizando PVC rígido soldável e deve desviar de qualquer elemento estrutural.

Para manutenção de qualquer parte da rede predial de distribuição foi prevista a instalação de registros de fechamento. Foram empregados registros na coluna de distribuição e nos ramais conforme especificado no projeto.

O dimensionamento das tubulações deverá garantir o abastecimento de água com vazões e pressões adequadas, conforme especificações da NBR 5626:2020 e conforme a solicitação de cada equipamento ligados à rede.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 205/463
		Data: 14/01/2025

9.1.4. Ramais e sub-ramais

Os ramais e sub-ramais que alimentarão todas as áreas molhadas serão em PVC rígido soldável com diâmetro nominal indicado em projeto, bem como as derivações para os aparelhos de consumo. Estas derivações devem desviar de qualquer elemento estrutural existente e os furos e rasgos necessários nas paredes.

9.1.5. Prumadas

A prumada foi dimensionada considerando-se o consumo máximo provável da edificação. A instalação da rede predial de água fria e de aproveitamento deve ser dimensionada admitindo os valores de vazão nos respectivos pontos, vazão esta que deve ser atendida se apenas tal ponto estiver em uso e ainda se, no uso simultâneo de dois ou mais pontos de utilização, também seja plenamente disponível.

9.2. Sistema de água quente

A edificação não fará o uso do sistema de água quente.

9.3. Sistema de esgoto sanitário

9.3.1. Ramais de descarga

Os equipamentos sanitários serão escoados por tubos PVC série normal com diâmetro nominal (mm) indicado em projeto, devendo estas tubulações serem instaladas sob as vigas, de modo a não cortar e/ou danificando qualquer elemento estrutural.

Os lavatórios que possuem saídas pelo piso serão ligados à caixas sifonadas por tubos PVC série normal Ø 40 mm, e as caixas sifonadas dos banheiros serão



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 206/463
		Data: 14/01/2025

ligadas aos respectivos ramais primários, por tubos PVC série normal com diâmetro nominal Ø 50 mm. Na tabela abaixo estão apresentados os diâmetros mínimos que devem ser adotados e foram considerados em projeto.

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 ¹⁾
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 ²⁾	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50 ³⁾
Máquina de lavar roupas		3	50 ³⁾

Tabela 71 – Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga.

9.3.2. Ramais de esgoto

Conforme a NBR 8160, ramal de esgoto é a “tubulação primária que recebe os efluentes dos ramais de descarga diretamente ou a partir de um desconector”.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 207/463
		Data: 14/01/2025

Diâmetro nominal mínimo do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

Tabela 72 – Dimensionamento de ramais de esgoto.

Serão utilizados para a edificação em estudo tubulações em PVC série normal, com inclinações mínimas de 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm e 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm. Havendo a necessidade de diâmetros superiores a 150mm, serão utilizados em projeto tubulações em concreto, com engates M/F, conforme orientações da NBR 8160:1999.

9.3.3. Tubos de queda

Conforme a norma, tubo de queda é “Tubulação vertical que recebe efluentes de subcoletores, ramais de esgoto e ramais de descarga”.

No item 4.2.4 da NBR 8160, é especificado que os tubos de queda devem ser instalados em um único alinhamento, sempre que possível. Quando necessários desvios, estes devem ser feitos com peças formando ângulo central igual ou inferior a 90°, de preferência com curvas de raio longo ou duas curvas de 45°.

O dimensionamento dos tubos de queda foi realizado conforme somatório das UHC, conforme os valores indicados abaixo.



Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição	
	Prédio de até três pavimentos	Prédio com mais de três pavimentos
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1 900
200	2 200	3 600
250	3 800	5 600
300	6 000	8 400

Tabela 73 – Dimensionamento de tubos de queda.

9.3.4. Ramais de ventilação

O subsistema de ventilação foi previsto e subdividido em ventilação primária e secundária. De acordo com a NBR 8160, a primeira é a ventilação proporcionada pelo ar que escoar pelo núcleo do tubo de queda, o qual é prolongado até a atmosfera; já a segunda, a ventilação proporcionada pelo ar que escoar pelo interior das colunas, ramais ou barriletes de ventilação. Conforme a norma, a extremidade aberta do tubo ventilador primário ou coluna de ventilação:

- Não deve se situar a menos de 4,00 m de qualquer janela, portão ou vão de ventilação, salvo se elevada pelo menos 1,00 m das vergas dos respectivos vãos;
- Deve situar-se a uma altura mínima igual a 2,00 m acima da cobertura, no caso de laje utilizada para outros fins além de cobertura; caso contrário, esta altura deve ser no mínimo igual a 0,30 m;
- Deve ser provida de terminal tipo chaminé, tê ou outro dispositivo que impeça a entrada das águas pluviais diretamente ao tubo de ventilação.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 209/463
		Data: 14/01/2025

9.3.5. Caixas de inspeção

Caixa destinada a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade, de diâmetro, de tipo de material e/ou de direção das tubulações. Ver detalhes em prancha e observações abaixo.

- A distância entre dois dispositivos de inspeção não deve ser superior a 25m;
- A distância entre a ligação do coletor predial público e o dispositivo de inspeção mais próximo não deve ser superior a 15m;
- As distâncias entre os ramais de descarga e de esgoto, bacias sanitárias e caixas de gordura até as caixas de inspeção não devem ser superiores a 10m.
- Dimensões mínimas de 60 x 60cm.

9.3.6. Caixas de gordura

No Item 3.6 da NBR 8160: “Caixa destinada a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma.”

Pela NBR 8160, o volume mínimo das caixas de gordura deve ser $V = 2 \cdot N + 20$, onde N é a população total e volume é dado em litros. Abaixo, tem-se o cálculo do volume mínimo:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 210/463
		Data: 14/01/2025

CAIXA DE GORDURA 01 - NBR 8160/99 (n = 160 - Copas Funcionários)

COMPRIMENTO (m):

0,80

ALTURA (m):

0,60

LARGURA (m):

0,80

* Volume da câmara de retenção de gordura.

* Limpeza e manutenção a cada 90 dias.

VOLUME CALCULADO

V = 2N + 20

340,00litros

VOLUME ADOTADO

384,00litros

CAIXA DE GORDURA 02 - NBR 8160/99 (n = 15 - Copa Auditório)

DIÂMETRO (m)

0,60

ALTURA (m):

0,45

* Volume da câmara de retenção de gordura.

* Limpeza e manutenção a cada 90 dias.

VOLUME CALCULADO

V = 2N + 20

52,00litros

VOLUME ADOTADO

120,00litros

Tabela 74 – Dimensionamento das caixas de gordura.

9.3.7. Destino final

Os efluentes dos esgotos sanitários serão encaminhados a novas caixas de inspeção, situadas ao longo do terreno, e posteriormente encaminhados à rede pública de drenagem.

9.4. Sistema de águas pluviais

9.4.1. Instalações

De acordo com o item 4.2.3 da NBR 10844/89, as instalações de águas pluviais são exclusivamente destinadas ao recolhimento e condução das águas pluviais, não sendo admitidas quaisquer interligações de outras instalações prediais. As águas pluviais provenientes das coberturas da edificação serão direcionadas para a rede coletora de drenagem.

Conforme o item 5.7.4 da NBR 10844, quanto às tubulações enterradas, deve ser prevista caixa de areia sempre que houver conexões com outra tubulação,



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 211/463
		Data: 14/01/2025

mudança de declividade, mudança de direção e a cada trecho de 20 m nos percursos retilíneos.

9.4.2. Estudo hidrológico

O objetivo do Estudo Hidrológico é definir os elementos necessários ao estudo de vazão dos dispositivos de drenagem que se fizerem imprescindíveis para a implantação do projeto.

Para este dimensionamento, utilizou-se do método racional, conforme a seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{60}$$

Onde:

- Q = vazão em L/min;
- C = coeficiente de escoamento superficial (Runoff);
- i = intensidade de precipitação em mm/h e;
- A = área de contribuição, em m².

Para implementação do método proposto há necessidade de se fixar o coeficiente de escoamento. A fixação consiste em avaliar de todas as maneiras possíveis a conduta do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal e pelo solo e a influência das características físicas da bacia tais como; forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem, formação do escoamento superficial.

Utilizou-se os valores de coeficiente de escoamento superficial como 0,90 (telhas cerâmicas) para coberturas e 0,50 (áreas de uma única família) para terrenos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 212/463
		Data: 14/01/2025

Material do telhado	Coeficiente de runoff
Telhas cerâmicas	0,8 a 0,9
Telhas esmaltadas	0,9 a 0,95
Telhas corrugadas de metal	0,8 a 0,9
Cimento amianto	0,8 a 0,9
Plástico, pvc	0,9 a 0,95

Tabela 75 – Coeficiente de escoamento superficial (Coef. De Runoff) - Cobertura.

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "c"
Comércio:	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
Residencial:	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Residencial (suburbana)	0,25 a 0,40
Área de apartamentos	0,50 a 0,70
Industrial:	
Áreas leves	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

Tabela 76 – Coeficiente de escoamento superficial (Coef. De Runoff) - Terreno.

9.4.3. Áreas de contribuição

Para o dimensionamento das prumadas de água pluvial, a cobertura fora dividida em 09 áreas de contribuição, apresentadas abaixo na Figura 2.

Para evitar transbordamentos em caso de entupimento de prumada, optou-se por adotar uma prumada a para cada 100 m² de área de contribuição, bem como um diâmetro mínimo de 100mm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 213/463
		Data: 14/01/2025

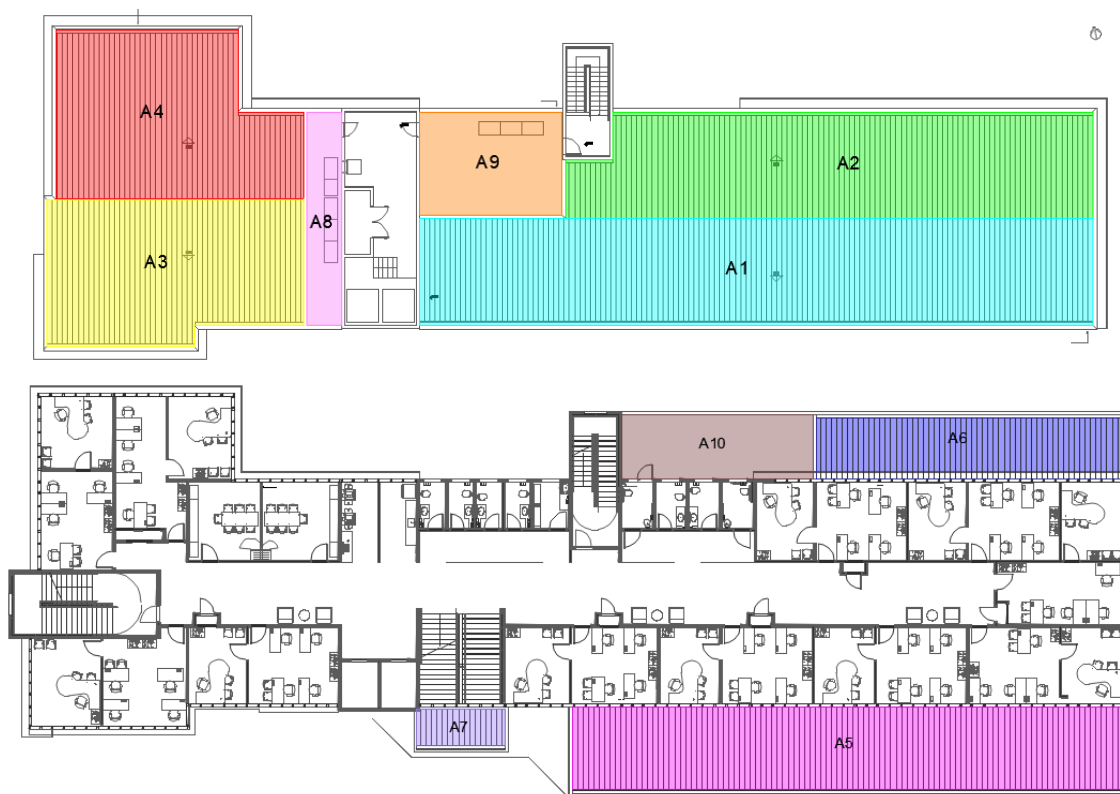


Figura 25 – Área de contribuição da cobertura.

9.4.4. Dimensionamento de prumadas e calhas

Para a determinação dos diâmetros de tubulação e dimensões das calhas, utilizou-se da equação de Manning-Strickler:

$$Q = K \cdot \frac{S}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:

- Q = vazão de projeto (L/min)
- S = área da seção molhada (m²)
- I = declividade da tubulação ou calha (%)
- n = coeficiente de rugosidade (Manning)
- RH = S/P, o raio hidráulico (m)
- P = perímetro molhado (m)
- K = 60000



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 214/463
		Data: 14/01/2025

Para a determinação da intensidade pluviométrica (i), fora determinado com base no registro fornecido pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), usando como parâmetro o período de 2018 a 2022 e a precipitação medida em Rio Negrinho, devido a ausência de dados para o município de Jaraguá do Sul. Portanto, tem-se um índice pluviométrico de aproximadamente **101,14 mm/ano**.

Critérios de dimensionamento – Tubulações:

- Padronização das tubulações em PVC rígido (coeficiente de Manning $n = 0,011$)
- Inclinação mínima das tubulações 1%
- Diâmetro mínimo 100mm

Para o dimensionamento das calhas, adotou-se o pior caso (maior área de contribuição de cobertura) como padrão para o restante. Neste caso, a maior área de contribuição é A1.

Critérios de dimensionamento – Calhas:

- Calhas metálicas (coeficiente de Manning $n = 0,011$)
- Inclinação mínima da calha 1,0%

	Área de Contribuição de Cobertura (m²)	Vazão Calculada (L/min)	Perímetro Molhado Calculado (cm)	Perímetro Molhado Adotado (cm) (LxH)	Inclinação (%)
A1	232,22	305,33	24,00	40 (20 X 10)	1,00
A2	174,35	229,24	21,50	40 (20 X 10)	1,00
A3	115,83	152,30	19,00	40 (20 X 10)	1,00
A4	119,94	157,70	19,00	40 (20 X 10)	1,00
A5	141,80	186,44	20,00	40 (20 X 10)	1,00
A6	57,61	75,75	15,00	40 (20 X 10)	1,00
A7	10,32	13,57	7,50	40 (20 X 10)	1,00

Tabela 77 – Dimensionamento de calhas.

Optou-se por utilizar como dimensões mínimas de calha de 20x10cm para melhor acomodação e encaixe das tubulações.

9.4.5. Aproveitamento pluvial

Serão utilizadas cisternas pluviais modulares, fabricadas em polietileno e filtro de tratamento e antifolhas, a serem locados aos fundos da edificação. Para áreas



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 215/463
		Data: 14/01/2025

externas, segundo GONÇALVES (2006, p.126), nas regas de jardins a faixa de consumo de água é de 3 L/dia.m² e na utilização para lavagem de pisos em geral estima-se 4 L/dia.m².

Logo, estima-se um volume de 3.000 L de água aproveitável para a cisterna pluvial.

Volume de Reservatório			
ÁREA DE REGA	85,90	C (litros/m ² /dia) - Rega	3,00
ÁREA DE LAVAGEM DE PISO	332,88	C (litros/m ² /dia) - Lavagem piso	4,00
UTILIZAÇÕES/MÊS	4,00	DS - Dias sem chuva (dias)	10,00
DEMANDA DE REGA DE JARDIM (L/dia)	34,36	VOLUME CISTERNA VERTICAL (L)	
DEMANDA DE LAVAGEM DE PISO (L/dia)	177,54	V = DT * DS	
DEMANDA TOTAL (L/dia)	211,90	V calculado =	2118,96
		V adotado	3.000L

Tabela 78 – Dimensionamento de reservatório pluvial.

9.5. Drenos de equipamentos de climatização

9.5.1. Instalações

Os drenos de ar-condicionado e equipamentos de climatização compõe a parte responsável por remover a água produzida pelos aparelhos. Os equipamentos retiram a umidade do ambiente quando estão trabalhando, realizando o processo de condensação (mudança de estado físico da água, que passa do vapor para o líquido). A posição e dimensão dos drenos segue as indicações do projeto de climatização e as águas deverão encaminhadas para a rede de drenagem pluvial, por meio de tubulações em PVC Rígido Soldável, conforme projeto hidrossanitário.

9.6. Especificações técnicas de equipamentos

9.6.1. Reservatório

9.6.1.1. Água fria

- Tanques de 10.000 L



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 216/463
		Data: 14/01/2025

Tanque em polietileno com tampa. Dimensões da caixa d'água com capacidade de 10.000 L (conforme abaixo):



Figura 26 – Dimensões do tanque de 10.000L.

- Caixa d'água de 7.500 L

Caixa d'água em polietileno com tampa. Dimensões da caixa d'água com capacidade de 7.500 L (conforme abaixo):

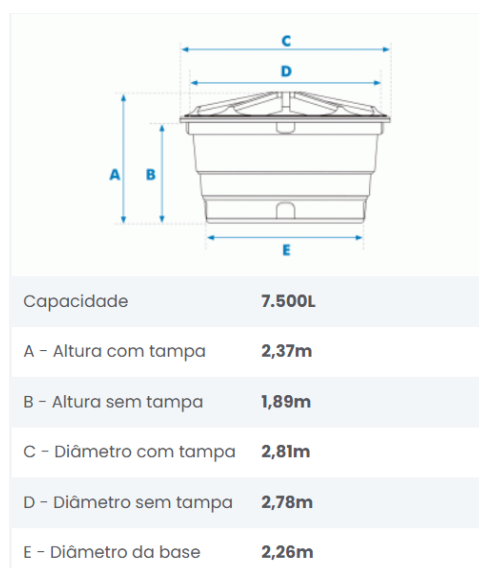


Figura 27 – Dimensões da caixa d'água de 7.500 L.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 217/463
		Data: 14/01/2025

9.6.1.2. Águas pluviais

- Cisterna vertical de 1.000 L

Cisterna vertical modular para reúso de água pluvial com smart filtro.
Dimensões da caixa d'água com capacidade de 1.000 L (conforme abaixo):

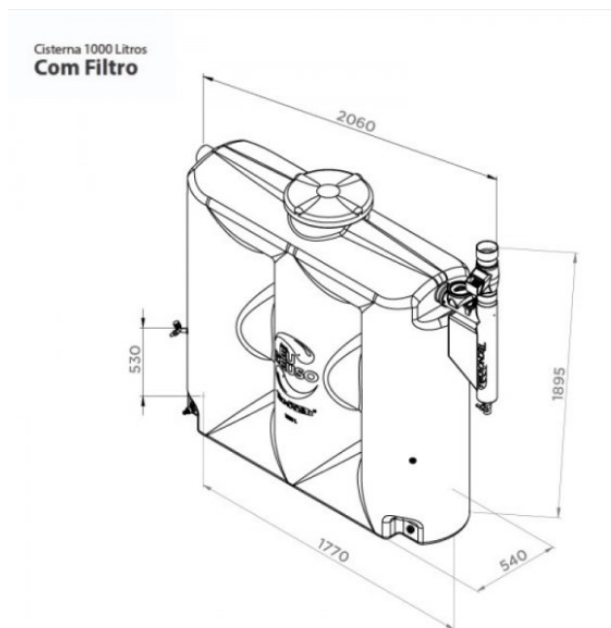


Figura 28 – Dimensões da cisterna vertical.

9.6.2. Tubulações

9.6.2.1. Água fria

- Tubos de policloreto de polivinila (PVC) rígido, juntas soldáveis e roscáveis

Tubos de policloreto de polivinila (PVC) rígido, juntas soldáveis e roscáveis para instalações prediais de água fria. Diâmetros nominais: DN 25 mm a DN 85 mm. Vide projeto.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 218/463
		Data: 14/01/2025



Figura 29 – Tubulação de PVC rígido.
(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

9.6.2.2. Esgotamento sanitário

- Tubos de policloreto de polivinila (PVC) rígido, série normal

Tubos de policloreto de polivinila (PVC) rígido, série normal, juntas soldáveis para instalações prediais de esgoto sanitário e ventilação. Diâmetros nominais: DN 40 mm, DN 50 mm, DN 75mm, DN 100 mm e DN 150 mm.



Figura 30 – Tubulação de PVC rígido série normal.
(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

9.6.2.3. Esgotamento pluvial

- Tubos de policloreto de polivinila (PVC), série reforçada

Tubos de policloreto de polivinila (PVC), série reforçada, juntas soldáveis, para instalações prediais de águas pluviais prediais. Diâmetros nominais: DN 100mm e DN 150mm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 219/463
		Data: 14/01/2025



Figura 31 – Tubulação de PVC rígido série R.
(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

9.6.2.4. Drenos de ar-condicionado

- Tubos de policloreto de polivinila (PVC) rígido, juntas soldáveis

Tubos de policloreto de polivinila (PVC) rígido, juntas soldáveis para instalações de drenos de ar-condicionado. Diâmetro nominal: DN 25mm e DN 32mm.

9.6.3. Conexões e acessórios

9.6.3.1. Água fria

- Conexões de policloreto de polivinila (PVC) rígido, juntas soldáveis

Conexões de policloreto de polivinila (PVC) rígido, juntas soldáveis para instalações prediais de água fria. Diâmetros nominais: DN 25mm a DN 85mm.



Figura 32 – Conexões de PVC rígido.
(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 220/463
		Data: 14/01/2025

- Registro de gaveta

Registro de gaveta bruto, em latão ou bronze, roscável, com acabamento e canopla cromado para instalações prediais de água fria. Diâmetro nominal: 3/4", 1", 3".



Figura 33 – Registro de gaveta.

(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

- Registro de pressão

Registro de pressão bruto, em latão ou bronze, roscável, com acabamento e canopla cromado para instalações prediais de água fria. Diâmetro nominal: 3/4".



Figura 34 – Registro de pressão.

(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

- Hidrômetro

Hidrômetro multijato, vazão máxima de 5 m³/h. Diâmetro nominal: 3/4".



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 221/463
		Data: 14/01/2025



Figura 35 – Hidrômetro.

(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

- Bomba de recalque

Bomba de recalque centrífuga monofásica, com motor elétrico monofásico de potência 1,0 cv, altura manométrica 29,15 m.c.a, vazão de operação 1,63 m³/h.



Figura 36 – Bomba de recalque.

(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

9.6.3.2. Esgotamento sanitário

- Conexões de policloreto de polivinila (PVC) rígido, série normal

As conexões de policloreto de polivinila (PVC) rígido, série normal, juntas soldáveis para instalações prediais de esgoto sanitário e ventilação. Diâmetros nominais: DN 40 mm, DN 50 mm, DN 75 mm, DN 100 mm e DN 150 mm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 222/463
		Data: 14/01/2025



Figura 37 – Conexões de PVC rígido série normal.
(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

- Caixa sifonada em PVC

As caixas sifonadas terão dimensão de 150x150x50.



Figura 38 – Caixa sifonada.
(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

- Caixa de inspeção

Caixa de inspeção retangular, 60x60cm, em alvenaria de blocos de concreto (9x19x39cm) para instalações prediais de esgoto, conforme especificação de projeto.

- Caixa de gordura dupla

Caixa de gordura cilíndrica, 45x60cm, em alvenaria de blocos de concreto (9x19x39cm) para instalações prediais de esgotos gordurosos, conforme especificação de projeto.

- Caixa de gordura especial



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 223/463
		Data: 14/01/2025

Caixa de gordura retangular, 60x80x80cm, em alvenaria de blocos de concreto (9x19x39cm) para instalações prediais de esgotos gordurosos, conforme especificação de projeto.

9.6.3.3. Esgotamento pluvial

- Conexões de policloreto de polivinila (PVC) rígido, série reforçada

As conexões de policloreto de polivinila (PVC) rígido, série reforçada, juntas soldáveis para instalações de esgoto ou águas pluviais prediais. Diâmetros nominais: DN 100 mm e DN 150mm.



Figura 39 – Conexões de PVC rígido série R.
(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

- Ralo Hemisférico (Abacaxi)

Ralo hemisférico (abacaxi) em policloreto de polivinila (PVC) para retenção de impurezas em calhas e escoamento de águas pluviais. Diâmetro nominal: DN 100 mm.



Figura 40 – Ralo hemisférico.
(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 224/463
		Data: 14/01/2025

- Calha metálica quadrada (U)

Calha metálica quadrada (U) galvanizada, para escoamento de águas pluviais.
Dimensões 20x10 cm.

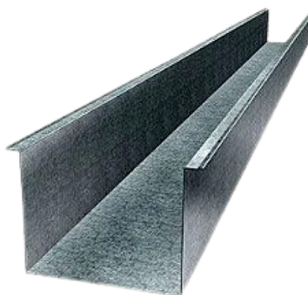


Figura 41 – Calha.
(Imagem ilustrativa referente a equivalentes técnicos)

- Caixa de areia

Caixa de areia retangular, 60x60cm, em alvenaria de blocos de concreto (9x19x39cm) para instalações prediais pluviais, conforme especificação de projeto.

9.7. Caderno de encargos

9.7.1. Instalações de água fria

9.7.1.1. Orientações para execução

- Reservatórios

O transporte dos reservatório até o local de instalação deve ser realizada com segurança, evitando impactos e quedas, que possam danificar o reservatório. Não deve-se arrastar a caixa sobre superfície com imperfeições, detritos, entulho ou pedras.

A instalação deve ser feita sobre uma base rígida, horizontal, plana, nivelada, isenta de qualquer irregularidade, com superfície maior que o fundo do reservatório, de tal forma que ele esteja integralmente apoiado sobre a base, e com resistência capaz de suportar o reservatório cheio.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 225/463
		Data: 14/01/2025

- Tubulações e conexões

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no projeto e confirmadas no local da obra.

Os tubos deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades. Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações de grande diâmetro, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados para manter inalterada a posição do tubo. Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 226/463
		Data: 14/01/2025

As tubulações enterradas serão assentadas de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto. As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, deverão ser executados testes nas tubulações pressurizadas, visando detectar eventuais vazamentos. Caso existam vazamentos, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente destes não cause danos aos serviços já executados.

A prova deverá ser feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1 kg/cm². A duração de prova deverá ser de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento. O teste deverá ser procedido em presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste também deverá ser verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 227/463
		Data: 14/01/2025

Após a conclusão dos serviços e obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação deverá ser posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado em presença da Fiscalização.

9.7.1.2. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado nas colunas “critérios de aceitação” das tabelas a seguir:

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meios de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto arquitetônico. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto e conforme orientação do Caderno de Encargos
Nivelamento	Verificar utilizando mangueira de nível ou nível a laser	Até +/- 10mm / 3m
Limpeza/Organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora de local adequado
Funcionamento	Realizar testes/Visual	Em perfeita condição de uso

Tabela 79 – Inspeção a ser realizada e critérios de aceitação do reservatório.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meios de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação do caminhamento	Verificar com o projeto arquitetônico. Visualizar/utilizar trena de aço.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Cobrimento (embutida na alvenaria)	Visualizar/utilizar trena de aço	Mínimo de 5mm
Limpeza/Organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora de local adequado
Funcionamento	Realizar testes/Visual	Em perfeita condição de uso

Tabela 80 – Inspeção a ser realizada e critérios de aceitação das tubulações hidráulicas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 228/463
		Data: 14/01/2025

9.7.1.3. Critérios de medição

- Reservatórios

Deverá ser considerado como critério de medição a instalação/execução dos reservatórios em sua totalidade, contemplando todos os processos relacionados aos serviços.

- Tubulações e conexões

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das tubulações e conexões em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de tubulações e conexões executadas em uma determinada etapa/área.

9.7.1.4. Normas técnicas de referência

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
- ABNT NBR 5626:2020 - Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção;
- ABNT NBR 5648:2018 - Tubos e conexões de PVC com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;
- ABNT NBR 5680:1977 - Dimensões de tubos de PVC rígido;

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao seu respectivo tema.

9.7.2. Instalações de esgoto sanitário

9.7.2.1. Orientações para execução

- Tubulações e conexões

Deverá ser considerado como orientação para execução o mesmo disposto nos itens de água fria deste Memorial, bem como as orientações a seguir.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 229/463
		Data: 14/01/2025

O teste para as tubulações não pressurizadas poderá ocorrer por meio de água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional. Após a instalação dos aparelhos sanitários, a tubulação deverá ser submetida à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.
- Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

- Caixa sifonada

Primeiramente, o local de instalação da caixa deverá ser limpo.

A abertura das entradas deverá ser realizada com serra copo, no diâmetro de entrada da caixa ou fazendo-se vários furos com uma furadeira, lado a lado, em torno da circunferência interna. O acabamento final deverá ser feito com lima meia-cana.

Um chanfro na ponta deverá ser feito para facilitar o encaixe e, as tubulações de entrada deverão possuir junta soldável (deverá ser utilizado solução limpadora para limpar a ponta e a bolsa e soldar as tubulações com adesivo).

- Caixa enterrada



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 230/463
		Data: 14/01/2025

Para a execução das caixas hidráulicas enterradas, deverá ser realizada a escavação mecânica da cava. Após execução da escavação e, caso seja necessário, deverá ser realizada a contenção da cava, com posterior preparo do fundo para a execução da caixa. Sobre o fundo preparado, deverá ser montado as fôrmas da laje de fundo da caixa e, em seguida, realizar a sua concretagem. Sobre a laje de fundo, os blocos de concreto deverão ser assentados com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída. Concluída a alvenaria da caixa, as paredes deverão ser revestidas internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco. Sobre a laje de fundo, o revestimento com argamassa deverá ser executado de modo a garantir o caimento necessário para o adequado escoamento dos efluentes. Por fim, a tampa pré-moldada deverá ser colocada sobre a caixa.

9.7.2.2. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado nas colunas “critérios de aceitação” das tabelas a seguir:

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meios de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação do caminhamento	Verificar com o projeto. Visual/utilizar trena de aço.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Cobrimento (embutida na alvenaria)	Visual/utilizar trena de aço	Mínimo de 5mm
Inclinação/Declividade de da tubulação	Verificar com o projeto. Visual/Utilizar trena de aço	Devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade (declividade constante). Até +/- 0,005 m/1m
Limpeza/Organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora de local adequado
Funcionamento	Realizar testes/Visual	Em perfeita condição de uso

Tabela 81 – Inspeção a ser realizada e critérios de aceitação das tubulações sanitárias



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 231/463
		Data: 14/01/2025

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meios de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto hidrossanitário. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto e conforme orientação do Caderno de Encargos.
Nivelamento	Verificar utilizando mangueira de nível ou nível a laser	Até +/- 10mm / 3m
Limpeza/Organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora de local adequado
Funcionamento	Realizar testes/Visual	Em perfeita condição de uso

Tabela 82 – Inspeção a ser realizada e critérios de aceitação do processo de execução das caixas sifonadas.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meios de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto hidrossanitário. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto
Escavação da cava	Verificar com o projeto hidrossanitário. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto
Regularização do fundo	Visual	-
Execução da caixa	Verificar com o projeto hidrossanitário. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto
Nivelamento de fundo e topo da caixa	Verificar utilizando mangueira de nível ou nível a laser	Até +/- 10 mm / 3m
Limpeza/Organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora de local adequado
Funcionamento	Realizar testes/Visual	Em perfeita condição de uso

Tabela 83 – Inspeção a ser realizada e critérios de aceitação do processo de execução das caixas enterradas e de gordura.

9.7.2.3. Critérios de medição

- Tubulações e conexões

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das tubulações e conexões em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente. O critério



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 232/463
		Data: 14/01/2025

para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de tubulações e conexões executadas em uma determinada etapa/área.

- Caixas de inspeção, sifonadas e gordura

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das caixas em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente.

9.7.2.4. Normas técnicas de referência

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
- ABNT NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- ABNT NBR 14486:2000 - Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao seu respectivo tema.

9.7.3. Instalações de águas pluviais

9.7.3.1. Orientações para execução

- Tubulações e conexões

Deverá ser considerado como orientação para execução o mesmo disposto nos itens de instalações sanitárias deste Caderno de Encargos, bem como as orientações a seguir.

O teste para as tubulações não pressurizadas poderá ocorrer por meio de água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos.

No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional. Após a



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 233/463
		Data: 14/01/2025

instalação dos aparelhos sanitários, a tubulação deverá ser submetida à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

Para as tubulações em enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

9.7.3.2. Critérios de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado nas colunas “critérios de aceitação” das tabelas a seguir:

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meios de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação do caminhamento da tubulação	Verificar com o projeto hidrossanitário. Utilizar trena de aço.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Cobrimento da tubulação (embutida na alvenaria)	Visual/Utilizar trena de aço	Mínimo de 5mm
Inclinação/Declividade de da tubulação	Verificar com o projeto. Visual/Utilizar trena de aço	Devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade (declividade constante). Até +/- 0,005 m/1m
Limpeza/Organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora de local adequado
Funcionamento	Realizar testes/Visual	Em perfeita condição de uso

Tabela 84 – Inspeção a ser realizada e critérios de aceitação das tubulações de águas pluviais.

9.7.3.3. Critérios de medição



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 234/463
		Data: 14/01/2025

- Tubulações e conexões

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da tubulação em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de tubulações executadas em uma determinada etapa/área.

9.7.3.4. Normas técnicas de referência

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
- ABNT NBR 10844:1989 - Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao seu respectivo tema.

9.8. DRENAGEM

9.8.1. Estudo Hidrológico

O objetivo do Estudo Hidrológico é definir os elementos necessários ao estudo de vazão dos dispositivos de drenagem que se fizerem imprescindíveis para a implantação do projeto.

Para o cálculo da drenagem pluvial serão utilizadas as áreas do parque demarcadas no desenho gráfico projetado no software AutoCAD® e o comprimento das tubulações são extraídas do desenho em metros para posterior inserção na planilha de cálculo.

9.8.1.1. Determinação das Vazões de Contribuição

A descarga em uma determinada seção de estudo é função das características fisiográficas da bacia de contribuição.

Com base no “Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem”, (versão preliminar 2005), elaborada pelo DNIT, estabeleceu-se que as bacias com área



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 235/463
		Data: 14/01/2025

inferiores a 1 km² e que não apresentam complexidade deve-se utilizar o Método Racional para a transformação de chuvas em deflúvio superficial.

9.8.2. Procedimento Metodológico

9.8.2.1. Método de Cálculo

Para bacias com área de drenagem inferior a 50 km² devem ser utilizados métodos indiretos, baseados nos estudos de intensidade, duração e frequência das chuvas da região.

- Método racional área < 2 km²;
- Métodos de Ven Te Chow, I Pai Wu ou Triangular; deve ser utilizado o método que melhor representa o fenômeno físico 2 km² < área < 50 km²;
- Método estatístico direto área > 50 km²

O estudo foi desenvolvido com o objetivo de se estabelecer uma correlação entre área e deflúvio para a bacia.

A aplicação do Método Racional pressupõe a determinação das bacias de contribuição. Para tanto foram delimitadas, as áreas de contribuição para escoamento da drenagem.

9.8.2.2. Coeficiente de rugosidade

Para determinação do coeficiente de Manning (n) foi utilizada a tabela abaixo

NATUREZA DAS PAREDES	n
Tubo PEAD	0,010
Galeria pré-moldada	0,014
Tubo de concreto	0,013
Canal em pedra revestida de argamassa	0,013
Canal em pedra revestida de argamassa alisada	0,012



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 236/463
		Data: 14/01/2025

Canal em pedra sem revestimento	0,020
Canal em terra	0,030
Canal em terra com vegetação nos taludes	0,035
Canal em gabião	0,026
Canal em metal corrugado	0,021

9.8.2.3. Tempo de concentração

Por definição tempo de concentração (T_c) é o tempo necessário para que toda a bacia hidrográfica considerada contribua para o escoamento superficial da seção estudada. O tempo de concentração não é uma constante para uma dada área, mas varia com o estado do recobrimento vegetal, relevo, taxa de permeabilidade do solo e distribuição da chuva sobre a Bacia Hidrográfica.

Apoiado nos mapas regionais foi possível estabelecer a demarcação das bacias de contribuição, e com base nesta delimitação foi possível definir comprimento dos condutores.

Aplicando na equação:

$$T_c = \frac{10 * A^{0,3} * L^{0,2}}{K * S^{0,4}}$$

- T_c = tempo de concentração, em minutos
- A = área de drenagem, em hectares
- L = Comprimento do talvegue mais extenso, em metros
- K = coeficiente tabelado em função das características do solo/vegetação
- S = declividade média do talvegue principal, em percentual

Com base nas características do terreno e do tipo de ocupação da área o valor do coeficiente “K” pode assumir os valores do quadro seguinte:

COEFICIENTE “K”



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 237/463
		Data: 14/01/2025

DESCRIÇÃO DA ÁREA	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, elevada absorção	2,0
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média apreciável	3,0
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4,0
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5,0

9.8.2.4. Intensidade Pluviométrica

As características pluviométricas locais são representadas pelas relações entre intensidade de chuva, normalmente medida em mm/h, com sua duração mensurada em minutos, e sua probabilidade de retorno, estimado em percentagem ou em anos.

Para obter os valores locais aplicados a esta equação, é necessário conhecer a intensidade, duração e frequência (i-d-f) das precipitações que ocorrem em determinado local. Para o município de Jaraguá Do Sul, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) apresentou duas equações IDFs em seu estudo, “Carta de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação – Município de Jaraguá do Sul, SC”, de março de 2015. Essas equações são válidas para o tempo de retorno máximo de 100 anos e foram formuladas a partir de dados da Estação Pluviométrica do Rio Jaraguá (Cód 02649012), sendo elas:

Para $5\text{min} \leq t < 30\text{min}$

$$i = \frac{\left((4,9075 * \ln(T) + 14,0758) * \ln\left(t + \left(\frac{7,8}{60}\right)\right) \right) + 9,5811 * \ln(T) + 27,5228}{t}$$

Para $30\text{min} < t < 24\text{h}$

$$i = \frac{((5,8656 * \ln(T) + 16,8328) * \ln(t)) + 11,5062 * \ln(T) + 33,038}{t}$$



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 238/463
		Data: 14/01/2025

Onde:

- I = intensidade pluviométrica, mm/h
- T = tempo de retorno, anos
- t = duração da chuva, h

9.8.2.5. Aplicação do método Racional

O método racional é utilizado há muitos anos no projeto de sistema de drenagem e em particular para o dimensionamento de galerias de águas pluviais. Com sua aplicação obtemos uma estimativa feita da vazão efluente das bacias de contribuição com área inferior a 2km².

Utilizou-se o método racional mediante ao emprego da seguinte expressão:

$$Q = 0,278 * C * I * A$$

Onde:

- Q = vazão em m³/ s;
- C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;
- I = intensidade de precipitação em mm/h e;
- A = área da bacia, em km².

Para implementação do método proposto há necessidade de se fixar o coeficiente de escoamento. A fixação consiste em avaliar, de todas as maneiras possíveis a conduta do solo sob a chuva, a retenção da água pela cobertura vegetal e pelo solo e a influência das características físicas da bacia tais como; forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem, formação do escoamento superficial.

A avaliação criteriosa depende da sensibilidade pessoal e da análise de todos os fatores como:

- Tipo de cobertura;
- Análise estudo geológico;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 239/463
		Data: 14/01/2025

- Observações de locais atualizados no que diz respeito ao tipo de solo, uso da terra e estimativa da permeabilidade do solo.

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL “C” (COEF.DE RUNOFF)	
DESCRIÇÃO DA ÁREA	C
Área comercial central	0,70 a 0,95
Área comercial de bairros	0,50 a 0,70
Área residencial, residências isoladas	0,35 a 0,50
Área residencial, unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
Área residencial, unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
Área com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70
Área industrial com indústrias leves	0,50 a 0,80
Área industrial com indústrias pesadas	0,60 a 0,90
Áreas sem melhoramentos	0,10 a 0,30

9.8.3. Tempo de Retorno

As dificuldades existentes na escolha do período de retorno levam a escolher valores aceitos pelo meio técnico. Essa escolha deve ser analisada com maior critério, principalmente nas grandes cidades, onde o grau de impermeabilização e a complexidade do sistema de drenagem são muito grandes, o que agrava as consequências das cheias. A Tabela a seguir apresenta os períodos de retorno usualmente utilizados para cada tipo de obra.

Tipo de Obra	Tipo de Ocupação	T (anos)
Microdrenagem	Residencial	5
	Comercial	05 - 10
	Vias de tráfego expressas	10 - 25
Macrodrenagem	Residencial e comercial	25 - 100



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 240/463
		Data: 14/01/2025

9.8.3.1. Dimensionamento

As tubulações foram dimensionadas utilizando os dados, conforme segue:

- Padronização das tubulações de concreto armado
- Inclinação mínima das tubulações: 3mm/m;
- Diâmetro mínimo adotado para condutores longitudinais: Ø30cm

Em função da ocupação da área da obra ser comercial, na área central do município, adotou-se período de retorno igual a 50 anos. Por se tratar de uma área urbanizada com pequenas contribuições iniciais, considerou-se 6 minutos como tempo de percurso desde o telhado e áreas internas ao lote até o ingresso na rede de drenagem, após isso foi adicionado o tempo de concentração de cada trecho dos condutores.

Para os cálculos foi adotado coeficiente de Manning $n=0,013$ para tubos de concreto, e declividade mínima de 3mm/m.

Utilizou-se coeficiente de escoamento superficial para obra em área comercial central ($C=0,70$). Por fim a área de contribuição foi obtida por meio da área de coleta dos condutores conforme planta de bacias de contribuição, em metro quadrado.

9.8.4. Especificações de Serviços

9.8.4.1. Serviços topográficos

O serviço deverá ser executado por profissional habilitado, com equipamentos topográficos de precisão, inclusive sistema de nivelamento para controle horizontal, vertical e de alinhamentos, bem como seus acessórios.

9.8.4.2. Tubos de concreto

Tubos de concreto armados para águas pluviais, com encaixe ponta e bolsa. Diâmetros nominais, DN 300 mm (PS1) e DN 400 mm (PA1). Assentados sobre lastro de brita de 10cm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 241/463
		Data: 14/01/2025

As valas de drenagem reaterradas com material granular de empréstimo.

9.8.4.3. Caixa coletora com grelha, sobre base de concreto simples, incluindo escavação e reaterro

São dispositivos destinados a captar águas superficiais e conduzi-las para os coletores.

Na sua implantação, a contratada deverá se atentar para as dimensões estabelecidas no projeto.

As caixas coletoras serão medidas por unidade executada, após a colocação de todos os elementos previstos.

Todos os serviços empregados nas bocas de lobo tais como fornecimento e transporte dos materiais, escavação, assentamento, reaterro, apiloamento, rejuntamento, bem como a conexão do tubo até os condutores principais serão pagas pelo preço unitário proposto para implantação de caixa coletora.

9.8.4.4. Caixa de ligação e passagem

As caixas de ligação destinam-se a transpor e estabelecer ligações entre duas ou mais linhas de tubo, proporcionando continuidade de diâmetro, sentido e declividade. Deverão proporcionar condições de acesso para remoção dos materiais carregados pelas águas pluviais e depositados nos seus interiores.

O embasamento de concreto deverá ter traço 1:3:6 em volume.

As paredes, executadas em alvenaria de blocos de concreto, deverão apresentar espessura de 10 cm. A argamassa para assentamento dos tijolos será de cimento e areia no traço 1:3 (em volume).

A caixa deverá receber, acima da geratriz superior do tubo, no mínimo uma fiada de blocos. Na parte superior, acima da alvenaria de 0,10 m, será confeccionada uma cinta em concreto armado, e sobre esta uma laje (tampa) de concreto armado, com consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 242/463
		Data: 14/01/2025

A tampa da caixa será confeccionada em concreto armado, C 20MPa, e aço CA50 de 3/8”.

As caixas de ligação deverão ser executadas de acordo com os detalhes de projeto.

Onde houver necessidade, as cavas deverão ser esgotadas e devidamente escoradas.

O reaterro da caixa deverá ser feito com material adequado (areia) e devidamente apiloado, em camadas de 0,30m no máximo.

As caixas de ligação serão pagas por unidade executada com base no preço unitário proposto, devendo estar incluído no preço, todos os materiais empregados, transporte, preparação da mistura, escavação, esgotamento, confecção, fôrmas, equipamento, mão-de-obra, encargos e quaisquer despesas eventuais relativos ao serviço.

9.8.4.5. Poço de visita e chaminé de acesso à manutenção, fornecimento de materiais e execução.

Os poços de visita têm como objetivo, interligar os subtrechos de tubulações de diâmetros iguais ou diferenciados, proporcionando condições de limpeza e vistoria, bem como favorecer o fluxo das águas quando for necessária a mudança de direção da rede.

As estruturas deverão ser em concreto armado moldadas in loco ou podem ser aceitas executadas com alvenaria dupla de blocos de concreto, deverão apresentar espessura de 20 cm, nos locais indicados, considerando as alturas, dimensões e cotas indicadas no projeto em anexo.

A caixa deverá receber, acima da geratriz superior do tubo, no mínimo uma fiada de blocos. Na parte superior, acima da alvenaria de 0,20 m, será confeccionada uma cinta em concreto armado, e sobre esta uma laje de concreto armado com consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³, a laje deverá receber uma tampa de ferro para possibilitar futuras manutenções e/ou vistorias.

A tampa da caixa será confeccionada em concreto armado, C 20MPa, e aço CA50 de 3/8” e deve receber tampa em ferro.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 243/463
		Data: 14/01/2025

Os poços de visita deverão ser executados de acordo com os detalhes de projeto.

Onde houver necessidade, as cavas deverão ser esgotadas e devidamente escoradas.

O reaterro do poço deverá ser feito com material adequado e devidamente apiloado, em camadas de 0,30m no máximo.

Os poços de visita serão pagos por unidade executada com base no preço unitário proposto, devendo estar incluído no preço, todos os materiais empregados, transporte, preparação da mistura, escavação, esgotamento, confecção, fôrmas, equipamento, mão-de-obra, encargos e quaisquer despesas eventuais relativos ao serviço.

Sobre o poço de visita será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços recozidos, rejuntados revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa.

Internamente será fixada na chaminé a escada de marinheiro, para acesso à câmara de trabalho, com degraus feitos de aço CA-25 de 16mm de diâmetro, chumbados à alvenaria, distantes um do outro no máximo 30cm. Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação da chaminé de acesso será concluída com a colocação do tampão especificado.

Estão inclusos neste todos os custos necessários para a perfeita execução do serviço conforme detalhe em projeto.

9.8.5. Normas técnicas de referência

Norma	Título
NBR 5688	Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Requisitos
NBR 8890	Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9814	Execução de rede coletora de esgoto sanitário - Procedimento



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 244/463
		Data: 14/01/2025

NBR 10844	Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento
NBR 9061	Segurança de escavação a céu aberto - Procedimento
NR 18	Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção
<i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i>	



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 245/463
		Data: 14/01/2025

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

10.1. METODOLOGIA E DIMENSIONAMENTO

A determinação da potência de alimentação, seja em termos de potência ativa, seja sob a forma de potência aparente, foi a etapa básica na concepção desta instalação elétrica.

O cálculo da potência de alimentação levou em conta as possibilidades de não simultaneidade no funcionamento das cargas de um dado conjunto de cargas, o que é feito através da adoção de um fator de demanda e um fator de diversidade adequado a este tipo de instalação.

O dimensionamento dos circuitos implica na determinação da seção nominal dos condutores e na escolha do dispositivo que os protegerá contra sobrecorrentes e curto-circuitos. Foram utilizados os seguintes critérios:

- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão;
- Coordenação com a proteção contra correntes de sobrecarga;
- Coordenação com a proteção contra correntes de curto-circuito;
- Proteção contra contatos indiretos nos esquemas TN-S;
- Proteção contra contatos diretos.

A seção adotada foi, em princípio, a menor das seções nominais que atenda a todos os critérios, a chamada “seção técnica”. A consideração, em determinadas circunstâncias, de um “critério econômico” baseado no custo das perdas Joule ao longo da vida útil do condutor, pode levar à adoção de uma seção maior (“seção econômica”).

Salienta-se que interligado ao sistema de aterramento do neutro será deixado em cada ponto de força um condutor de proteção (PE). Este condutor fará parte dos circuitos dos chuveiros, tomadas e iluminação de uso específico e geral e motores, como elemento passivo de proteção. Sua padronização obedecerá a NBR 5410, ou seja, de coloração verde ou verde-amarela.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 246/463
		Data: 14/01/2025

10.1.1. Critério cálculo de demanda

Para o cálculo da demanda foi utilizado um critério de fator de diversidade para cada tipo de carga. A fórmula abaixo descreve a carga demandada de cada tipo de carga:

$$\text{Demanda} = \frac{P(W)}{\cos\phi} * FD$$

P(W) = potência ativa (Watts)

Cosφ = fator de potência (adimensional)

FD= fator de demanda (adimensional)

$$\text{Demanda} = (475 / 0,92) \times 0,48$$

$$\text{Demanda} = 250\text{kVA}$$

10.1.2. Critério de ampacidade

A capacidade de corrente ou ampacidade deve ser o primeiro critério a ser avaliado, quando se dimensiona a bitola de condutores de uma instalação elétrica. Esse critério se baseia na capacidade física do cabo em transmitir corrente elétrica, isso significa que cada condutor tem uma capacidade máxima de condução sem que a isolamento se danifique. As fórmulas abaixo descrevem a metodologia utilizada para o critério da ampacidade.

Fórmulas para cálculo da corrente de projeto:

Circuito Monofásico

$$I_p = \frac{S}{220}$$

Circuito Bifásico

$$I_p = \frac{S}{380}$$

Circuito Trifásico

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * 380}$$

I_p = corrente de projeto (A)

S = potência aparente (VA)

EXEMPLO 1: Corrente de Projeto do Alimentador do DG, instalado na subestação.

$$S = 300000\text{VA}$$



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 247/463
		Data: 14/01/2025

Trifásico

$$I_p = \frac{300000}{\sqrt{3} \times 380} \quad I_p = 454 \text{ A}$$

Critério: Cabo #150mm² - Isolados em termofixo, condutor de cobre – Maneira de Instalar B1 – 3 condutores carregados – Conduz 358 A

Fator temperatura para 40°C de 0,91, conforme NBR5410

Condução 358 x 0,91 = 325,78 A, dimensionado 2 vias de condutor por fase e neutro.

Condução 325,78 x 2 = 651,56A

Disjuntor 450 A

450 A < 651,56 A, ou seja, o disjuntor protege o cabo.

10.1.3. Critério da queda de tensão

Uma vez definida a seção do condutor necessária a capacidade de corrente e a proteção contra sobrecarga do circuito, deve verificar se a queda de tensão total entre o ponto de tomada de energia e o ponto mais afastado da fase mais carregada no projeto está abaixo de um máximo definido. Segue a fórmula abaixo para cálculo de bitola para queda de tensão de 7%.

Será permitido uma queda de tensão de 3% do secundário do transformador (BT) até o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) e admite-se até 4% de queda de tensão em circuitos partindo do QGBT até circuitos terminais (iluminação, TUG, TUE,...), sendo cumulativa a queda de tensão ao longo dos ramais alimentadores, dos quadros de distribuição, até os circuitos terminais.

A verificação da queda de tensão é feita após a obtenção da seção com capacidade de corrente suficiente para resistir à corrente corrigida e superar a corrente nominal do disjuntor dimensionado. A queda de tensão do programa utilizado no projeto elétrico é calcula a partir da seguinte fórmula:

$$\Delta V(\%) = (\sqrt{3} \times 100 \times \rho \times L \times I_p) / (S \times V_f)$$

ρ = constante do material aplicado;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 248/463
		Data: 14/01/2025

L = comprimento do trecho;

Ip = corrente de projeto;

S = seção do condutor;

Vf = tensão de fase, no caso de esquema 3F+N.

ΔV = queda de tensão percentual (%)

EXEMPLO: Queda de Tensão do Alimentador do DG, instalado na subestação, sendo utilizado 2 vias de Cabo #150mm² - Isolados em termofixo, condutor de cobre –
Maneira de Instalar B1 – 3 condutores carregados

ρ = 0,0178 (cobre)

L= 10m

Ip= 454A

S= 2x150mm²

Vf= 220V

$$\Delta V(\%) = (173,2 \times 0,0178 \times 10 \times 454) / (2 \times 150 \times 220)$$

$$\Delta V(\%) = 0,212$$

10.1.4. Critério curto-circuito

Todos os cabos da instalação elétrica devem ser protegidos por disjuntor, sendo importante a escolha do equipamento adequado. Após definir o disjuntor pela corrente nominal do circuito é muito importante definir a capacidade de ruptura do dispositivo. Essa característica está associada ao nível de curto-circuito do barramento em que o disjuntor está ligado.

É necessário a verificação dos níveis de curto-circuito de todos os barramentos de fase dos quadros de distribuição. A seguir a metodologia para cálculos.

Critério:

Transformadores de Potência Aparente 225kVA $\leq S \leq$ 750kVA – Z(%) = 0,035

Perdas no Cobre 300kVA (220/440V) = 3.900W

Curto-circuito no transformador:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 249/463
		Data: 14/01/2025

$$I_{base} = \frac{S_{base}}{V_{base}} \quad I_{cc} = \frac{I_{base}}{Z_{pu}}$$

EXEMPLO 01: Curto-Circuito no Transformador – 300kVA:

Sbase = 300000VA

Vbase = 380V

Z(%) = Zpu = 3,5%

$$I_{base} = \frac{300000}{380 \times 1,73} \quad I_{base} = 454A$$

$$I_{cc} = \frac{454}{0,035} \quad I_{cc} = 12971,42A$$

Conclusão: O secundário do transformador tem um nível de curto-circuito, aproximado, de 12,971kA. O disjuntor geral que está localizado dentro da subestação deverá possuir um nível de ruptura de curto-circuito igual ou maior a esse valor. Em projeto especificado 25kA

10.2. Normas técnicas de referência

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão – Proteção e segurança;
- ABNT NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 8995 - Iluminação de ambientes de trabalho;
- ABNT NBR-IEC 61439 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão;
- ABNT NBR-IEC 60526 - Invólucros de equipamentos elétricos;
- ABNT NBR NBR-IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- ABNT NBR NBR-IEC 60947-2:2013 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 250/463
		Data: 14/01/2025

- ABNT NBR NBR 13248 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- ABNT NBR NBR 14039 - Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2Kv;
- NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- CELESC N-321.0002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 25kV;
- CELESC I-321.0028 – Conexão de Gerador Particular; e
- CELESC I-432.004 – Requisitos para conexão de micro ou minigeradores de energia ao sistema elétrico.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

10.3. Infraestrutura

Em sua grande maioria, toda a infraestrutura interna de linhas elétricas (condutos) e caixas, localizadas em paredes e piso, serão do tipo embutidas e infraestrutura no teto serão do tipo aparente, instaladas sobre forro. Na área externa toda infraestrutura será subterrânea.

Os condutos embutidos deverão ser de PVC corrugado (320N/5cm) e quando embutidos em aplicações subterrâneas deverão ser de PVC corrugado reforçado (750N/5cm) nos diâmetros de 3/4" e 1" e de PEAD / Kanaflex nos diâmetros iguais ou superiores a 1.1/4". Admite-se também em algumas transações entre trechos a aplicação do eletroduto PVC rígido na cor branca. Em ambas as aplicações o conduto deve suportar os esforços de deformação característicos do tipo de construção utilizado.

Para instalações subterrâneas envelopadas em concreto, admite-se a utilização de eletrodutos rígidos isolantes (PVC) ou PEAD / Kanaflex.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 251/463
		Data: 14/01/2025

Será adotado nas linhas aéreas o uso de perfilados e eletrocalhas confeccionados em chapa de aço, livres de rebarbas nos furos e arestas.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

Tratando-se do dobramento/curvamento, não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

Tratando-se das roscas, estas, deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo. O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna, bem como a continuidade elétrica. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.

As caixas metálicas, deverão formar um sistema de aterramento contínuo. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, de modo a assegurar a drenagem. Nas travessias de vias, os eletrodutos deverão ser instalados em envelopes de concreto, com face superior situada, no mínimo, 1 m abaixo do nível do solo.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 252/463
		Data: 14/01/2025

Os eletrodutos embutidos nas lajes deverão ser colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos deverão ser fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação do concreto nas formas. Os eletrodutos nas peças estruturais de concreto armado deverão ser posicionados de modo a não suportarem esforços não previstos, conforme disposição da NBR 5410.

Nas juntas de dilatação, a tubulação deverá ser seccionada e receberá caixas de passagens, uma de cada lado das juntas. Em uma das caixas, o duto não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, como por exemplo a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento.

No caso de eletrodutos expostos, as suas extremidades deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas (quando não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões). Na medida do possível, deverão ser reunidas em um conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantindo não só o alinhamento, mas também o espaçamento correto, de modo a permitir o rosqueamento da parte móvel sem esforços. A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior, e em lances horizontais ou verticais superiores a 10 m, deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

Após a instalação, deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris passando de ponta a ponta, com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto.

10.3.1. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação”.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 253/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 85 - CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO INST. ELÉTRICAS

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação do caminhamento da tubulação e canaletas	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Cobrimento da tubulação (embutida na alvenaria)	Visual / Utilizar trena de aço	Mínimo de 5 mm
Fixação das canaletas	Visual, verificar com o projeto. Manualmente, verificar a estabilidade	Verificar se o conjunto está estável. Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e — fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

10.3.2. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da infraestrutura das instalações elétricas em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando: eletrodutos, canaletas e suas respectivas conexões e fixações. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

10.3.3. Procedimentos para Fiscalização

A fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas no item Fiscalização deste Caderno de Encargos, as seguintes atividades específicas:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 254/463
		Data: 14/01/2025

- Acompanhar a execução dos cortes dos eletrodutos, quando necessário, e as suas emendas;
- Exigir a colocação de fios de arame galvanizado nas tubulações em que os cabos serão passados posteriormente;
- Exigir que seja aguardado o tempo necessário, de acordo com fabricante, para realização dos testes necessários;
- Acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações, analisando se necessário como auxílio do autor do projeto, os seus resultados;
- Inspeccionar visualmente e submeter aos diversos ensaios antes da instalação ser posta em serviço, certificando-se assim da conformidade dos componentes e instalações com as exigências das respectivas normas e práticas;
- Receber as instalações elétricas, com entrega do certificado de aceitação final, após o término do período experimental e aprovação de todos os ensaios e inspeções.

10.3.4. Eletrodutos Metálicos Rígidos

Serão rígidos de aço carbono com rebarba interna removida NBR 5597(NPT) ou 5598(BSP), roscáveis, Galvanizados a Fogo. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas, conforme projeto.

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente bucha e arruela fundidas.

Eletrodutos utilizados na entrada de energia, subestação e salas técnicas e externas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 255/463
		Data: 14/01/2025



Fig. 42 - Eletroduto Metálico Rígido

10.3.5. Eletrodutos PVC Rígidos e acessórios

Os eletrodutos aparentes serão de PVC Rígido, na cor branca, em conformidade com norma NBR 15465. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas, conforme projeto. E serão utilizados nas instalações aparentes.

Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente, todas as rebarbas susceptíveis de danificarem a isolamento dos condutores.

A instalação dos condutos aparentes deverá ser feita por meio de abraçadeiras, luvas (eletrodutos) e suportes específicos (perfilados e eletrocalhas) e as ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas apropriadas. A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando, outrossim, uma ligeira e contínua declividade para as caixas.

Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas susceptíveis de danificarem a isolamento dos condutores.

Os eletrodutos rígidos serão emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurarem continuidade da superfície interna da canalização, quer por qualquer outro processo que também garanta: perfeita continuidade elétrica; resistência



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 256/463
		Data: 14/01/2025

mecânica equivalente à da tubulação; vedação equivalente à da luva; continuidade e regularidade da superfície interna.

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente, devem ter obrigatoriamente bucha e arruela fundidas.



Fig. 43 - Eletroduto de PVC Rígido

10.3.6. Eletrodutos flexíveis e acessórios

Serão flexíveis corrugados, cor amarela, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), anti-chama, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 320N/5cm, nas instalações embutidas internas.

Serão flexíveis corrugados, cor laranja, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), anti-chama, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 750N/5cm, nas instalações subterrâneas.

Serão flexíveis corrugados, cor preto, de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), em conformidade com norma NBR 15.715, com corrugação helicoidal, impermeável, fio guia de aço galvanizado, para diâmetros acima de 1.1/4", nas instalações subterrâneas externas.

Todos os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas, conforme projeto.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 257/463
		Data: 14/01/2025

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente deve ter obrigatoriamente bucha e arruela fundidas.

Todos os acessórios deverão possuir as mesmas características e ser fabricados pelo mesmo fabricante do eletroduto.

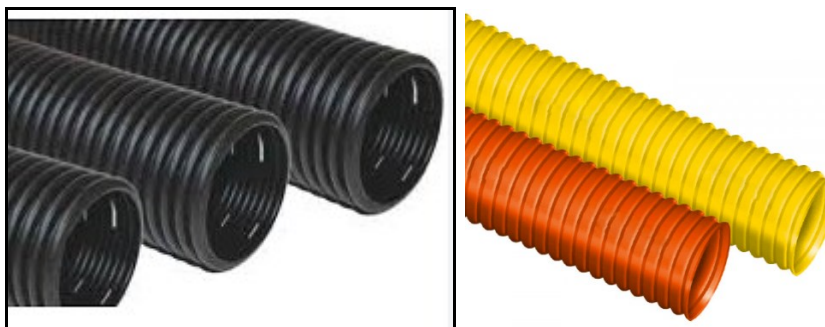


Fig. 44 – Eletrodutos PVC flexível

10.3.7. Eletrodutos flexíveis espiralado PVC

Este é um produto de seção circular, totalmente liso internamente e corrugado na parte externa, bastante flexível e de fácil manuseio na aplicação. Possui alta resistência à compressão diametral e ao impacto, à abrasão e a ataques químicos do solo.

Fabricado em PVC (Policloreto de Vinila), este produto é auto-extinguível e reforçado com espirais de PVC rígido, este produto não resseca, é muito resistente e não propaga chamas.

Utilizado nas áreas externas, como área de telhado, e em trajetos para conexão em caixa de ligação de equipamentos.

Todos os acessórios deverão possuir as mesmas características e ser fabricados pelo mesmo fabricante do eletroduto.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 258/463
		Data: 14/01/2025



Fig. 45 – Eletroduto espiralado

10.3.8. Eletrocalhas e Perfilados

As eletrocalhas/perfilados e acessórios, serão confeccionados em chapa de aço carbono 1008/1010 #18, livres de rebarbas nos furos e arestas, acabamento pré zincada a fogo, dimensões e detalhes de fixação de acordo projeto. Em todo trajeto, a eletrocalha será do tipo C (com virola) e deverá ser utilizado tampas do tipo pressão.

Tanto as eletrocalhas e os perfilados como os acessórios deverão ser do tipo perfurado e as terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas citadas acima.

As eletrocalhas deverão ser fixadas a cada 1,30m e os perfilados a cada 1,8m aproximadamente.

O fornecimento deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como emendas, acoplamentos, entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas ou perfilados fixados em parede(viga) ou teto (laje).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 259/463
		Data: 14/01/2025

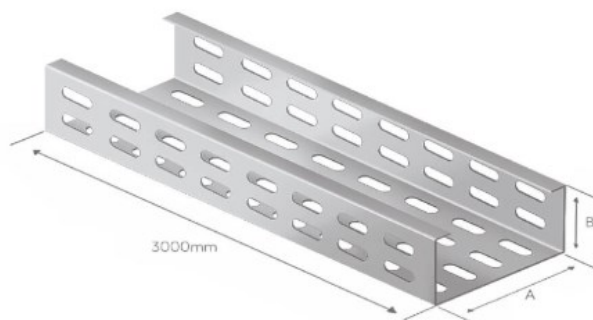


Fig. 46 - Eletrocalhas

10.3.9. Caixas de PVC e Caixas de tomadas de piso

Caixas embutidas de parede em PVC 4"x2" com orelhas reforçadas que não espanam, não quebram e não enferrujam. Caixa com entradas para eletrodutos de até 1". Aceitam a instalação de qualquer fabricante de interruptores e tomadas.

Caixas de tomadas e derivações aparentes múltiplo X, fabricados de PVC na cor branca. Juntas com bolsas lisas para simples encaixe. As caixas condutele têm múltiplas entradas e permitem o uso de várias bitolas ($\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ " e 1") numa mesma caixa, através do encaixe de adaptadores.

Em área externa a caixa de condutele múltiplo deverá ser de alumínio de alta resistência mecânica e a corrosão. Caixa acompanhada de tampões de saída e kit de vedações para garantir índice de proteção IP 54.

As caixas metálicas para embutir no contrapiso devem ter espaço compartilhado de 4 até 8 tomadas elétricas e de cabeamento estruturado. Caixa deverão ter tampas basculante em aço inox escovado de dimensões 130x130mm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 260/463
		Data: 14/01/2025

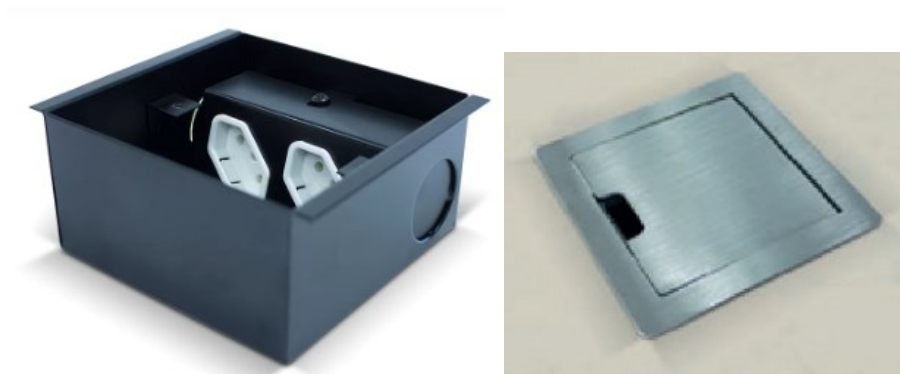


Fig. 47 – Caixas de piso com tampa

10.3.10. Caixa elétrica enterrada

Construídas em alvenaria de blocos cerâmicos, de concreto ou concreto armado, revestidas com cimento e areia, executadas “In Loco” ou pré-fabricadas, em conformidade com indicação em detalhamento de projeto e especificações das práticas CELESC.

Caixa padrões CELESC 85x65x80cm e 36x36x40cm, para instalação da entrada de energia e de pontos de aterramentos (hastes) respectivamente, tampa em concreto ou em ferro fundido (conforme indicação em projeto) com inscrição “ENERGIA” ou “ELÉTRICA” e classe mínima B125 e máxima D400.

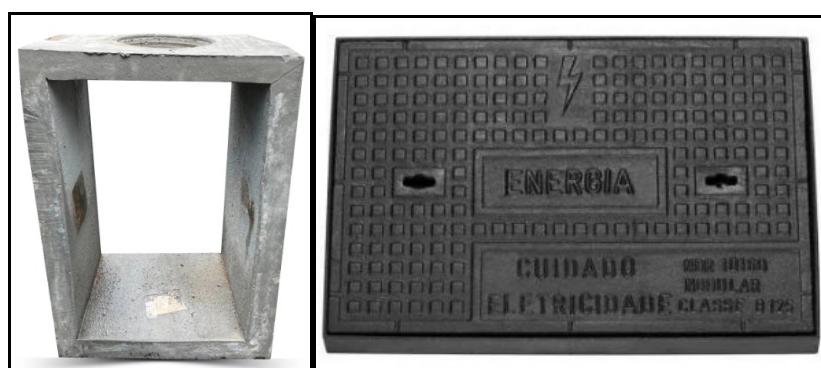


Fig. 48 – Caixas enterrada

10.3.11. Outras especificações e orientações

- Caixa de passagem, derivação e montagens.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 261/463
		Data: 14/01/2025

As caixas devem ficar firmemente fixadas às formas. Somente poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos. As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria. Serão niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento. As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas a pontos dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas. Deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos, que completem a montagem desses dispositivos. As caixas de tomadas e interruptores de (4"x2") serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):

Interruptores e tomadas médias (uso geral): 1,20m

Tomadas médias Industriais (uso específico): 1,00m

Tomadas baixas (uso geral): 0,50m

Tomadas baixas Industriais (uso específico): 0,50m

Tomadas altas e arandelas: 2,20m

Pontos médios em ambientes para PNE, conforme NBR 9050, deverão ser posicionados a 1,00m do piso acabado.

As caixas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Fiscalização. As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

- **Caixas subterrâneas**

As caixas instaladas no passeio, deverão possuir afastamento mínimo de 50cm de postes, meio fio e equipamentos. Deverão ser executadas em todos os pontos de mudança de direção das canalizações subterrâneas e no máximo a cada 20 metros de percurso do ramal subterrâneo. As referidas caixas deverão ser exclusivas para os



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 262/463
		Data: 14/01/2025

condutores de energia, não devendo ser empregadas para os condutores de telefonia ou de comunicação de dados ou qualquer outro tipo de sistema.

Quando indicada a aplicação de tampa de ferro nodular, exclui-se o uso de ferro fundido cinzento. A resistência mínima é de 125kN (classe B125), para locais onde ocorrer fluxo somente de pedestres e estacionamento de carros de passeio. Para aplicação em vias de circulação de veículos, ruas, acostamento e estacionamento para todos os tipos de veículos, a resistência mecânica da tampa deverá ser de 400kN (classe D400). O conjunto da tampa + aro passa a denominar-se tampão de ferro fundido, para atender a especificação da norma NBR 10160 da ABNT.

As caixas equipadas deverão ser fornecidas com previsão de furação para passagem dos cabos e construídas com poços de esgotamento (drenos) para esgotamento das águas pluviais. Em locais onde haja aparecimento do lençol freático, a caixa deverá ser construída sem o dreno e camada de brita nos fundos da caixa.

Os pisos das caixas devem ter inclinação mínima de 3% no sentido do poço de esgotamento (dreno).

10.4. CAIXAS, QUADROS E ATERRAMENTO

10.4.1. Especificações técnicas

- Quadro de distribuição

Os Quadros de Distribuição deverão ser projetados, fabricados e testados de acordo com as recomendações aplicáveis da NBR IEC 61439, NBR 6146, NBR 5410 e NR10 e deverão ser fornecidos, antes da aquisição dos quadros, os documentos comprobatórios de conformidade dos conjuntos com as normas vigentes.

Os Quadros devem ser fabricados em aço carbono com acabamento galvanizado a fogo, tratamento anticorrosivo, com pintura eletrostática no corpo e porta na cor cinza-claro RAL 7035. Devem dispor de placa de montagem na cor laranja RAL 2003, dobradiças reforçadas com pino metálico e borracha de vedação na porta, portas fechados com possibilidade de instalação de cadeado para travamento de abertura da porta do quadro, conforme exigência da NR10 e quadro com espaço interno suficiente para facilitar a acomodação da fiação interna e suas conexões, e também, para possibilitar fácil acesso e remoção dos equipamentos montados.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 263/463
		Data: 14/01/2025



Fig. 49 – Quadro de distribuição sobrepor

10.4.2. Orientações para execução

- Quadro de distribuição

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410.

O cabeamento interno deverá ser convenientemente acondicionado em canaletas plásticas e executado com condutores flexíveis de seção adequada a cada caso, porém nunca inferior a # 1,5 mm².

Os quadros deverão dispor de espaço interno suficiente para facilitar a acomodação da fiação interna e suas conexões, e também, para possibilitar futuras ampliações e fácil acesso e remoção dos equipamentos montados.

Na porta do quadro deverão ser instaladas placas de advertências fabricada em alumínio de espessura mínima 1,2mm ou material polimérico de espessura mínima 2mm com os dizeres “CUIDADO, RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – MANUSEIO APENAS POR PESSOAS AUTORIZADAS.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 264/463
		Data: 14/01/2025



Fig. 50 – Placa de Advertência

Na porta e em todos os dispositivos de proteção e comando, deverão ter plaquetas de identificação em acrílico ou alumínio gravadas e fixadas às chapas por parafusos ou arrebites. A porta do painel deverá possuir porta documentos com as respectivas cópias dos projetos. Deverá ser afixada placa contendo os seguintes dados do painel (nome do fabricante ou marca, tipo ou número de identificação, ano de fabricação, tensão nominal, corrente nominal, frequência nominal, capacidade de curto-circuito, grau de proteção).

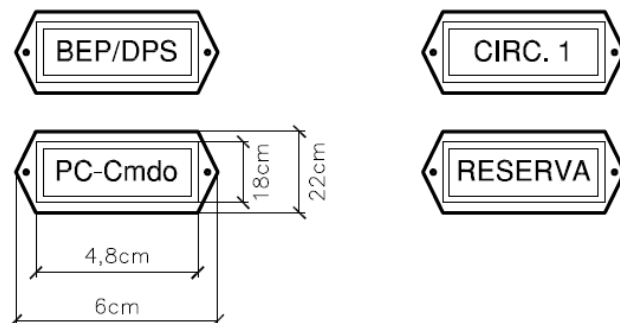


Fig. 51 – Plaquetas de Identificação

10.4.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 86 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS CAIXAS, QUADROS E ATERRAMENTO.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 265/463
		Data: 14/01/2025

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Visual, verificar com o projeto. / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Prumo e nível	Verificar com o prumo. Utilizar prumo, nível e trena de aço.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

10.4.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das caixas, quadros e aterramento em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

10.5. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO | COMANDO| SINALIZAÇÃO

10.5.1. Especificações técnicas

- Dispositivos de proteção contra surtos

É um dispositivo de proteção contra surtos elétricos de tensão na rede. Disponível na versão monopolar, plug-in, para classes de proteção I e II desenvolvido em versões com ou sem contato de sinalização remota e com sinalização visual para indicar o momento de substituição do módulo de proteção, e divide-se em 4 modelos



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 266/463
		Data: 14/01/2025

de acordo com a corrente máxima de descarga presumida (onda 8/20 μ s): 12, 20, 45 e 60 kA. Módulos de proteção extraíveis são fornecidos como acessórios de reposição para todos os modelos.

Os DPS de Classe I são indicados para locais sujeitos a descargas diretas e de alta intensidade, característica típica de instalações e edifícios alimentados diretamente por rede de distribuição aérea, exposta a descarga atmosférica.

Recomenda-se a instalação do DPS classe I no ponto de entrada da rede elétrica na edificação.

Já para os locais onde a rede elétrica está sujeita a descargas atmosféricas indiretas, caso típico de instalações internas de residências e/ou edificações alimentadas por rede elétrica embutida/subterrânea, são indicados os DPS de Classe II, sendo esses os escolhidos.

Foram utilizados dispositivos da classe II, de tensão até 275Vca e corrente mínima de descarga de 10kA. Para a conexão e proteção dos DPS deverão ser utilizados condutores de seção mínima de 6mm² e proteção 25A, com Icc de 10kA. Verificar essa proteção com o fabricante do DPS, pois alguns especificam o uso de fusíveis.



Fig. 52 – Dispositivo de proteção contra surtos

- Disjuntores em caixa moldada e Minidisjuntores

Disjuntores em caixa moldada: disjuntores tripolares com proteção contra curto-circuito e sobrecarga, através de relés termomagnéticos e eletrônicos, de acordo com a



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 267/463
		Data: 14/01/2025

norma NBR IEC 60947-2. Possui capacidade de interrupção de curto-circuito até 80kA (380/415V) e tensão de operação nominal 690Vca.

Para modelos de até 160A, os ajustes térmicos e magnéticos serão fixos, para modelos até 250A o ajuste térmico é ajustável e o magnético fixo e para modelos de 320 a 800A ambos os ajustes serão ajustáveis.



Fig. 53 – Disjuntor de caixa moldada

Minidisjuntores: Dispositivos para proteção contra sobrecarga e curto-circuito em condutores elétricos de baixa tensão, de corrente alternada, atendendo as curvas características de disparo B e C. Possibilidade de instalação e acessórios como bloco de contatos auxiliares, barramento de distribuição monopolar, bipolar e tripolar, e trava cadeado, conforme exigência da norma NR 10.

Possui também mecanismo de disparo livre, onde o disparo independe da posição da manopla, e Indicação do estado do disjuntor.

O minidisjuntor de curva C tem como característica o disparo instantâneo para correntes entre 5 a 10 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados para a proteção de circuitos com instalação de cargas indutivas. O minidisjuntor de curva B tem como característica principal o disparo instantâneo para correntes entre 3 a 5 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados principalmente na proteção de circuitos com características resistivas ou com grandes distâncias de cabos envolvidas.

NBR NM 60898:

127/220 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 268/463
		Data: 14/01/2025

230/400 V CA (2 a 4 A) 1,5 kA, (6 a 125 A) 3 kA

NBR IEC 60947-2

127/220 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA

230/400 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA

440 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 4,5 kA



Fig. 54 – Disjuntor tipo DIN

- Dispositivo DR

Disponíveis na versão bipolar e tetrapolar 230/380 Vac e 6kA de resistência de curto-circuito que contempla todos os esquemas de alimentação possíveis monofásico com neutro, atende a correntes de até 100 A e possui detecção de fuga a terra de 30 mA, para proteção de pessoas. Modelos com trava-cadeado fornecido como acessório.



Fig. 55 –Dispositivo DR



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 269/463
		Data: 14/01/2025

10.5.2. Orientações para execução

Primeiramente, desconecte a rede elétrica antes de proceder qualquer trabalho. Somente profissionais qualificados podem efetuar a instalação e manutenção.

Consultar e respeitar o manual do fabricante quanto a esquema de ligação, parâmetros elétricos, método de fixação, posição de montagem, bitolas máximas de cabos de conexão, torque de aperto nos terminais e ferramenta de conexão.

10.5.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 87 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO, COMANDO, SINALIZAÇÃO

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Fixação	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Cabeamento / Instalação	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Perfeita condição de uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

10.5.4. Critério de medição



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 270/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser considerado como critério de medição a execução dos dispositivos de proteção, comando e sinalização em sua totalidade, considerando a edificação inteira, contemplando todos os processos relacionados aos serviços. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

10.6. CONDUTORES

Todos os condutores empregados na instalação deverão ser certificados com a marca nacional de conformidade, conferida pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), garantindo assim um padrão mínimo de qualidade para a instalação com relação a fios/cabos elétricos.

Dentro dos quadros de distribuição e nas caixas de passagem deverá ser deixada uma folga de cabo de no mínimo 30cm e no máximo de 60cm. Deverá também ser obedecida a coloração dos condutores conforme o quadro abaixo para um melhor entendimento do sistema.

Coloração dos condutores:

- Fase R – preto;
- Fase S – branco ou cinza;
- Fase T – vermelho;
- Retorno – amarelo;
- Neutro – azul claro;
- Terra – verde escuro ou verde-amarelo;

10.6.1. Cabos Flexíveis 750V – Baixa Emissão de fumaça e gases tóxicos

Condutor com características de não propagação e autoextinção do fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Os cabos são livres de halogênios e também não contém chumbo.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 271/463
		Data: 14/01/2025

Construção com condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou classe 5. Isolação de PE (LSHF/A) - Poliolefínico termoplástico não halogenado.

10.6.2. Cabos Flexíveis HEPR 90°C 0,6/1kV – Baixa Emissão de fumaça e gases tóxicos

Condutor com características de não propagação e autoextinção do fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Os cabos são livres de halogênios e também não contém chumbo.

Construção Condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou classe 5. Isolação de HEPR 90°C - composto termofixo extrudado à base de etilenopropileno de alto módulo. Cobertura de PE (SHF1) - Poliolefínico termoplástico não halogenado.

10.6.3. Orientações para execução

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de 240V a 1000V deverão ser feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor. As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.

Os circuitos de áudio, radiofrequência e de computação deverão ser afastados de circuitos de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 272/463
		Data: 14/01/2025

Tratando-se de linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em manilhas, em tubos de aço galvanizado a fogo dotados de proteção contra corrosão ou, ainda, outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo. Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletroduto rígido, esmaltado ou galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

Tratando-se das linhas aéreas, quando admitidas nas distribuições exteriores, deverão ser empregados condutores com proteção à prova de tempo, suportados por isoladores apropriados, fixados em postes ou em paredes. O espaçamento entre os suportes não excederá 20 metros, salvo autorização expressa em contrário. Os condutores ligando uma distribuição aérea exterior à instalação interna de uma edificação, deverão passar por um trecho de conduto rígido curvado para baixo, provido de uma bucha protetora na extremidade, devendo os condutores estar dispostos em forma de pingadeira, de modo a impedir a entrada de água das chuvas. Este tipo de instalação com condutores expostos só será permitido nos lugares em que, além de não ser obrigatório o emprego de conduto, a instalação esteja completamente livre de contatos acidentais que possam danificar os condutores ou causar estragos nos isoladores.

Para instalação de condutores em dutos e eletrodutos, estes, só poderão ser enfiados desde que isolados para 600V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão. A enfição só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços: telhado ou impermeabilização de cobertura; revestimento de argamassa; colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva e pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição,



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 273/463
		Data: 14/01/2025

poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados. A enfição será feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão ser seguidas as prescrições a seguir: limpar cuidadosamente as pontas dos fios a emendas; para circuitos de tensão entre fases inferior a 240V, deve-se isolar as emendas com fita isolante com espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor; executar todas as emendas dentro das caixas.

Nas tubulações de pisos, somente iniciar a enfição após o seu acabamento. Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar a danificação do isolamento na saída do eletroduto, e não aplicar esforços nos terminais.

Para instalação de cabos em bandejas e canaletas, estes deverão ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, depois, depositados sobre estas, para evitar raspamento do cabo nas arestas. Cabos trifásicos em lances horizontais deverão ser fixados na bandeja a cada 20 m, aproximadamente. Cabos singelos em lances horizontais deverão ter fixação a cada 10.00 m. Cabos singelos em lances verticais deverão ter fixação a cada 0,50 m. Os cabos em bandejas deverão ser arrumados um ao lado do outro, sem sobreposição.

10.6.4. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 88 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS CONDUTORES.

Inspeção a ser	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 274/463
		Data: 14/01/2025

realizada		
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Limpeza da tubulação anteriormente a passagem dos fios	Visual	Totalmente desobstruída
Enfição	Verificar com o projeto. Visual	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

10.6.5. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução dos condutores em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

10.6.6. Normas técnicas de referência

Deverá ser considerado como normas técnicas de referência o mesmo disposto neste Caderno de Encargos.

10.7. INTERRUPTORES|TOMADAS|ACESSÓRIOS

10.7.1. Especificações técnicas



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 275/463
		Data: 14/01/2025

10.7.1.1. Tomadas e interruptores

Serão do tipo modular, produzidas em polycarbonato e aditivos anti-UV que evitam o amarelamento da placa e oferecer resistência mecânica, elevado nível de isolamento elétrico e durabilidade.

As tomadas, interruptores e kits deverão ser de primeira linha, respeitando as normativas ABNT NBR NM 60.669-1:2004, ABNT NBR NM 60884-1:2010 e o anexo das portaria inmetro, visando desta forma maior proteção ao cidadão e das instalações elétricas.

10.7.1.2. Espelhos para caixas de tomada e interruptores

Para manter uma uniformidade de modelos de espelhos em toda a instalação o fabricante deverá possuir espelhos para toda linha e/ou tipo de instalação existente no projeto, contendo modelos para até 3 módulos em caixas PVC 4"x2" e 6 módulos em caixas PVC 4"x4" para interruptores e tomadas elétricas, entre outros.

Quando instalados nas canaletas de alumínio e caixas de piso, deverão ser utilizados, espelhos provenientes do mesmo fabricante da infraestrutura. Para os casos de instalação externa ou exposta a ação do tempo, os espelhos deverão possuir mesmo grau de proteção, relativo ao material.

Para caixas com função apenas de passagem deverão ser utilizados espelhos cegos.

10.7.2. Orientações para execução

10.7.2.1. Tomadas e Interruptores

Utilizando os trechos deixados disponíveis (caixas 4x2) nos pontos de fornecimento de energia, os cabos deverão ser ligados às tomadas e interruptores (módulos).

Em seguida, o módulo deverá ser fixado ao suporte.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 276/463
		Data: 14/01/2025

O suporte deverá ser parafusado diretamente na caixa de passagem elétrica e, após a instalação do suporte, a placa deverá ser encaixada.

10.7.2.2. Espelhos para caixas de tomada e interruptores

O suporte deverá ser parafusado diretamente na caixa de passagem elétrica. Após instalação do suporte, a placa deverá ser encaixada.

10.7.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela seguir:

Tabela 89 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS INTERRUPTORES, TOMADAS E ACESSÓRIOS

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Fixação	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Cabeamento / Instalação	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Perfeita condição de uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2023).

10.7.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução dos interruptores, tomadas e acessórios em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados a cada serviço. O



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 277/463
		Data: 14/01/2025

critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

10.7.5. Procedimentos para Fiscalização

Deverá ser considerado como procedimento para fiscalização o mesmo disposto deste Caderno de Encargos.

10.8. ILUMINAÇÃO

10.8.1.1. LUM02 – Luminária de sobrepor quadrada aletada - 62,5x62,5cm

Luminária de sobrepor em corpo de aço galvanizado com pintura eletrostática branco fosco com refletor e aletas em alumínio e alta pureza para 4 lâmpadas TUBOLED de 9W, 4000K, sem difusor, com dimensões de 62,5x62,5cm.



Figura 56 - Imagem referência

10.8.1.2. LUM09 - Luminária de embutir quadrada aletada - 62,5x62,5cm

Luminária de embutir com corpo de aço galvanizado com pintura eletrostática cor branco e acabamento brilho, com refletor e aletas em alumínio de alta pureza para 4 lâmpadas TUBOLED de 9W, 4000k, sem difusor, com dimensões de 62,5x62,5cm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 278/463
		Data: 14/01/2025



Figura 57 - Imagem referência

10.8.1.3. LUM11 - Luminária de embutir quadrada com difusor - 30x30cm

Luminária de embutir com corpo e refletor de aço galvanizado com pintura eletrostática cor branco e acabamento brilho, com difusor em acrílico translúcido para 2 lâmpadas BULBOLED de 9W, 4000K, com dimensões de 30x30cm;



10.8.1.4. LUM12 – Luminária de embutir quadrada com difusor – 62,5x62,5cm

Luminária de embutir com corpo de aço galvanizado com pintura eletrostática cor branco e acabamento brilho, com refletor em alumínio de alta pureza e difusor em acrílico translúcido para 4 lâmpadas TUBOLED de 9W, 6500K, com dimensões de 62,5x62,5cm;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 279/463
		Data: 14/01/2025

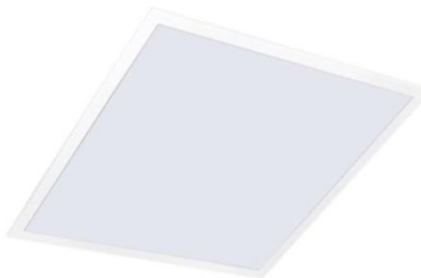


Figura 58 - Imagem referência

10.8.1.5. LUM15 – Arandela tartaruga

Arandela tartaruga náutica com corpo em alumínio e policarbonato, acabamento branco fosco, lâmpada bulbo 3000K (áreas externas) ou 4000K (áreas internas), com dimensões de 11,9x19,6x9cm.



Figura 59 - Imagem referência

10.8.1.6. LUM19 – Luminária de embutir retangular aletada - 18x62,5cm

Luminária de embutir com corpo de aço galvanizado com pintura eletrostática cor branco e acabamento brilho, com refletor e aletas em alumínio de alta pureza para 2 lâmpadas TUBOLED de 9W, 4000K, sem difusor, com dimensões de 18x62,5cm;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 280/463
		Data: 14/01/2025



Figura 60 - Imagem referência

10.8.1.7. LUM20 – Luminária de sobrepor retangular aletada - 18x62,5cm

Luminária de sobrepor com corpo de aço galvanizado com pintura eletrostática cor branco e acabamento brilho, com refletor e aletas em alumínio de alta pureza para 2 lâmpadas TUBOLED de 9W, 4000K, sem difusor, com dimensões de 18x62,5cm;



Figura 61 - Imagem referência

10.8.1.8. LUM21 – Pendente Retangular - 12x125cm

Pendente retangular bivolt, utilizando 2 lâmpadas tubulares T8 120cm e soquete G13. Acabamento em alumínio na cor preta e difusor em acrílico fosco, com dimensões de 125x12cm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 281/463
		Data: 14/01/2025

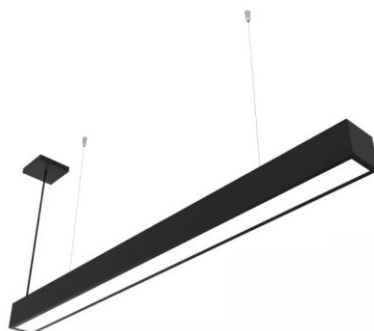


Figura 62 - Imagem referência

10.8.1.9. LUM21 – Spot de embutido PAR30 - 17cm

Spot de embutir quadrado em alumínio com acabamento preto, recuado, chanfrado, com foco orientável. Lâmpada PAR30 LED, 3000K. Dimensões do embutido com 17,9x17,9x15cm.



Figura 63 - Imagem referência

10.8.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 90 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DA ILUMINAÇÃO.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 282/463
		Data: 14/01/2025

Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Fixação	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Cabeamento / Instalação	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Perfeita condição de uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

10.8.3. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das iluminações em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados a cada serviço. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

10.8.3.1. Iluminação Externa em Postes

Os circuitos elétricos de acionamento da iluminação externa dos postes, denominados passantes, serão constituídos de cabos unipolares, com classe de isolamento para 0,6/1kV. Os circuitos de derivação para as luminárias serão instalados com cabos unipolares, com classe de isolamento para 0,6/1kV, com seção de 4,0mm²(fase e neutro). Opcionalmente poderá ser utilizado cabo multipolar, com classe de isolamento para 0,6/1kV.

Em cada poste deverá ser instalado um cabo de proteção (terra), de cobre com isolamento 1kV, com bitola de 10mm². Este cabo deverá estar conectado a haste de terra que deverá ser instalada na caixa de passagem localizada próxima a base do poste.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 283/463
		Data: 14/01/2025

10.8.3.2. Iluminação Interna e de teto

Modelo de sobrepor deverão ser fixados em perfilados / eletrocalhas através de ganchos de sustentação e modelo de embutir em forro modulares com perfil “T” ou por meio de tirantes.

10.8.4. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 91 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DA ILUMINAÇÃO.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Fixação	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Cabeamento / Instalação	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Perfeita condição de uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

10.8.5. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das iluminações em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados a cada serviço. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 284/463
		Data: 14/01/2025

10.9. REDE ESTABILIZADA

10.9.1. Especificações técnicas

Para mitigar falhas no sistema de fornecimento de energia e exposições a distorções e oscilações da rede elétrica convencional, foram previstos diversos nobreaks monofásicos de 6kVA e 10kVA que serão ligados aos quadros de distribuição de rede estabilizadas, ambos instalados nos armários técnicos localizados nos corredores dos pavimentos.

Os quadros de distribuição de rede estabilizada deverão atender um conjunto de estações de trabalho, computadores e periféricos e possuir uma chave comutadora com modo de operação automático e manual para facilitar o by-pass da fonte de energia em caso de retira do nobreak para manutenção.

A seguir são apresentadas as principais características do produto:

- 1 Topologia Online dupla conversão: maior segurança para carga, pois elimina os principais distúrbios e impurezas da rede elétrica.
- 2 Painel LCD com as informações do nobreak, da rede elétrica, das baterias e da energia fornecida à carga.
- 3 Fator de Potência (FP) unitário na entrada obtido através de um conversor do tipo PFC, eliminando a necessidade de sobredimensionamento dos condutores de alimentação.
- 4 Fator de Potência (FP) unitário de saída
- 5 Baterias internas.
- 6 Expansão de autonomia disponível através de conexão polarizada
- 7 Comunicação Modbus-RTU padrão USB tipo B.

Trata-se de um produto com topologia online dupla conversão, microprocessado com saída senoidal controlada através de semicondutores de potência tipo IGBT. É um equipamento que provê alto nível de proteção, com detecção instantânea de surtos na tensão de entrada, além de utilizar tecnologia de controle digital por PWM. O produto foi desenvolvido para operar com tensão de entrada e saída em 220 V. Possui um conector (polarizado) para conexão de um acessório que



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 285/463
		Data: 14/01/2025

possibilita a expansão de autonomia do produto. Para isso, deve-se atentar as condições de carga para a utilização da expansão de autonomia, conforme é apresentado no manual do fabricante.

No painel frontal, é possível executar todas as ações relacionadas à operação do nobreak, bem como observar o seu modo de operação através do painel LCD e da sinalização sonora, que fornecem um conjunto completo de informações ao usuário. O nobreak também possui interface de comunicação através do protocolo Modbus-RTU no padrão USB.

Todas as conexões de entrada e saída de energia, são feitas através de bornes.



Figura 64 – Nobreak monofásico

10.9.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 92 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DOS NOBREAKS MONOFÁSICOS.

Inspeção a ser	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 286/463
		Data: 14/01/2025

realizada

Especificação de materiais e qualidade dos serviços	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação e dimensão	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Cabeamento / Instalação	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Perfeita condição de uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

10.9.3. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição o fornecimento e instalação do nobreak em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados a cada serviço. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

10.10. ENTRADA DE ENERGIA| SUBESTAÇÃO

10.10.1. Informações Preliminares

A alimentação elétrica do empreendimento, será direto da rede de distribuição primária – classe 15kV, através de ramal de ligação subterrâneo sem travessia de via, observados o comunicado CELESC nº 02 de 01/03/2012, a Instrução I-321.0039 e N-321.0001 (IMPLANTAÇÃO DE POSTE NO MESMO LADO DA VIA DO EMPREENDIMENTO).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 287/463
		Data: 14/01/2025

O ponto de entrega, definido no parecer da consulta prévia, será no poste (a ser instalado) no mesmo lado da via em que se encontra o empreendimento e o ramal de entrada subterrâneo deverá ser executado obedecendo o distanciamento mínimo de 1,80m das áreas classificadas, instalações de gás, aberturas de lixeiras e demais locais de depósito de inflamáveis ou combustíveis.

10.10.2. Especificações técnicas

10.10.2.1. Para-raios do tipo poliméricos

Para-raios de distribuição, tensão nominal 12 kV, corrente nominal de descarga 10 kA.

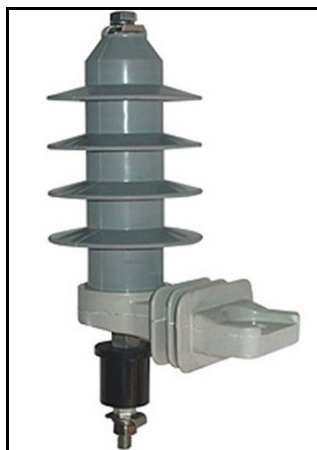


Figura 65 – Para raios poliméricos

10.10.2.2. Muflas

Será obrigatório o uso de muflas terminais ou terminações do tipo contrátil na estrutura de derivação externa, com conector terminal bimetálico, adequados aos cabos utilizados.

As muflas terminais ou terminações externas deverão apresentar nível de isolamento adequado à tensão de serviço, ser a prova de tempo e instaladas a uma altura mínima de 6,00m em relação ao solo ou piso.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 288/463
		Data: 14/01/2025

As muflas e terminações internas nas subestações deverão ser montadas em suporte padrão CELESC.



Figura 66 – Muflas (terminação contrátil), uso externo e interno

10.10.2.3. Caixa para Medidor eletrônico e Caixa para Transformador de corrente

Caixa tipo MEE - Medidor Eletrônico Especial em alumínio com dimensões 550x680x250mm, padrão Celesc.

Caixa tipo TC-2 – Caixa para transformadores de corrente (TC2) em alumínio com dimensões de 750x680x250mm, padrão Celesc.

10.10.2.4. Chave Seccionadora

Chave seccionadora tripolar, abertura com carga, comando simultâneo, com lâmina de aterramento, uso interno, tensão de isolamento 15 kV corrente nominal de 400A uso interno, com alavanca de manobra e duplo comando.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 289/463
		Data: 14/01/2025



Figura 67 – Chave Seccionadora de uso interno

10.10.2.5. Aterramento

O aterramento não poderá ser superior a 10 ohms para as malhas de aterramento em qualquer época do ano.

O condutor de aterramento interno da SE será de cobre na seção nominal de 25 mm² para aterramento dos equipamentos e pára-raios. Esse condutor será conectado ao quadro do BEP do sistema por meio de conector terminal de pressão de mesma bitola.

A malha de aterramento da SE será em anel com condutor de cobre na seção 50 mm² interligado em hastes de aterramento do tipo copperweld com dimensões 2400 mm de comprimento e 5/8" de diâmetro tipo alta camada 0,254 mm, cravadas a cada 3,0 metros conectadas aos cabos de cobre por conectores apropriados ou emprego de solda exotérmica.

O aterramento do condutor neutro isolado 1 kV seção 25,0 mm² será conectado ao BEP através de conector terminal de pressão.

Deverão ser aterradas todas as partes metálicas normalmente sem tensão exemplo: caixas metálicas, grades metálicas, suportes metálicos, etc.

Deverá ainda ser instalado na SE, barramento de equipotencialização principal (BEP) com tamanho mínimo de 1.1/2" x 1/4" de cobre eletrolítico, reunindo todas as



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 290/463
		Data: 14/01/2025

massas, neutros e condutores de proteção. O barramento deverá ser acondicionado em caixa com dimensões mínimas de 350 x 450 x 200mm ou 260 x 520 x 186mm (L x A x P) contendo tampa com visor e dispositivo para lacre ou em material polimérico de dimensões equivalentes com tampa transparente lacrável, homologada pela Celesc D. Esse barramento deverá interligar o aterramento geral da edificação e o aterramento estrutural do SPDA, e todos e quaisquer elementos metálicos.

10.10.2.6. Transformador de potência

- Equipamento: Transformador Trifásico (à seco);
- Potência: 300KVA;
- Opções de classe de Tensão Primária: 15KV;
- Classe de Tensão Secundária: 0,6/1,2KV;
- Opções de Tensão do Primário: 15KV: 13800/13200/12600V
- Opções de Tensão do Secundário: 380/220V;
- Frequência: 60 Hz;
- Ligação do Primário: Delta;
- Ligação do Secundário: Estrela com Neutro acessível;
- Grupo ligação: Dyn1
- Método de resfriamento: AN;
- Gancho de suspensão: Sim;
- Monitor de temperatura (PT-100): Sim;
- Comutador de Tap's: Sim;
- Grau de Proteção: IP00;
- Instalação: abrigada.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 291/463
		Data: 14/01/2025

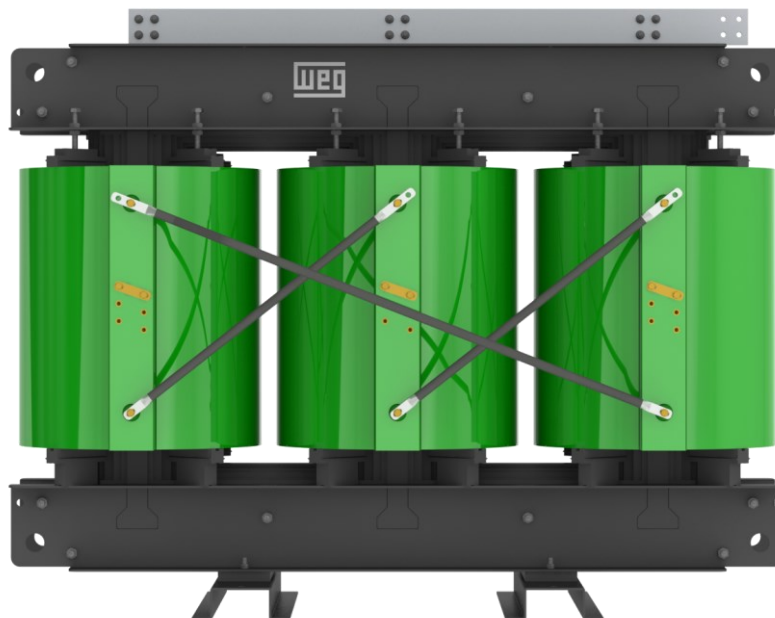


Figura 68 - Transformador de potência a seco

10.10.2.7. Cálculo Térmico e Controle de Temperatura

Para o cálculo foi considerado a premissa da norma de que o sistema de ventilação deve ser dimensionado de forma que a máxima elevação de temperatura interna da subestação em relação a temperatura externa, seja de 15°C e no mínimo, duas aberturas de 50 x 100cm, convenientemente dispostas, situadas na parte superior (para saída de ar aquecido) e duas na parte inferior das paredes (para entrada de ar exterior).

Foram projetadas aberturas para ventilação natural tipo metálicas com venezianas convenientemente dispostas, situadas nas partes superiores e inferiores das paredes. As portas também serão do tipo veneziana e permitirão ventilação. Todas as características devem estar de acordo com os padrões da norma N-321.0002 da Celesc.

O cálculo para dimensionamento das aberturas de ventilação é dado pela equação:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 292/463
		Data: 14/01/2025

$$S = 0,3 \times \frac{P_t}{\sqrt{H}}$$

$$S' = 1,1 \times S$$

Onde:

Pt = Perdas totais do transformador dissipadas a 115°C em kW;

S = Superfície de abertura inferior em m²;

S' = Superfície de abertura inferior em m² corrigido;

H = Distância entre a metade da altura do transformador e metade da saída de ar superior em m²;

Dados para cálculo:

Pt = 9,45 kW (Perdas do transformador de 500kVA a seco – dados do fabricante WEG)

H = 2,55m

Obs.: Apesar de ser instalado inicialmente apenas um transformador de 300KVA para o cálculo foi prevista uma possível instalação de um transformador de 500KVA.

Sendo assim:

S = 1,78m²

S' = 1,95m²

Portanto, todas as condições foram atendidas já que na parte superior das paredes foram previstas três aberturas totalizando 1,50m², na parte inferior das paredes foram previstas duas aberturas que somadas totalizam 1,00m² de ventilação e a porta ventilada de acesso da subestação com dimensões de 1,20 x 2,10m, totalizam 2,52m².

Previsto em projeto o sistema de proteção térmica composto de três sensores, instalados nas bobinas de baixa tensão e relé eletrônico tipo microprocessado (função 49) com contatos para alarme/desligamento, faixa de atuação programável, indicação digital de temperatura das três fases e tensão de alimentação universal de 24 à 240Vac/Vcc, e contatos auxiliares para comando de ventiladores quando aplicável. O display indicador da temperatura deverá ser voltado para o corredor da subestação.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 293/463
		Data: 14/01/2025

10.10.3. Orientações para execução

A partir do poste indicado como ponto de conexão, o ramal da entrada será subterrâneo até a subestação abrigada de 300kVA.

Esse poste da Celesc será equipado com chave corta circuito classe de isolamento 15 kV, corrente nominal de 100 A e elos 10k, pára-raios do tipo poliméricos com tensão de isolamento 12 kV e corrente de descarga nominal de 10 kA e muflas terminais do tipo polimérica, uso externo e tensão de isolamento 15 kV.

A alimentação da subestação será feita com quatro cabos de cobre isolados, sendo um reserva, para tensões 15 kV, seção 35 mm² mais um cabo de cobre isolado 0,6/1 kV, seção 25 mm², protegidos na descida do poste por eletroduto de ferro galvanizado a fogo de 4pol e com comprimento de 6,0 metros e no trecho subterrâneo por dois eletrodutos do tipo corrugado PEAD (um seco).

Ao lado do poste e a uma distância de 0,70 metros, deverá ser instalada uma caixa de passagem em conformidade com a norma técnica Celesc N-321.0002, de alvenaria com dimensões internas mínimas de largura 650 mm, comprimento 850 mm e profundidade de 800 mm com fundo em pedra brita nº 2 para drenagem. Deverão ainda, ser equipadas com tampa e aro de ferro fundido, classe B125, medindo 924 x 724 mm.

A subestação de entrada será construída em alvenaria ou concreto pré-fabricado e deverá possuir um único cubículo de transformação com:

- Entrada subterrânea com cabos de cobre isolados para tensão 15 kV, seção nominal 35 mm² conectados em muflas terminais do tipo termocontrátil com isolamento para tensão 15 kV, pára-raios do tipo polimérico tensão de isolamento nominal de 12 kV e corrente nominal de descarga de 10 kA fixados em suporte metálico, após as muflas o condutor será do tipo vergalhão de cobre maciço com seção 3/8”;
- Chave seccionadora tripolar, abertura com carga, tensão de isolamento 15 kV corrente nominal de 400A uso interno, com eixo de aterramento, duplo comando;
- Transformador a seco 300kVA – 15kV/380V – 60z – NA – IP00



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 294/463
		Data: 14/01/2025

No lado interno (circulação) da SE será fixado, a caixa para medição, caixa de TCs, caixa de proteção com disjuntor geral, caixa para barramento de equipotencialização principal (BEP).

A SE possuirá placas de advertência com os dizeres “PERIGO DE MORTE ALTA TENSÃO”, afixadas externamente nas portas de acesso e internamente nos locais passíveis de acesso às partes energizadas. E junto ao comando da chave seccionadora terá uma placa de advertência com os dizeres “NÃO OPERE SOB CARGA” afixada externamente na grade de proteção.

A SE possuirá janelas para ventilação, janelas para iluminação natural com vidros transparentes aramados.

A iluminação artificial com instalação de luminárias hermética, luminária de emergência do tipo bloco autônomo com autonomia mínima de 2:00 horas.

O cubículo de proteção será protegido por tela metálica e placa de advertência com os dizeres “PERIGO DE MORTE ALTA TENSÃO”.

IMPORTANTE:

- **Todo o equipamento instalado deverá ser certificado e homologado pela CELESC;**

- **A área construída da subestação deverá estar localizada de forma a garantir a distância mínima de 1,80m para lixeiras e 3m para a central de gás.**

10.10.3.1. Medição

A Medição será em baixa tensão, localizada em quadro tipo MDR, devendo atender as especificações da N321002, de forma indireta, devendo ser interligada ao quadro tipo TC2 que abriga o transformador de corrente com fator de 500/5 A.

10.10.4. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 93 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DA ENTRADA DE ENERGIA | SUBESTAÇÃO.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 295/463
		Data: 14/01/2025

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais e qualidade dos serviços	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação e dimensão	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação (postes e acessórios)	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Cabeamento / Instalação	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Perfeita condição de uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

10.10.5. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da entrada de energia em sua totalidade, considerando a edificação (principal e complementares) inteira, contemplando todos os processos relacionados aos serviços.

10.11. GERADOR DE EMERGÊNCIA

O projeto em questão foi elaborado para futuramente receber a instalação de um grupo gerador sem alterar o projeto interno, todavia recomenda-se uma reavaliação das cargas, caso o grupo gerador venha a ser instalado para definição da potência e outras características do grupo.

A previsão do projeto é para um gerador a diesel com potência de 150kVA 380/220V 60Hz, instalado de forma abrigada e ao lado da subestação de energia.

O quadro de transferência automático deverá ter 2 contadores de potência de 350A (AC1) / 250A (AC3) intertravados.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 296/463
		Data: 14/01/2025

O gerador, quando futuramente instalado, deverá ser fornecido com quadro de supervisão e controle (USCA) e proteção do circuito do gerador.

O gerador será utilizado apenas em emergência e não entra em paralelo com a rede elétrica. Quando da falta de energia por parte da Celesc, será aguardado um período de tempo de 15 segundos, após o qual se dará a partida automática dos geradores. A transferência de carga será efetuada automaticamente a partir da chave de transferência automática equipada com 2 contadores de potência de 350A (AC1) / 250A (AC3) intertravados.

No retorno da energia, por parte da Celesc, será aguardado novamente um período entre 15 segundos até a retirada da carga com reversão automática para alimentação normal. Após a retirada da carga, os grupos geradores funcionarão ainda por um período para resfriamento deles. Caso durante esse período volte a faltar energia, eles deverão reassumir a carga novamente.

A USCA deverá ser supervisionado por uma unidade de comando microprocessada, com as funções de operação e proteção inerentes aos grupos geradores. O sistema deverá ser projetado para operação em emergência com partida e parada automática. Deverá também possuir dispositivo de proteção para sobrecorrente e curto-circuito, com respectivas sinalizações. Todo o chaveamento entre o grupo gerador e a energia da concessionária será supervisionado pelo conjunto QTA/USCA.

Deverá ser fornecimento um tanque de combustível com capacidade para 250L para alimentação dos grupos geradores por um período de 5h ininterrupto a plena carga. Será utilizado conjunto de atenuadores de ruído para o grupo gerador (75dB).

Os grupos geradores, juntamente com a USCA, QTA e demais acessórios, na conclusão da instalação em campo, deverá ser efetuado teste, para verificação do funcionamento do sistema de emergência em condições reais, este teste também deverá ser acompanhado pela empresa responsável pela execução da obra.

O fornecedor dos equipamentos deverá fornecer ao executor da obra um projeto executivo do espaço a ser utilizado, contendo todas as informações necessárias para a correta instalação dos equipamentos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 297/463
		Data: 14/01/2025

10.12. SISTEMA FOTOVOLTAICO

10.12.1. Dimensionamento

Considerando a média mensal de radiação diária e o número de dias dos meses do ano, é possível determinamos o valor anual de radiação global na superfície horizontal da localização de Jaraguá do Sul/SC. Este valor, segundo fonte CRESESB, é igual a 3,93 [kWh/m².dia].

Fatores de perdas considerados:

- Perda de Temperatura: 5%
- Perda de Incompatibilidade: 5%
- Perdas Resistivas: 7%
- Perdas de Conversão: 1,60%
- Outras Perdas: 7,50%
- Perdas de sombreamento: 0,80%

Estimativa de geração de energia durante o primeiro ano de funcionamento do sistema:

Mês	Geração (kWh/mês)
Janeiro	7594
Fevereiro	7288
Março	6394
Abril	5237
Maio	4309
Junho	3583
Julho	3734
Agosto	4734
Setembro	4793
Outubro	5550



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 298/463
		Data: 14/01/2025

Novembro	7105
Dezembro	7652

10.12.2. Especificações técnicas

10.12.2.1. Estrutura de fixação

Para telhas metálicas de perfil trapezoidal, dos tipos simples ou termoacústicas é indicado a utilização de perfil leve plano de alumínio NBR 7000-6005-T6 de comprimento 55cm. Os perfis serão colados nas cristas da telha com fita dupla face EPDM e afixados por pares de parafusos autobrocantes #5,5 x 25mm e arruela EPDM.

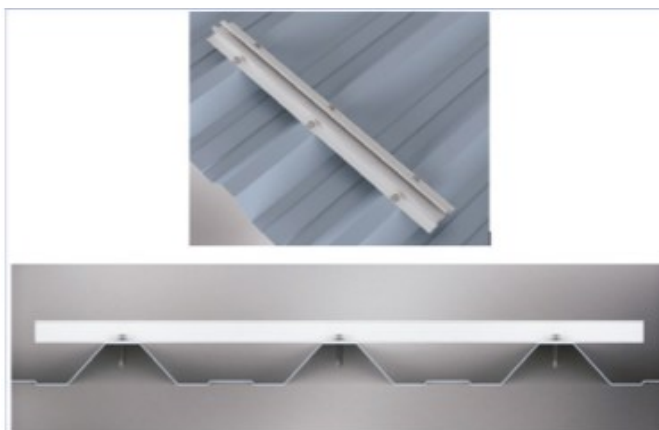


Figura 69 – Perfil plano 55cm (mini trilho)

Para fixação dos módulos junto aos perfis, deverão ser utilizados grampos de alumínio 6005-T6 do tipo terminal na borda externas dos módulos localizados nas extremidades de um arranjo e grampos do tipo intermediários na ancoragem simultânea de módulos adjacentes em um mesmo arranjo. Junto ao grampo intermediário, é incluso uma arruela de aterramento que deve ser encaixada as abas no canal de ancoragem do perfil, de forma que os ressaltos de perfuração da camada anodizada fiquem sob a moldura de ambos os módulos fotovoltaicos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 299/463
		Data: 14/01/2025

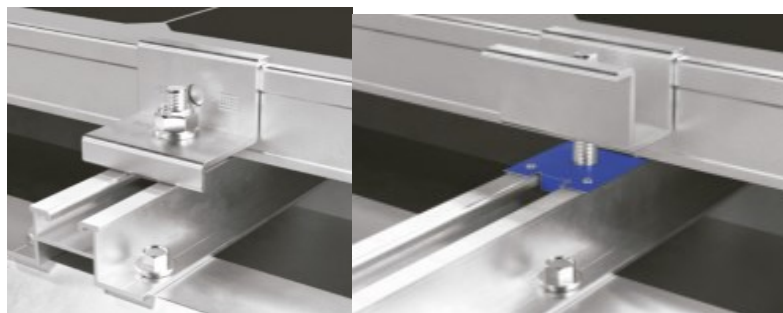


Figura 70 – grampos

10.12.2.2. Módulo Fotovoltaico

- Célula fotovoltaica: Silício Monocristalino
- Número de células: 144 (6 x 24)
- Potência Nominal: 550W
- Tolerância: +5W
- Tensão de Circuito Aberto (Voc): 49,9V
- Tensão de Máxima Potência (Vmp): 41,96V
- Corrente de Curto Circuito (Isc): 14,00A
- Corrente na máxima Potência (Imp): 13,11A
- Eficiência: 21,30%
- Dimensões: 2278 x 1134 x 30mm
- Peso: 27,3kg

10.12.2.3. Inversor

- Eficiência Máxima: 98,65%
- Monitoramento Remoto: Via Datalogger (será instalado)
- Tensão Máxima: 1100Vcc
- Faixa de Tensão MPPT: 540 – 800Vcc
- Corrente de entrada max/MPPT.: 26A
- Quantidade de MPPT: 4
- Quantidade de entradas CC/MPPT: 2
- Tensão de saída CA: 380Vac
- Frequência: 60Hz



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 300/463
		Data: 14/01/2025

- Grau de Proteção: IP66
- Nível de Isolamento: sem transformador
- Dimensões: 640 x 530x 270mm
- Peso: 27,3kg

10.12.2.4. Cabo solar

Empregados na interligação entre os módulos fotovoltaicos (FV) e entre os módulos fotovoltaicos e os inversores, nos sistemas de geração de energia fotovoltaica, conectados ou não à rede de energia elétrica, atendendo as exigências das normas TUV 2 Pfg 1169, BS EN 50618 e ABNT NBR 16612.

- Condutor Flexível: Cabo formado por fios de cobre eletrolítico, estanhado, tempera mole, encordoamento classe 5. O condutor deve estar conforme a norma IEC 60228.

- Isolação: LSHF - Composto poliolefinico termofixo, não halogenado, na cor natural, 120°C, com características especiais quanto a não-propagação, auto-extinção do fogo e baixa emissão de fumaça, livre de metais pesados, atendendo às diretivas RoHS 2000/53 CE e 2002/95 CE, com proteção UV.

- Cobertura: LSHF - Composto poliolefinico termofixo, não halogenado, com características especiais quanto a não-propagação, auto extinção do fogo e baixa emissão de fumaça, livre de metais pesados, atendendo às diretivas RoHS 2000/53 CE e 2002/95 CE, com proteção UV para os cabos coloridos e com 2% de negro de fumo para a cor preta.

- Cores da cobertura: Preto, Vermelho, Verde/Amarelo.
- Tensão de trabalho: DC $U_o/U = 1,1/1,8kV$
- Temperatura ambiente: -40°C a 90°C
- Temperatura no condutor: 120°C
- Temperatura de curto-circuito: 250°C (período de 5 segundos)

10.12.2.5. Conectores CC

Os conectores tipo CONECTOR SOLAR MC4 foram concebidos especificamente para utilização nos sistemas fotovoltaicos. Este tipo de conector



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 301/463
		Data: 14/01/2025

melhora a qualidade da instalação, facilita a conexão entre painéis e apresentam melhor durabilidade quando expostos as condições climáticas típicas de sistemas fotovoltaicos.

- Tensão nominal: 1500 Vdc
- Corrente nominal: 30A
- Faixa de temperatura: -40 a 90°C
- Grau de proteção: IP67
- Material de contato: cobre estanhado
- Conexão do terminal: Crimpado
- Range do cabo: 2,5 / 4 / 6mm²



Figura 71 – Conectores Solares

10.12.3. Orientações para execução

Procedimentos para verificação da correta instalação do sistema:

- Verificar se todos os cabos de módulos e os cabos solares CC entre o arranjo fotovoltaico e o inversor são fixados em braçadeiras ou estão dentro de eletrodutos e não há cabos soltos.
- Todos os parafusos do sistema de fixação são firmes, os módulos e a estrutura de fixação ficam firmes quando se faz teste de força com as mãos.
- O sistema de aterramento está conectado em todos os módulos do arranjo (ou diretamente na moldura dos módulos ou no sistema de fixação).
- A tensão de circuito aberto nas extremidades dos cabos é a soma da tensão de circuito aberto de quantidade dos módulos ligado em série na fileira (considerar temperatura).
- Os conectores dos cabos solares são montados corretamente e estão firmes com o cabo.
- Os inversores e quadros elétricos são montados numa altura adequada para o trabalho e estão firmes à parede.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 302/463
		Data: 14/01/2025

- Os dispositivos de segurança, disjuntores e outros componentes elétricos dentro dos quadros são montados firmemente à estrutura das caixas.
- Todas as extremidades de cabos que são montados nos dispositivos dentro do quadro elétrico possuem terminais.
- Idealmente todos os cabos que chegam ao quadro são etiquetados.
- A instalação é realizada conforme os manuais de instalação, e todas as normas nacionais válidas para sistemas fotovoltaicos.

10.12.4. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 94 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação	Verificar sustentação / fixação do material	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do fabricante.
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento do sistema	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 303/463
		Data: 14/01/2025

10.13. SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS | SPDA

10.13.1. Especificações técnicas

O SPDA Estrutural consiste em utilizar a própria armadura metálica da edificação como componente natural do SPDA. Para isto, é recomendável utilizar Rebars para garantir a continuidade elétrica dos subsistemas.

10.13.1.1. Rebars

As rebars são barras redondas de 8mm de aço galvanizado a fogo, ideais no SPDA estrutural, pois além do baixo custo promovem um melhor efeito estético. Podem ser utilizadas em todas as partes do SPDA como condutoras (captação, descidas e aterramento) desde que atendam as especificações das tabelas 6 e 7 da parte 3 da NBR 5419/2015.

10.13.1.2. Captadores de inserção

Minicaptor em aço galvanizado a fogo, diâmetro nominal de 10mm e altura livre H=300mm. Fixação através de 2 porcas e 1 arruela de pressão.

10.13.1.3. Emenda em L

O item 4.3 da NBR 5419/2015-3 recomenda que pelo menos 50% das ferragens verticais dos pilares sejam conectadas com as ferragens horizontais de lajes ou vigas. A emenda L facilita a inspeção visual e a documentação fotográfica destas conexões antes da concretagem.



Figura 72 – Emenda L



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 304/463
		Data: 14/01/2025

10.13.1.4. Cabo de cobre nú

Os cabos de cobre nu Cabo de Cobre Nu 35mm² – 7 Fios x Ø 2,50 mm (NBR6524) encordamento 2A são utilizados para captação, descidas e aterramento do SPDA (conforme NBR5419-3). Podem ser utilizados também para outros sistemas de aterramento.

10.13.1.5. Barra chata de alumínio 7/8" x 1/8"

Sua utilização é ampla para captação, descidas e equipotencialização do SPDA. No entanto, não pode ser enterrada ou embutida devido aos efeitos da corrosão sobre o alumínio.

10.13.1.6. Conector estrutural

Conector estrutural desenvolvido com o objetivo de acessar a Rebar, permitindo a realização de ensaios de continuidade elétrica, aterramento de massas metálicas e interligação com os barramentos de equipotencialização. Também pode ser usado em juntas de dilatação, de modo a garantir a sua continuidade, e como pontos de acesso para captadores e condutores da malha de captação.



Figura 73 – Conectores estruturais

10.13.1.7. Clips de aço galvanizado

Os clips galvanizados eletrolíticos são componentes essenciais para realizar emendas de Rebars ou barras de aço. Eles têm a função de unir de forma segura essas barras, e para uma emenda correta com transpasse de 20 cm, é necessário utilizar três clips por conexão.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 305/463
		Data: 14/01/2025

O acabamento galvanizado dos clips é feito por meio de um processo eletrolítico, o que confere resistência à corrosão e uma maior durabilidade, especialmente em ambientes expostos a umidade ou outros agentes corrosivos.

Vale destacar que seu uso é recomendado apenas quando embutidos no concreto, garantindo maior proteção e longevidade à emenda. Em situações onde os clips não fiquem embutidos no concreto, o risco de corrosão e consequente falha estrutural aumenta, portanto, é fundamental seguir essa recomendação.



Figura 74 – Clips de aço

10.13.1.8. Terminal de compressão para cabo de cobre nú 35 mm²

A telha metálica servirá como captor natural se tiver 0,5 mm de espessura, dessa forma ela deverá ter conexão com terminal de compressão para cabo de 35 mm² e furo de 12 mm.



Figura 75 – Terminal de compressão



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 306/463
		Data: 14/01/2025

10.13.2. Orientações para execução

10.13.2.1. Subsistema de aterramento (pelas fundações):

Pelo menos um tubulão raso ou profundo para cada pilar deverá ter uma REBAR amarrada às demais ferragens, desde o ponto mais profundo até os blocos dos pilares. As REBARS também deverão ser instaladas nas vigas baldrames, horizontalmente, de modo a interligar todos os blocos, formando um anel. A interligação de uma RE-BAR vertical com outra horizontal se dá de acordo com o transpasse de 20 cm e três clips por conexão. A execução do anel de aterramento horizontal, atende às normas NBR-5419/2015 e NBR-5410/2004.

10.13.2.2. Subsistema de descidas (pelos pilares):

Deverão ser instaladas REBARS em todos os pilares do corpo da edificação. A interligação das RE-BARS com as ferragens adjacentes de vigas ou lajes é obrigatória e deverá ser feita com peças em “L” de Ø 8 a 10mm, de medidas 20x20cm, amarradas firmemente com arame recozido ou clip's. As demais barras estruturais, verticais e horizontais, deverão ser ligadas entre si, uma sim, outra não, alternadamente.

Ao ultrapassar a última laje, as RE-BARS deverão ser posicionadas de acordo com o tipo de captação a ser instalado. Caso os condutores tenham previsão de instalação na lateral da platibanda em terraços e coberturas com acesso de pessoas (captação por fora), os conectores estruturais bem como as REBARS, deverão ser posicionadas horizontalmente. Caso os condutores externos de captação tenham sua instalação prevista por sobre a platibanda (captação por cima), as REBARS deverão ser conectadas aos conectores estruturais que receberão os minicaptadores posteriormente.

Deverão ser conectados ao subsistema de captação todas as massas metálicas expostas (escadas, antenas, guarda-copos, placas solares, etc).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 307/463
		Data: 14/01/2025

10.13.2.3. Ensaios de Continuidade Elétrica das Armaduras

Conforme anexo F da NBR-5419-3 de 2015, deverão ser efetuadas ao menos duas verificações da continuidade elétrica das armaduras do concreto armado.

A primeira verificação é feita em todos os pilares que são utilizados como descidas e nos trechos de vigas baldrame que fazem parte do anel de aterramento ao nível do solo. Os valores de resistência medidos por instrumentos adequados devem ser inferiores a 1Ω nestes trechos. A instalação de conectores estruturais nestes pontos de medição durante a construção evita a quebra do cobrimento de concreto e a exposição das ferragens.

A verificação final de continuidade é feita após a conclusão da instalação do SPDA. A medição da resistência deve ser realizada entre a parte mais alta do subsistema de captação e o aterramento, preferencialmente no BEP (Barramento de Equipotencialização principal). O valor máximo permitido para o ensaio de resistência nesse trecho é de $0,2\Omega$. Os ensaios deverão ser acompanhados de certificado de conformidade e ART junto ao CREA.

10.13.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 95 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação	Verificar sustentação / fixação do material	Conforme orientação para



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 308/463
		Data: 14/01/2025

Limpeza / organização	Visual	execução do Caderno de Encargos e do fabricante.
Funcionamento do sistema	Realizar testes / Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
		Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2023).

10.13.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a instalação/execução do sistema de proteção contra descargas atmosféricas em sua totalidade, considerando a edificação (principal e complementares) inteira, contemplando todos os processos relacionados aos serviços.

10.13.5. Normas técnicas de referência

NBR 5419-1:2015 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas -
Parte 1: Princípios gerais;

NBR 5419-1:2015 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas -
Parte 2: Gerenciamento de Risco;

NBR 5419-1:2015 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas -
Parte 3: Danos Físicos a Estrutura e Perigos a Vida;

NBR 5419-1:2015 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas -
Parte 4: Sistema Elétrica e Eletrônicos Internos na Estrutura;

NR10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 309/463
		Data: 14/01/2025

10.14. Considerações Finais

10.14.1. Conservação dos materiais da entrada de serviço de energia elétrica

O consumidor será, para todos os fins, responsável pelos aparelhos de medição e demais materiais de propriedade da concessionária e responderá por danos causados aos mesmos, deverá conservar, em bom estado, os materiais e equipamentos da entrada de serviço.

A concessionária fará inspeções rotineiras nas instalações consumidoras, para verificar eventual existência de qualquer deficiência técnica, ou de segurança, caso afirmativo a concessionária notificará o consumidor por escrito, das irregularidades constatadas, fixando o prazo para regularização, podendo também desligar as instalações do consumidor quando sua ligação oferecer riscos de segurança.

10.14.2. Ligação de energia

A partir do momento da ligação e enquanto estiver ligado, o padrão de entrada de energia é de acesso privativo da concessionária, sendo vedada qualquer interferência, de pessoas não autorizadas aos equipamentos, assim como os selos (lacre), podendo somente haver acesso do consumidor as chaves de seccionamento e proteção para seu religamento, por ocasião de possíveis desarmes.

A ligação dos consumidores às redes da concessionária, não implicará em responsabilidade da mesma sobre as condições técnicas das instalações internas do consumidor, após o ponto de entrega.

10.14.3. Condutores

Os condutores do ramal de entrada serão de cobre, com isolamento termofixo ou termoplástico para 1,0kV no mínimo, para as fases RST e neutro, que serão identificados nas seguintes cores respectivamente: preto, branco ou cinza, vermelho e azul.

Todo condutor usado como condutor neutro, deve ser identificado conforme esta função. A identificação deverá ser feita pela cor azul - clara de seu isolante.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 310/463
		Data: 14/01/2025

Todo condutor isolado, utilizado como condutor de proteção terra, deve ser identificado de acordo com esta função. Este condutor deve ser indicado pela dupla coloração verde-amarelo ou verde e só deve ser utilizado quando assegurar a função de proteção.

10.14.4. Aumento de Carga

É vedado ao consumidor qualquer aumento de carga além dos limites correspondentes ao seu tipo de fornecimento, sem que seja expressamente autorizado pela concessionária de energia elétrica e validado pelo projetista.

10.14.5. Caixas de Passagem Subterrâneas

O fornecimento e manutenção serão de responsabilidade do consumidor.

Serão instaladas no passeio, com afastamento mínimo de 50cm do poste de derivação, e em todos os pontos de mudança de direção das canalizações subterrâneas e no máximo a cada 20 metros de percurso do ramal subterrâneo.

As referidas caixas deverão ser exclusivas para os condutores de energia, não devendo ser empregadas para os condutores de telefonia ou de comunicação de dados ou qualquer outro tipo de sistema.

Será aplicado somente tampa de ferro nodular, excluindo o uso de ferro fundido cinzento. A resistência mínima é de 125kN (classe B125), para locais onde ocorrer fluxo somente de pedestres (calçadas a 20cm da via pública) e estacionamento de carros de passeio. Para aplicação em vias de circulação de veículos até 20cm na calçada, ruas, acostamento e estacionamento de todo tipo de veículo, a resistência mecânica da tampa deverá ser de 400kN (classe D400). O conjunto da tampa + aro passa a denominar-se tampão de ferro fundido, para atender a especificação da norma NBR 10160 da ABNT.

10.14.6. Pedido de Vistoria

No pedido da vistoria deve ser anexado pelos executores o relatório de ensaio HIPOT e resistência de isolamento dos cabos de média tensão e terminações.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 311/463
		Data: 14/01/2025

10.14.7. Pedido de Ligação

Para que a obra seja concluída no prazo previsto, aconselhamos que seja solicitada a ligação definitiva, junto à CELESC, com 90 dias antes da conclusão da mesma, devendo nesta oportunidade apresentar uma via do Projeto Elétrico aprovado, sua Consulta Prévia e número do Projeto de OIS - CELESC.

10.14.8. Validade do Projeto

O prazo de validade da aprovação deste projeto estará condicionado às mudanças ocorridas nas normativas supracitadas ou em qualquer outra que venha a vigorar, a partir da data de análise e aprovação do mesmo.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 312/463
		Data: 14/01/2025

11. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES

11.1. INFRAESTRUTURA

11.1.1. Especificações técnicas

11.1.1.1. Eletrocalhas de distribuição

As eletrocalhas e seus acessórios, serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010 #18, livres de rebarbas nos furos e arestas, acabamento pré zincada a fogo, dimensões e detalhes de fixação de acordo projeto. Em todo trajeto, a eletrocalha será do tipo C (com virola) e deverá ser utilizado tampas do tipo pressão.

Tanto as eletrocalhas como os seus acessórios deverão ser do tipo perfurado e as terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas citadas acima.

As eletrocalhas deverão ser fixadas a cada 1,30m aproximadamente.

O fornecimento deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como emendas, acoplamentos, entre outros, como acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas fixadas em parede(viga) ou teto (laje).

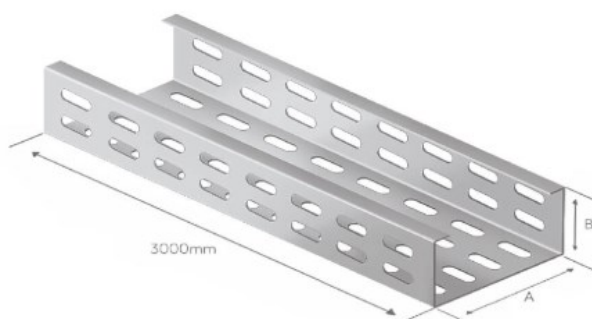


Fig. 76 - Eletrocalhas



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 313/463
		Data: 14/01/2025

11.1.1.2. Eletroduto flexíveis e acessórios

Serão flexíveis corrugados, cor amarela, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), anti-chama, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 320N/5cm, nas instalações embutidas internas.

Serão flexíveis corrugados, cor laranja, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), anti-chama, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 750N/5cm, nas instalações subterrâneas.

Serão flexíveis corrugados, cor preto, de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), em conformidade com norma NBR 15.715, com corrugação helicoidal, impermeável, fio guia de aço galvanizado, para diâmetros acima de 1.1/4", nas instalações subterrâneas externas.

Todos os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas, conforme projeto.

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente deve ter obrigatoriamente bucha e arruela fundidas.

Todos os acessórios deverão possuir as mesmas características e ser fabricados pelo mesmo fabricante do eletroduto.



Fig. 77 – Eletroduto PVC flexível

11.1.1.3. Eletroduto Metálicos Rígidos



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 314/463
		Data: 14/01/2025

Serão rígidos de aço carbono com rebarba interna removida NBR 5597(NPT) ou 5598(BSP), roscáveis, Galvanizados a Fogo. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas, conforme projeto.

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente bucha e arruela fundidas.

Eletrodutos utilizados na entrada de serviço e externas.



Fig. 78 - Eletroduto metálica rígido

11.1.1.4. Eletroduto PVC Rígidos e acessórios

Os eletrodutos aparentes serão de PVC Rígido, na cor branca, em conformidade com norma NBR 15465. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas, conforme projeto. E serão utilizados nas instalações aparentes.

Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente, todas as rebarbas susceptíveis de danificarem a isolamento dos condutores.

A instalação dos condutos aparentes deverá ser feita por meio de abraçadeiras, luvas (eletrodutos) e suportes específicos (perfilados e eletrocalhas) e as ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas apropriadas. A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando, outrossim, uma ligeira e contínua declividade para as caixas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 315/463
		Data: 14/01/2025

Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas susceptíveis de danificarem a isolação dos condutores.

Os eletrodutos rígidos serão emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurar a continuidade da superfície interna da canalização, quer por qualquer outro processo que também garanta: perfeita continuidade elétrica; resistência mecânica equivalente à da tubulação; vedação equivalente à da luva; continuidade e regularidade da superfície interna.

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente, devem ter obrigatoriamente bucha e arruela fundidas.



Fig. 79 - Eletroduto de PVC rígido

11.1.2. Orientações para execução

11.1.2.1. Eletrocalhas

As eletrocalhas, quando próximas às paredes, deverão ser instaladas através de mão francesa e quando afastadas da parede serão instaladas próximo ao teto e sobre o forro. A fixação e sustentação deverá ser feita através de conjunto suporte horizontal, cantoneira e vergalhão. Em ambos os casos a instalação ocorrerá com vão máximo de 1,3m entre e/ou quando ocorrer qualquer mudança de direção.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 316/463
		Data: 14/01/2025

Nas eletrocalhas do sistema de cabeamento estruturado poderão passar junto aos cabos "UTP", cabos para alarme antifurto, áudio e vídeo, CFTV, antena / TV por assinatura, ou qualquer outro cabo com sinal em c.c. (corrente contínua) de baixa intensidade.

11.1.2.2. Eletrodutos

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

Tratando-se do dobramento/curvamento, não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

Tratando-se das roscas, estas, deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo. O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna, bem como a continuidade elétrica. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 317/463
		Data: 14/01/2025

As caixas metálicas, deverão formar um sistema de aterramento contínuo. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, de modo a assegurar a drenagem. Nas travessias de vias, os eletrodutos deverão ser instalados em envelopes de concreto, com face superior situada, no mínimo, 1 m abaixo do nível do solo.

Os eletrodutos embutidos nas lajes deverão ser colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos deverão ser fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação do concreto nas formas. Os eletrodutos nas peças estruturais de concreto armado deverão ser posicionados de modo a não suportarem esforços não previstos, conforme disposição da NBR 5410.

Nas juntas de dilatação, a tubulação deverá ser seccionada e receberá caixas de passagens, uma de cada lado das juntas. Em uma das caixas, o duto não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, como por exemplo a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento.

Nas paredes de alvenaria os eletrodutos deverão ser montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos serão fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas rosqueadas.

No caso de eletrodutos expostos, as suas extremidades deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas (quando não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões). Na medida do possível, deverão ser reunidas em um conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantindo não só o alinhamento, mas também o espaçamento correto, de modo a permitir o rosqueamento da parte móvel sem esforços. A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior, e em lances horizontais ou verticais superiores a 10 m, deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

Após a instalação, deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris passando de ponta a ponta, com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto.

Os condutos com cabos de rede de comunicação serão exclusivos, não se admitindo passagem de cabos de energia ou de outras finalidades, salvo quando, utilizadas canaletas com divisão interna, para passagem dos cabos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 318/463
		Data: 14/01/2025

11.1.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 96 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação do caminhamento da tubulação e eletrocalhas	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Cobrimento da tubulação (embutida na alvenaria)	Visual / Utilizar trena de aço	Mínimo de 5 mm
Fixação das eletrocalhas / canaletas	Visual, verificar com o projeto. Manualmente, verificar a estabilidade	Verificar se o conjunto está estável. Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e — fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2023).

11.1.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da infraestrutura das instalações de cabeamento estruturado em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando: eletrodutos, canaletas, eletrocalhas, e suas respectivas conexões e fixações. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 319/463
		Data: 14/01/2025

11.1.5. Normas técnicas de referência

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão – Proteção e segurança;
- ABNT NBR 14565 - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 16665 - Esta norma define o cabeamento estruturado para data centers, baseada na ISO/IEC 11801-5;
- ABNT NBR 16415 - Esta norma define caminhos e espaços para cabeamento estruturado, dentro ou entre edifícios;
- ABNT NBR 16869-1 - Esta norma define requisitos para o planejamento do cabeamento estruturado, baseada na ISO/IEC 14763-2;
- ABNT NBR 16869-2 - Esta norma define o ensaio do cabeamento óptico, baseada na ISO/IEC 14763-3;
- ABNT NBR 16869-3 - Esta norma define configurações e ensaios de enlaces ponto a ponto, enlaces terminados com plugues modulares e cabeamento de conexão direta;
- ABNT NBR 16264: Norma brasileira que estabelece os requisitos para sistemas de CFTV em aplicações de segurança;
- IEC 60065: Norma internacional para aparelhos eletrônicos de áudio e vídeo, aplicável a sistemas de interfonia;
- ABNT NBR ISO/IEC 27001: Norma que especifica requisitos para um sistema de gestão de segurança da informação, incluindo controle de acesso físico;
- TIA/EIA-568: Conjunto de normas para o cabeamento de telecomunicações em edifícios comerciais, que especifica parâmetros de desempenho para os cabos e componentes e aplicável a sistemas de telefonia;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 320/463
		Data: 14/01/2025

- ANSI/TII-569: Padrão que trata das considerações de projeto e instalação de espaços e caminhos de telecomunicações em edifícios comerciais;
- TIA/EIA-606: Norma para administração de infraestruturas de telecomunicações, estabelecendo um sistema de etiquetagem e documentação;
- NR 10 Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

11.2. CAIXAS, QUADRO E RACKS

11.2.1. Especificações técnicas

11.2.1.1. Caixas de aço galvanizado

Caixas embutidas de parede em PVC 4"x2" com orelhas reforçadas que não espanam, não quebram e não enferrujam. Caixa com entradas para eletrodutos de até 1". Aceitam a instalação de qualquer fabricante de interruptores e tomadas.

Caixas de tomadas e derivações aparentes múltiplo X, fabricados de PVC na cor branca. Juntas com bolsas lisas para simples encaixe. As caixas condutele têm múltiplas entradas e permitem o uso de várias bitolas ($\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ " e 1") numa mesma caixa, através do encaixe de adaptadores.

Em área externa a caixa de condutele múltiplo deverá ser de alumínio de alta resistência mecânica e a corrosão. Caixa acompanhada de tampões de saída e kit de vedações para garantir índice de proteção IP 54.

As caixas metálicas para embutir no contrapiso devem ter espaço compartilhado de 4 até 8 tomadas elétricas e de cabeamento estruturado. Caixa deverão ter tampas basculante em aço inox escovado de dimensões 130x130mm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 321/463
		Data: 14/01/2025

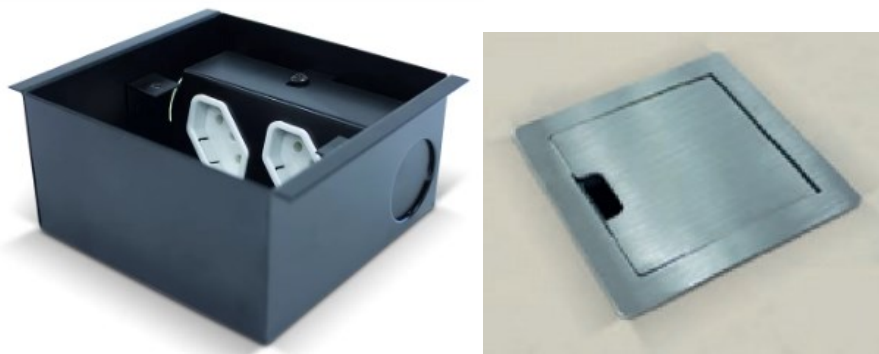


Fig. 80 – Caixas de piso com tampa

11.2.1.2. Aterramento das eletrocalhas e rack metálico

O aterramento das eletrocalhas e rack metálico serão feitos através de cabo de cobre isolado em PVC – 750 V, #16,0 mm², conectado as eletrocalhas de 10 em 10m, através de conectores tipo sapata #16.

11.2.1.3. Rack 12U de parede, Fechado, profundidade 550mm

Base: Confeccionado em aço SAE 1020 - Chapa 1,9mm de espessura com abertura na parte traseira ou superior para passagem de cabos;

Estrutura: Confeccionado em aço SAE 1020 - Chapa 1,5mm de espessura;

Porta Frontal: Confeccionado em aço SAE 1020 - Chapa 1,5mm espessura. Porta Frontal com fechadura e visor em acrílico fumê 2,0mm de espessura ou vidro temperado;

Medidas externas: 620 x 650 x 600mm (AxLxP);

Kit de 1º e 2º plano móvel 1,5mm de espessura com furos (9x9) mm para porca gaiola;

Laterais e Fundos removíveis: Confeccionado em aço SAE 1020 - Chapa 0,75mm espessura com aletas de ventilação e fecho rápido facilitando a remoção;

Pintura epóxi-pó texturizada na cor preta;

Fornecimento de Kit de ventilação forçada com 02 ventiladores 400W;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 322/463
		Data: 14/01/2025

Fornecimento de pelo menos 01 conjunto com 50 porcas e parafusos, para fixação de equipamentos e acessórios.



Figura 81 - Rack 12U

11.2.1.4. Rack de piso, Fechado, Altura 40U profundidade 870mm

Base: Confeccionado em aço SAE 1020 - Chapa 1,9mm de espessura com abertura na parte traseira para passagem de cabos;

Estrutura: Confeccionado em aço SAE 1020 - Chapa 1,5mm de espessura;

Teto chanfrado (angulado): Confeccionado em aço SAE 1020 - Chapa 0,9mm de espessura com abertura para 02 ou 04 ventiladores;

Porta Frontal: Confeccionado em aço SAE 1020 - Chapa 1,5mm espessura. Porta Frontal embutida, abertura da porta com opção de inversão. Fechadura escamoteável e chave com segredo, armação em aço e visor em acrílico fumê 2,0mm de espessura ou vidro temperado;

-Medidas externas: 2018 x 600 x 900mm (AxLxP);

Kit de 1º e 2º plano móvel 1,5mm de espessura com furos (9x9)mm para porca gaiola;

Guia argolas soldadas internamente nas colunas traseiras para acomodação de cabos;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 323/463
		Data: 14/01/2025

Laterais e Fundos Removíveis: Confeccionado em aço SAE 1020 - Chapa 0,75mm espessura com aletas de ventilação e fecho rápido facilitando a remoção;

Pintura epóxi-pó texturizada na cor preta;

Fornecimento de Kit de ventilação forçada para teto com 04 ventiladores 220V e kit rodízio composto de 4 rodas, sendo duas com travas, possibilitando a movimentação do rack durante serviços de futura manutenção;

Fornecimento de pelo menos 01 conjunto com 50 porcas e parafusos, para fixação de equipamentos e acessórios.



Figura 82 - Rack de piso 40U

11.2.2. Outras especificações e orientações

11.2.2.1. Caixas de passagem, derivação e montagens.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às formas. Somente poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos. As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria. Serão niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento. As caixas deverão ser fixadas de



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 324/463
		Data: 14/01/2025

modo firme e permanente às paredes, presas a pontos dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas. Deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com tomadas deverão ser fechadas por espelhos, que completem a montagem desses dispositivos. As caixas de tomadas (4"x2") serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):

Tomadas médias: 1,50m

Tomadas baixas: 0,30m

Tomadas altas: 2,20m

As caixas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Fiscalização. As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

11.2.2.2. Caixa subterrâneas

As caixas instaladas no passeio, deverão possuir afastamento mínimo de 50cm de postes, meio fio e equipamentos. Deverão ser executadas em todos os pontos de mudança de direção das canalizações subterrâneas e no máximo a cada 20 metros de percurso do ramal subterrâneo. As referidas caixas deverão ser exclusivas para os condutores de energia, não devendo ser empregadas para os condutores de telefonia ou de comunicação de dados ou qualquer outro tipo de sistema.

Quando indicada a aplicação de tampa de ferro nodular, exclui-se o uso de ferro fundido cinzento. A resistência mínima é de 125kN (classe B125), para locais onde ocorrer fluxo somente de pedestres e estacionamento de carros de passeio. Para aplicação em vias de circulação de veículos, ruas, acostamento e estacionamento para todos os tipos de veículos, a resistência mecânica da tampa deverá ser de 400kN



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 325/463
		Data: 14/01/2025

(classe D400). O conjunto da tampa + aro passa a denominar-se tampão de ferro fundido, para atender a especificação da norma NBR 10160 da ABNT.

As caixas equipadas deverão ser fornecidas com previsão de furação para passagem dos cabos e construídas com poços de esgotamento (drenos) para esgotamento das águas pluviais. Em locais onde haja aparecimento do lençol freático, a caixa deverá ser construída sem o dreno e camada de brita nos fundos da caixa.

Os pisos das caixas devem ter inclinação mínima de 3% no sentido do poço de esgotamento (dreno).

11.2.2.3. Aterramento das eletrocalhas e rack metálico

Para a instalação do cabo de cobre, deverá verificar-se o comprimento do trecho da instalação. Cortar o comprimento necessário do rolo de cabo de cobre e em seguida posicionar a cordoalha na eletrocalha.

Após posicionada o cabo de cobre, deve-se utilizar os conectores para fazer a fixação da eletrocalha com o cabo a cada 10m de comprimento da cordoalha.

11.2.2.4. Racks

No rack deverá ser instalado o servidor da rede, possíveis equipamentos de fibra óptica e o switch principal. Deverão ser instalados também, os equipamentos ativos e passivos para o gerenciamento e distribuição dos pontos da rede lógica e patch panel para distribuição dos ramais e extensões do sistema de telefonia fixa.

11.2.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 97 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS CAIXAS, ATERRAMENTO E RACKS.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 326/463
		Data: 14/01/2025

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Visual, verificar com o projeto. / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Prumo e nível	Verificar com o prumo. Utilizar prumo, nível e trena de aço.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

11.2.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das caixas, aterramento e racks em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

11.2.5. Normas técnicas de referência

Deverá ser considerado como normas técnicas de referência deste Caderno de Encargos.

11.3. CONDUTORES



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 327/463
		Data: 14/01/2025

11.3.1. Especificações técnicas

11.3.1.1. Cabo metálico UTP não blindado para cabeamento estruturado – Cat6

As especificações do cabo metálico UTP são: cabo UTP, não blindado, com Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos das normas ANSI/TIA-568-C2 e ISO/IEC 11801, Categoria 6; Cabo de pares trançados compostos de condutores de cobre nu, 23 AWG, isolados em polietileno termoplástico adequado; Capa externa em PVC não propagante à chama, fornecido nas cores azul, vermelha e amarela, Classe de flamabilidade LSZH (Low Smoke Zero Halogen), segundo norma IEC-60332-3. Marcação sequencial métrica decrescente, com gravação de dia/mês/ano - hora de fabricação, proporcionando rastreamento do lote. Diâmetro nominal de 5,6mm massa líquida 37 kg/km. NVP (Velocidade Nominal de Propagação) = 68%. Geralmente é vendido no mercado por meio de caixas com 305 metros de cabo.

11.3.1.2. Cabo metálico F/UTP blindado para cabeamento estruturado – Cat6

Cabo F/UTP, blindado, Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos das normas ANSI/TIA-568-C2 e ISO/IEC 11801, Categoria 6. Cabo de pares trançados compostos de condutores de cobre nu, 23 AWG, isolados com material termoplástico adequado. Blindagem feita através de fita de poliéster metalizado sobre o núcleo do cabo, capa interna em PVC retardante a chama e capa externa em PVC na cor preta com retardante a chama e resistente a raios UV aplicado sobre uma fita de material waterblocking. Marcação sequencial métrica decrescente, com gravação de dia/mês/ano - hora de fabricação, proporcionando rastreamento do lote. Diâmetro nominal de 9,5mm massa líquida 84 kg/km. NVP (Velocidade Nominal de Propagação) = 68%. Bobina padrão com 1000 metros de cabo



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 328/463
		Data: 14/01/2025

11.3.1.3. Patch Cord GigaLan RJ45/RJ45 Cat. 6

Cordão de conexão com 1,50 a 2,50 metros de comprimento, tipo Patch Cord, RJ45/RJ45-UTP 4P. Certificação Anatel para componente, de acordo com os novos requisitos vigentes. Performance garantida para até 4 conexões em canal de até 100 metros. Excede as características TIA/EIA 568 B.2-1 para CAT. 6 e ISO/IEC 11.801. Performance de conector centralizada com as normas, garantindo a interoperabilidade e performance. Contatos dos conectores com 50 micropolegadas de ouro.

Produzido com cabo flexível U/UTP certificado pela Anatel com classe de flamabilidade LSZH. Disponível nas configurações 568/A, 568/B ou crossconnect. Possui "boot", proteção, na cor Preto, injetado, no mesmo dimensional do plug RJ-45 para evitar fadiga no cabo, em movimentos de conexão e que evitam a desconexão acidental da estação de trabalho embalado individualmente. Montado e testado 100% em fábrica.

Fornecido nas cores padrão: Azul, Branco, Vermelho, Cinza, preto, Verde, Amarelo.

11.3.2. Orientação para execução

Os condutores serão instalados de forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência ou com a do isolamento ou a do revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para o seu tipo. Deverão ser observados os cuidados para a passagem dos cabos UTP em eletrodutos, atendendo as recomendações do fabricante, de modo a não ultrapassar as tensões máximas de tração e os raios mínimos de curvatura.

Não é permitido emenda nos cabos, devendo estes ser contínuos, da saída no Rack até os pontos de utilização previstos em projeto.

Os condutores somente devem ser inseridos depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 329/463
		Data: 14/01/2025

possam danificar. A inserção só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa.

Para facilitar a inserção dos condutores, podem ser utilizados:

- Guias de puxamento que, entretanto, só devem ser introduzidas no momento da inserção dos condutores e não durante a execução das tubulações;
- Talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolamento dos condutores.

Todos os condutores empregados na instalação deverão ser certificados com a marca nacional de conformidade, conferida pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), garantindo assim um padrão mínimo de qualidade para a instalação com relação a fios/cabos elétricos.

Todos os cabos dos sistemas de telecomunicações que passam por eletrocalhas / canaletas ou condutos abertos devem possuir sua isolamento livre de halogênio e fumaça. Os cabos que passam por eletrodutos embutidos fechados em parede incombustível poderão ser apenas antipropagação de chama.

Os cabos de aterramento das eletrocalhas, racks e partes metálicas dos sistemas de telecomunicações, deverão ser "AFUMEX", quando aparentes ou na situação descrita acima.

Todos os cabos de todos os sistemas deverão ser do tipo "LSZH", ou seja, Low Smoke Zero Halogen (baixa emissão de fumaça e livre de halogênio), salvo nos casos em que estes sigam por trechos de passagem 100% enterrados ou em instalação embutida em alvenaria.

Deverão ser aplicadas abraçadeiras de Velcro / Nylon na organização dos feixes de cabos junto ao rack, centrais diversas, ou seguindo por eletrocalhas / canaletas. É aconselhável, no lance dos cabos, considerar uma folga em ambas as extremidades.

Todos os cabos devem possuir identificação nas duas extremidades, ou seja, junto ao ponto de tomada e nas saídas de racks ou centrais diversas, com etiquetas ou anilhas, seguindo a indicações em projeto ou padronização de etiquetagem da Contratante em conformidade com a norma NBR 14565. O cabeamento metálico instalado deverá suportar aplicações 10Base-T, 100Base-TX, 1000Base-T, para transmitir voz, dados e multimídia. Também deverá suportar o uso em todos os pontos



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 330/463
		Data: 14/01/2025

metálicos de dispositivos alimentados através do cabeamento de rede (Power Over Ethernet).

11.3.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 98 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS CONDUTORES.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Limpeza da tubulação anteriormente a passagem dos fios	Visual	Totalmente desobstruída
Enfição	Verificar com o projeto. Visual	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2023).

11.3.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução dos condutores em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 331/463
		Data: 14/01/2025

11.3.5. Normas técnicas de referência

Deverá ser considerado como normas técnicas de referência o mesmo disposto neste Caderno de Encargos.

11.4. CONECTORES, TOMADAS E ACESSÓRIOS

11.4.1. Especificações técnicas

11.4.1.1. Conector fêmea RJ45 Cat.6, Keystone Jack (tomada)

Conector com conexão IDC que excede os limites estabelecidos nas normas para CAT.6 / Classe E. Performance do canal garantida para até 4 conexões em canais de até 100 metros e garantia de ZERO Bit Error em Fast e gigabit ethernet.

Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL94 V0).

Padrão 110 IDC, 8 posições, em bronze fósforo com 50µin (1,27µm) de ouro e 100µin (2,54µm) de níquel, para conectores de 22 a 26 AWG. Disponível em pinagem T568A/B.

Possui possibilidade de fixação de ícones de identificação diretamente sobre tampa frontal anti-poeira.

Fornecido em diversas cores. Permite a instalação em ângulos de 90° e 180°, oferecendo melhor performance elétrica, maior agilidade e organização na montagem, reduzindo os raios de curvatura dos cabos. Compatível com todos os patch panels descarregados, espelhos e tomadas.

11.4.1.2. Plug RJ45 GigaLan Cat.6, (conector macho)

O plug RJ45 deve ser fabricado em material termoplástico não propagante a chama UL 94V-0 com material do contato elétrico em 8 vias em bronze fósforo com



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 332/463
		Data: 14/01/2025

50µin (1,27µm) de ouro e 100µin (2,54µm) de níquel, para conectores de 22 a 26 AWG. Deve atender a FCC 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética).

Os contatos devem ser adequados para conectorização de condutores sólidos e o conector deve possuir 3 partes, facilitando o processo de montagem e melhorando o desempenho elétrico.

Deverá ser compatível com os Alicates disponível no mercado.

11.4.1.3. Switch gerenciável

Switch Gerenciável 48 e 24 portas Gigabit Ethernet com 4 portas Mini-GBIC compartilhadas com múltiplas funções de gerenciamento de rede. Segurança de informações e eficiência no tráfego através da segmentação da rede em VLANs. Maior confiabilidade e redundância nos links de dados, evitando loops e rotas menos eficientes com Spanning Tree. Aumento do poder de processamento do enlace com o Link Aggregation que amplia a capacidade de tráfego das portas agregando-as. Priorização de dados, voz e controle de banda com a criação de regras de Qualidade de Serviço (QoS). Protocolo SNMP para maior segurança e controle de rede através do monitoramento remoto dos dispositivos conectados via protocolo.

Fornecido com suporte para instalação em rack padrão EIA 19".

11.4.1.4. Patch panel 24 e 48 portas Gigalan RJ45/RJ45 - Cat.6

As especificações do Patch panel são: Painel de 24 e 48 posições, com largura: 482,6mm (19"), fabricado em chapa de aço SAE 1020 de 1,5mm e acabamento em pintura epóxi pó de alta resistência a riscos na cor preta.

Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (TIA/EIA 569B)

Excede os limites estabelecidos nas normas para CAT.6 / Classe E. Performance do canal garantida para até 4 conexões em canais de até 100 metros e garantia de ZERO Bit Error em Fast e gigabit ethernet.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 333/463
		Data: 14/01/2025

Contato elétrico no padrão 110 IDC, 8 posições, em bronze fósforo com 50µin (1,27µm) de ouro e 100µin (2,54µm) de níquel, para conectores de 22 a 26 AWG. Disponível em pinagem T568A/B.

Fornecido com porta etiquetas com tampa em acrílico para identificação das portas e guia traseiro que permite a fixação individual dos cabos.

11.4.1.5. Conjuntos de embutir com módulos de Tomadas RJ45 - Cat6

As especificações dos conjuntos de embutir com módulos de tomadas RJ45 são divididas em módulos, suportes e placas, conforme o que é exemplificado a seguir:

- Módulos: brancos em termoplástico isolante termoplástico isolante, de alto impacto, protegido contra amarelamento precoce ocasionado pela ação de raios ultravioleta e bornes a parafuso.
- Suportes: em material de grande resistência mecânica. Fornecido com parafusos de fixação autoatarraxantes e regulagem que possibilita corrigir o alinhamento do conjunto na parede.
- Placas: brancas para caixas 4x2" e 4"x4" em termoplástico isolante, de alto impacto, protegido contra amarelamento precoce ocasionado pela ação de raios ultravioleta.

Para manter uma uniformidade de modelos de espelhos em toda a instalação o fabricante deverá possuir espelhos para toda linha e/ou tipo de instalação existente no projeto, contendo modelos para 1, 2, 3 ou 4 conectores RJ-45, tomada coaxial, tomada HDMI, tomada FM 9,5 mm, espelho cego ou com 1 furo para saídas do sistema de CFTV, entre outros.

Para caixas com função apenas de passagem deverão ser utilizados espelhos cegos.

11.4.2. Orientações para execução

11.4.2.1. Acessórios e Conectores



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 334/463
		Data: 14/01/2025

Os painéis distribuidores serão do tipo “patch panel” para dados, imagem e voz, com módulos RJ45, conforme indicado no diagrama esquemático apresentado em projeto. No cabeamento horizontal os cabos vindos das tomadas devem chegar nas portas traseiras dos patches panels, aos quais serão crimpados. Tais cabos serão amarrados, formando um feixe, e serão fixados à estrutura do rack.

A conexão entre os painéis distribuidores e os equipamentos ativos da rede, devem ser feitas igualmente com cabos UTP 4P (salvo em casos com distância superior a 100m, que devem ter o seu caso analisado junto a fiscalização) com uma extremidade RJ45 (que vai ao equipamento) e a outra tipo aberta que deve ser conectada ao painel traseiro do patch panel. Os tipos de conexão estão indicados na prancha com esquema de ligações no rack, do projeto de cabeamento estruturado.

Após a instalação completa de todos os itens dispostos em projeto a Fiscalização deverá certificar todos os pontos de rede lógica através de equipamento de teste e certificação de rede tipo PENTA SCANNER, CABLE SCANNER ou similar, para o cabeamento metálico. Todos os componentes para LINKs ÓPTICOS, após sua instalação, serão testados e certificados com o uso de equipamentos do tipo POWER METER, OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) ou similar, a fim de verificar a qualidade do sinal.

Deverá ser emitido, ao final da obra, um relatório de testes com todos os pontos e seu resultado emitido pelos equipamentos utilizados. Os seguintes atributos deverão ser validados para todos os lances de cabo: Atenuação, NEXT, PSNEXT, WIREMAP, Comprimento, ELFEXT, Return loss, Propagation delay e Delay Skew. Os atributos testados deverão seguir as recomendações da norma ANSI/TIA/EIA 568A.

11.4.2.2. Tomadas

Os pontos de saída junto aos postos de trabalho indicados em projeto terão tomadas modulares de 8(oito) vias - padrão RJ-45.

Na tomada RJ-45 serão aproveitados todos os pinos, conforme a EIA/TIA 568-B, para uso dos computadores no padrão Ethernet/Gigabit 1000BaseT. Todas as tomadas deverão ter todos os pinos conectados conforme o padrão 568-A, prevendo-



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 335/463
		Data: 14/01/2025

se assim quaisquer protocolos de transmissão, atuais e futuros. Deverão obedecer às características técnicas estabelecidas pela norma EIA/TIA 568-B para categoria 6.

Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas indelével, em acrílico ou com proteção plástica para não permitir seu descolamento em coerência com sua ligação e conforme numeração e coloração como indicado em projeto.

11.4.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 99 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS CONECTORES, TOMADAS E ACESSÓRIOS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação / instalação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Prumo e nível	Verificar com o prumo. Utilizar prumo, nível e trena de aço.	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

11.4.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução dos conectores, tomadas e acessórios em sua totalidade, considerando a edificação inteira, contemplando todos os processos relacionados aos serviços. O critério para o cálculo



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 336/463
		Data: 14/01/2025

da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

11.4.5. Normas técnicas de referência

Deverá ser considerado como normas técnicas de referência o mesmo disposto no item deste Caderno de Encargos.

11.5. SISTEMA DE SEGURANÇA (CFTV E CONTROLE DE ACESSO)

O sistema de segurança foi elaborado, visando estabelecer exclusivamente uma infraestrutura completa para instalações de dispositivos para:

- Controle de acesso com dispositivos para liberação de cartão magnético, tags, reconhecimento facial e/ou biometria;
- Dispositivos de monitoramento (Câmeras de CFTV).

A premissa do sistema de segurança é garantir a integração entre todos os subsistemas de forma a tornar automática a atuação da segurança frente a um evento. Desta forma considera-se importante, o fornecimento de sistemas de um mesmo fabricante, preferencialmente, como forma de eliminar possíveis falhas na integração dos mesmos.

11.5.1. Orientações gerais do Sistema de CFTV

Quanto ao gerenciamento do sistema deverá ser adotado o modelo de CFTV DIGITAL, com tecnologia IP estruturada na arquitetura cliente-servidor. Ao implantar este modelo de gerenciamento, devemos levar em conta a aquisição de hardware e software, de boa qualidade, para garantir um bom funcionamento do mesmo.

O sistema a ser implantado, deve contemplar a integração com a rede local de computadores, via IP de modo a permitir a visualização e gravação remota, das imagens das câmeras, para acesso local ou via INTERNET. Esse conjunto de equipamentos, conhecidos como gravadores digitais de vídeo em rede e power balun, devem ser instalados em um dos Rack principal da edificação e devem ter integração com a rede e servidor de backup.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 337/463
		Data: 14/01/2025

As câmeras do sistema de CFTV preferencialmente deverão ser do tipo “IP”, permitindo alimentação de sinal e energia através de cabeamento metálico UTP pelo padrão POE (**Power over Ethernet**).

O sistema deve ser para uso em regime contínuo, 24 horas por dia, 365 dias por ano. Devendo os equipamentos, instalados no interior do Rack principal, serem alimentados por nobreak e os equipamentos, junto as portas e portões, serem alimentados fontes auxiliares 12Vcc com bateria auxiliar.

Para monitoramento dos ambientes internos / externos, indicamos a aquisição de câmeras de CFTV do tipo dome com infravermelho inteligente, resolução full HD, 3MP com tecnologia de varredura progressiva que oferece mais nitidez e detalhes para as imagens e câmeras Bullet HD Varifocal com infravermelho inteligente, controle de foco automático e zoom.

A posição e altura das câmeras foram sugeridas em projeto, mas podem ser alteradas e ajustadas conforme as necessidades da equipe de TI ou equipe de segurança patrimonial.

11.5.2. Orientações gerais do Sistema de Controle de Acesso

A finalidade desse sistema é de controlar e registrar o fluxo de pessoas em ambientes específicos, por acionamento de PORTAS, através de leitores de cartão, tags, facial e/ou biométricos e fechaduras eletroimã.

O sistema deverá fazer o registro do usuário e hora do acesso devendo ainda ser possível, o envio de alerta de acesso à Central de Monitoramento.

Deverá ser integrado ao sistema de segurança, de forma a permitir o monitoramento remoto e o registro através das câmeras de CFTV, da movimentação de pessoas ou materiais.

O leitor deverá possuir capacidade suficiente para atender o cadastramento dos usuários da edificação. Deverá possuir dispositivo de segurança com alarme de vandalismo, memória interna e aviso de falha na identificação. Estes leitores deverão ser integrados a rede local de computadores, podendo ser acessados e configurados no local ou a partir de um software, instalado em qualquer máquina através de senhas de acesso.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 338/463
		Data: 14/01/2025

O leitor deverá possuir memória interna possibilitando seu acionamento mesmo não estando ligado à rede. Deverá ainda fornecer relatórios indicando o usuário e horário de acesso sempre que a porta for aberta.

Os pontos de controle de acesso serão atendidos em geral por cabo de comunicação exclusivo, do tipo UTP 4P categoria 6 para as instalações internas e cabo blindado F/UTP para as instalações externas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 339/463
		Data: 14/01/2025

12. INSTALAÇÕES PREVENTIVAS CONTRA INCÊNDIO

12.1. Classificação da edificação

Conforme IN 01 do CBMSC, a edificação foi classificada como H-4 (Edificação Pública) com altura descendente entre 12 a 23 m.

H	Serviço de saúde e institucional	H-1	Hospital veterinário e assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento)
		H-2	Local onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, hospitais psiquiátricos, reformatórios, tratamento de dependentes de drogas, álcool. E assemelhados. Todos sem celas
		H-3	Hospitalar	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação*
		H-4	Edificação Pública	Edificações dos poderes executivo, legislativo e judiciário, cartórios, quartéis, delegacias, postos policiais, consulados e assemelhados
		H-5	Local onde a liberdade das pessoas sofre restrições	Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios, prisões em geral (casa de detenção, penitenciárias, presídios) e instituições assemelhadas. Todos com celas
		H-6	Clínica e consultório médico e odontológico	Clínicas médicas, consultórios em geral, unidades de hemodiálise, ambulatórios, postos de saúde e assemelhados. Todos sem internação*

Tabela 100 – Classificação das ocupações.

Fonte: IN 001 parte 02 – CBMSC, 2024.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 340/463
		Data: 14/01/2025

Grupo H - Serviços de saúde e institucional							
H-4 e H-5							
SMSCI	IN	Classificação quanto à altura (em metros)					
		Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	> 30
Acesso de viaturas na edificação	IN 35	x	x	x	x	x	x
Alarme de incêndio	IN 12	x	x	x	x	x	x
Brigada de incêndio	IN 28	x ¹	x ¹	x ¹	x ¹	x ¹	x ¹
Chuveiros automáticos	IN 15	-	-	-	-	-	x ²
Compartimentação vertical	IN 14	-	-	-	x ³	x ³	x ⁸
Controle de fumaça	IN 10	-	-	-	-	-	x ⁴
Controle de materiais de acabamento	IN 18	x	x	x	x	x	x
Deteção automática de incêndio	IN 12	x ⁵	x ⁵	x ⁵	x ⁵	x ⁵	x ⁵
Elevador de emergência	IN 9	-	-	-	-	-	x ⁶
Extintores (V)	IN 6	x	x	x	x	x	x
Gás combustível	IN 8	x	x	x	x	x	x
Hidráulico preventivo	IN 7	x	x	x	x	x	x
Iluminação de emergência (V)	IN 11	x	x	x	x	x	x
Instalação elétrica de baixa tensão	IN 19	x	x	x	x	x	x
Plano de emergência	IN 31	x ⁷	x ⁷	x ⁷	x ⁷	x ⁷	x ⁷
Proteção estrutural (TRRF)	IN 14	x	x	x	x	x	x
Saídas de emergência	IN 9	x	x	x	x	x	x
Sinalização para abandono de local (V)	IN 13	x	x	x	x	x	x

NOTAS ESPECÍFICAS - (V) Sistema ou medida vital

- Exige-se brigadistas orgânicos de acordo com população fixa (ver IN 28).
- Chuveiros automáticos são exigidos para imóveis H-4 que possuam altura igual ou superior à 100 m.
- Pode ser substituída por detecção e chuveiros automáticos, exceto para compartimentação de fachada, shafts e dutos.
- Exigido para ocupação H-5 com altura superior a 30 m e para H-4 com altura igual ou superior a 90 m.
Para H-4 é exigido em depósitos com carga de incêndio superior a 300 MJ/m². Para H-5 é exigido nos quartos e em todos os locais com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m², especialmente para hospitais psiquiátricos e assemelhados, além dos exigidos para H-5, também prever em depósitos, escritórios, cozinhas, lavanderias, pisos técnicos, casa de máquinas, etc.
- Exigido para imóveis que possuam altura igual ou superior a 60 m.
- Dispensado para H-4. Exigido somente para H-5.
- Pode ser substituída por detecção automática e chuveiros automáticos e controle de fumaça para edificações com até 90 m de altura, exceto para compartimentação de fachada, shafts e dutos.

Tabela 101 – Medidas de segurança contra incêndio.

Fonte: IN 001 parte 02 – CBMSC, 2024.

12.2. Carga de incêndio

A partir do Anexo B da IN 03, a carga de incêndio foi determinada como 450 MJ/m².



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 341/463
		Data: 14/01/2025

H	H-1	Veterinárias	300
	H-2	todas	350
	H-3	Hospitais em geral	300
	H-4	Todas	450
	H-5	Presídios e similares	200
	H-6	todas	250

Tabela 102 – Carga de incêndio.

Fonte: IN 003 – CBMSC, 2024.

12.3. Acesso de viaturas na edificação

O acesso de viaturas à edificação será realizado através da **via pública**, atendendo os requisitos mínimos exigidos pela IN 35 do CBMSC.

12.4. Sistema de alarme e detecção de incêndio

O sistema de alarme será através de **acionadores manuais com avisador sonoro e visual e detecção automática de incêndio**, sendo interligados entre si e a uma central de alarme **analógica** com bateria própria, do tipo Classe B. Ver detalhes em projeto. Deverão ser feitos os testes, verificando o funcionamento do sistema de alarme, assim como, a apresentação dos laudos técnicos.



Figura 83 – Acionador manual analógico endereçável.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 342/463
		Data: 14/01/2025

Figura 84 – Central de alarme analógica endereçável.



Figura 85 – Sirene áudio visual de uso interno.



Figura 86 – Cabo blindado para sistema de detecção de incêndio.



Figura 87 - Detector de fumaça óptico analógico.

12.5. Brigada de incêndio

É exigido 1 brigadista orgânico a cada grupo de 20 pessoas conforme população, sendo assim, exige-se **22 brigadistas orgânicos** para uma população fixa de 421 pessoas.

H-1, H-4 e H-6	10	01 para cada GPF 20	Básico

Tabela 103 – Brigadistas orgânicos.

Fonte: IN 28 – CBMSC, 2024.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 343/463
		Data: 14/01/2025

12.6. Compartimentação vertical

Selo corta-fogo em dutos e shafts

A selagem será executada nas aberturas verticais destinadas à passagem de cabos, tubos e dutos (shafts). Deverá ser usado um sistema de proteção ablativa composto por placa de lã de rocha de alta densidade revestida por pintura ablativa, que forneça no mínimo 2h de integridade e funcione como colares intumescentes para as tubulações.



Figura 88 - Placa de lã de rocha e tinta ablativa.

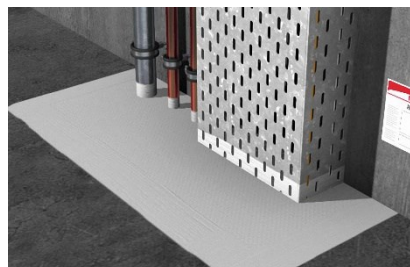


Figura 89 - Detalhe Shaft com selo corta-fogo.

12.7. Controle de materiais de acabamento

Deverão ser apresentados junto ao projeto preventivo contra incêndio e pânico:

- I – Laudo ou Ensaio do material instalado no imóvel;
- II – ART ou RRT de instalação do material;
- III – O fornecimento, quando solicitado, de amostra do material utilizado.

No Laudo ou Ensaio deverão conter as seguintes informações:

- I – Identificação do responsável técnico pela sua elaboração;
- II – Método de ensaio e norma utilizada para avaliar as propriedades requeridas do material;
- III – Identificação do material avaliado no ensaio;
- IV – Documento que comprove a relação entre o material descrito no Laudo ou no Ensaio e o material instalado no imóvel.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 344/463
		Data: 14/01/2025

12.8. Sistema preventivo por extintores

Adotou-se o sistema de extintores portáteis, com agente **extintor ABC** armazenado em recipientes de **4 kg**, estando distribuídos de acordo com os caminhamentos necessários.



Figura 90 - Extintor ABC-4 kg.

12.8.1. Orientação para execução

Durante a instalação do produto deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento. De um modo geral, serão simplesmente fixados (com buchas e parafusos) ou colados em conformidade com o posicionamento indicado no projeto. A sua fixação deverá suportar 2,5 vezes o peso total do equipamento. Os serviços só deverão ser executados após a conclusão da construção da edificação.

12.8.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado nas colunas “critérios de aceitação” das tabelas a seguir:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 345/463
		Data: 14/01/2025

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto arquitetônico. Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação	Verificação sustentação/fixação do material	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do Fabricante
Limpeza/Organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes/Visual	Em perfeita condição para uso

Tabela 104 – Tabela de inspeção a ser realizada e critérios de aceitação dos extintores.

12.8.3. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a fixação/instalação dos extintores em sua totalidade, considerando a edificação inteira, contemplando todos os processos relacionados ao serviço.

12.9. Sistema de gás combustível

Adotou-se central de gás com **dois cilindros**, cujos recipientes terão capacidade de **13kg** cada. A tubulação que alimentará o edifício, saindo da central onde está locada a caixa de conjunto para controle e manobra com válvula, deverá ser de tubos enterrados de Aço Galvanizado ASTM A.53, Gr.A, envelopado, sem costura, com conexões de Ferro Fundido Maleável Galvanizado (NBR 6.943) em acoplamentos roscados tipo BSP e, nas prumadas, a tubulação subirá envelopada em concreto, e será de Aço Galvanizado ASTM A.53, Gr.A, sem costura, com conexões de Ferro



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 346/463
		Data: 14/01/2025

Fundido Maleável Galvanizado (NBR 6.943) em acoplamentos roscados tipo BSP (ver bitola em planta).



Figura 91 – Cilindro P13.

12.10. Sistema hidráulico preventivo

Adotou-se o sistema hidráulico através de **02 reservatórios de polietileno de 7.500 L** com sistema de pressurização por gravidade. Em cada pavimento um sistema de hidrantes do tipo II com mangueira de 30 m(2x15m), para cobrir todas as áreas da edificação. Este sistema deverá de acordo com a IN007/DAT/CBMSC:



Figura 92 – Hidrante de Parede.

O dimensionamento do sistema SHP foi realizado através do software QI Builder, obtendo-se a tabela apresentada a seguir:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 347/463
		Data: 14/01/2025

Hidrantes analisados					
	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	NÍVEL 05 _ 5º PAV _ +50,18	19,38	72	4,36
Hi2	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	NÍVEL 05 _ 5º PAV _ +50,18	19,38	70,8	4,19
Hi1	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	NÍVEL 04 _ 4º PAV _ +46,22	15,42	93	7,26
Hi2	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 2x15m requinte 1.1/2 - 13 mm	NÍVEL 04 _ 4º PAV _ +46,22	15,42	91,8	7,09

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5,47	75	1,24	15,84	10,21	26,05	0,03	0,77	26,81	2,87	2,87	2,1
3-4	5,47	75	1,24	6,09	2,8	8,89	0,03	0,26	21,78	0	0	-0,26
4-5	2,76	60	0,98	9,79	8,9	18,69	0,03	0,39	21,78	2,4	2,14	1,75
5-6	1,2	60	0,43	0,35	3,4	3,75	0,01	0,02	19,38	0	1,75	1,73
6-7	1,2	60	0,43	0	20	20	0,01	1,64	19,38	0	5,99	4,36

Tabela 105 – Dimensionamento do sistema SHP.

12.11. Iluminação de emergência

A iluminação de emergência da edificação será feita por luminárias do tipo **autônoma**, sendo instaladas nas escadas, halls e circulação para auxiliar a saída em caso de emergência. As luminárias de emergência deverão possuir as seguintes características:



Figura 93 – Bloco autônomo 30 LED's.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 348/463
		Data: 14/01/2025

O sistema de iluminação de emergência deve ter autonomia mínima de **1 hora** de funcionamento, garantida durante este período a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminação desejados no nível do piso, a saber: 5 lux em locais com desnível, escadas, portas com altura inferior a 2,10 m. e obstáculos; e 3 lux em locais planos, corredores, halls, elevadores e locais de refúgio.

Devem ser enfatizados em locais com desnível, mudanças de direção e interseções de corredores na rota de fuga, portas de acesso à rota de fuga, trecho da rota de fuga situado entre o ponto de saída da última porta e o local externo seguro, equipamentos de combate a incêndio e alarme, sinalizações para abandono de local e outras sinalizações de emergência julgadas pertinentes, áreas de regate para pessoas com deficiência, desvios na rota de fuga por conta de obstáculos e áreas com dispositivos de controle de acesso que impeçam ou diminuam a livre movimentação para evacuação de pessoas.

O acionamento das luminárias de emergência deve ser automático em caso de: alarme de incêndio, se o SIE for integrado com o sistema de alarme de incêndio ou interrupção ou falha no fornecimento de energia elétrica total ou parcial da iluminação normal de uma edificação.

12.11.1. Orientação para execução

Durante a instalação do produto deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento. De um modo geral, serão simplesmente fixados (com buchas e parafusos) ou colados em conformidade com o posicionamento indicado no projeto. A sua fixação deverá suportar 2,5 vezes o peso total do equipamento. Os serviços só deverão ser executados após a conclusão da construção da edificação.

12.11.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado nas colunas “critérios de aceitação” das tabelas a seguir:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 349/463
		Data: 14/01/2025

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto arquitetônico. Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação	Verificação sustentação/fixação do material	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do Fabricante
Limpeza/Organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes/Visual	Em perfeita condição para uso

Tabela 106 – Tabela de inspeção a ser realizada e critérios de aceitação do sistema de iluminação de emergência.

12.11.3. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a fixação/instalação das luminárias de emergência em sua totalidade, considerando a edificação inteira, contemplando todos os processos relacionados ao serviço.

12.12. Saídas de emergência

12.12.1. Instalações

A distância máxima a ser percorrida foi determinada a partir da tabela 7 (Anexo D) da IN 009, sendo considerados sem chuveiros automáticos, com saída única e sem detecção automática de incêndio para o térreo, tendo como caminhamento máximo 40 m e sem chuveiros automáticos, com mais de uma saída e sem detecção automática para os pavimentos elevador, tendo caminhamento máximo de 40 m. Além disso, foi adotada escadas protegidas a partir da Tabela 5 da IN 009.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO		MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
			Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO		Página: 350/463
			Data: 14/01/2025

H	H-1	ECM	1	ECM	1	EPT	1	EEE	1	EEV	2 ³	EPF	2
	H-2 ⁹	ECM	1	EPT	1	EEE	2	EEV	2	EEV	2	EPF	2
	H-3 ⁹	EPT	1	EEE	1	EEV	2	EEV	2	EPF ¹²	2	EPF	2
	H-4	ECM	1	ECM	1	EPT	1	EEE	1	EEV	2 ³	EPF	2
	H-5	ECM	1	ECM	1	EPT	1	EEE	1	EEV	2 ³	EPF	2
	H-6	ECM	1	EPT	1	EEE	1	EEE	2 ⁸	EEV	2 ³	EPF	2

Tabela 107 – Escada.

Fonte: IN 09 – CBMSC, 2024.

Ocupação	Tipo de pavimento	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem DAI	Com DAI	Sem DAI	Com DAI	Sem DAI	Com DAI	Sem DAI	Com DAI
A e B	Piso de descarga	40 m	50 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	90 m
	Piso elevado	30 m	40 m	50 m	60 m	55 m	65 m	70 m	80 m
C, D, E (exceto E-5 e E-6) F (exceto F-11) G-3, G-4, G-5 H (exceto H-3) K, L e M	Piso de descarga	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Piso elevado	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m

Tabela 108 – Caminhamento máximo.

Fonte: IN 09 – CBMSC, 2024.

12.13. Sinalização de emergência

A Sinalização para Abandono de Local será feita por placas **fotoluminescentes**. Estas placas serão locadas de forma que a população da edificação consiga identificar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, e outros ambientes que façam parte das rotas de fuga. Respeitando também a Tabela 1 da IN 013/DAT/CBMSC que limita a distância entre dois pontos.



Figura 94 - Placa de saída fotoluminescente.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 351/463
		Data: 14/01/2025

12.13.1. Orientação para execução

Durante a instalação do produto deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento. De um modo geral, serão simplesmente fixados (com buchas e parafusos) ou colados em conformidade com o posicionamento indicado no projeto. A sua fixação deverá suportar 2,5 vezes o peso total do equipamento. Os serviços só deverão ser executados após a conclusão da construção da edificação.

12.13.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado nas colunas “critérios de aceitação” das tabelas a seguir:

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto arquitetônico. Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação	Verificação sustentação/fixação do material	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do Fabricante
Limpeza/Organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes/Visual	Em perfeita condição para uso

Tabela 109 – Tabela de inspeção a ser realizada e critérios de aceitação do sistema de sinalização de emergência.

12.13.3. Critério de medição



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 352/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser considerado como critério de medição a fixação/instalação das placas em sua totalidade, considerando a edificação inteira, contemplando todos os processos relacionados ao serviço.

12.13.4. Proteção estrutural

Será atendido o TRRF de 60 min conforme exigido na IN 14, com exceção das áreas das escadas, que terá um TRRF de 120 min, conforme exigido na IN 09.

Grupo	Divisão	TRRF (em minutos) em função da altura da edificação						
		Altura da edificação (h) em metros						
		H ≤ 6	6 < h ≤ 12	12 < h ≤ 23	23 < h ≤ 30	30 < h ≤ 80	80 < h ≤ 120	120 < h ≤ 150
A	A-1 a A-3	30	30	60	90	120	120	150
B	B-1 e B-2	30	60	60	90	120	150	180
C	C-1 a C-3	60	60	60	90	120	150	150
D	D-1 a D-4	30	60	60	90	120	120	150
E	E-1 a E-6	30	30	60	90	120	120	150
F	F-1, F-2, F-5, F-6, F-8, F-10 e F-11	60	60	60	90	120	150	180
	F-3, F-4 e F-7	-	-	30	60	60	90	120
	F-9	30	60	60	90	120	150	150
G	G-1 e G2 sem aberturas laterais e G-3 a G-5	30	60	60	90	120	120	150
	G-1 e G2 abertos lateralmente	30	30	30	30	60	120	120
H	H-1 a H-6	30	60	60	90	120	150	180

Tabela 110 – TRRF.

Fonte: IN 14 – CBMSC, 2024.

12.14. Manutenção dos sistemas preventivos

12.14.1. Instalações

O responsável pelo imóvel ou a brigada de incêndio deverá verificar a manutenção dos sistemas preventivos contra incêndio, registrando em livro: os problemas identificados e a manutenção realizada.

As observações mínimas nos sistemas serão as seguintes:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 353/463
		Data: 14/01/2025

I - Iluminação de emergência: verificar todas as luminárias e seu funcionamento no mínimo uma vez a cada 90 dias;

II - Saídas de emergência: verificar semanalmente a desobstrução das saídas e o fechamento das portas;

III - sinalização de abandono de local: verificar a cada 90 dias se a sinalização apresenta defeitos, devendo indicar o caminho da rota de fuga;

IV - Verificar as condições de uso e operação de outros sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico do imóvel.

V – Sistema hidráulico preventivo: Providenciar inspeção do reservatório e das tubulações do sistema, por meio da contratação de RT, com emissão do respectivo DRT, a cada 5 anos.

VI – Gás combustível: A cada 5 anos deve ser providenciado o laudo ou ensaio de estanqueidade da rede de gás, realizado por RT e acompanhado do respectivo DRT para fins de fiscalização pelo CBMSC.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 354/463
		Data: 14/01/2025

13. CLIMATIZAÇÃO

Disposições Gerais

O presente documento tem por objetivo estabelecer requisitos, condições técnicas e condições administrativas que irão reger o desenvolvimento das obras contratadas pela Câmara Municipal de Jaraguá do Sul para execução da instalação do sistema de ar condicionado e renovação de ar para a Nova Sede da Câmara Municipal de Jaraguá do Sul, localizada na Rua Alberto Marangoni, S/N, Vila Nova, no município de Jaraguá do Sul, SC.

O objeto consiste nos sistemas de climatização de ar tipo VRF Inverter para a edificação, somando 176,5 toneladas de refrigeração.

Esse material apresenta elementos orientativos à execução da obra, bem como as principais soluções adotadas no projeto e características dos materiais e equipamentos a serem fornecidos e instalados e seus critérios de avaliação e aceite.

Portanto, a leitura desse memorial se torna obrigatória por parte da empresa contratada, executante das instalações, e também por todos os envolvidos com processos de compra, operação e manutenção dos sistemas descritos.

Definições

CONTRATANTE – Câmara Municipal de Jaraguá do Sul

CONTRATADA – Empresa vencedora da licitação para execução das atividades descritas nesse memorial técnico

PROJETISTA – Empresa responsável pela elaboração dos projetos, objeto deste memorial técnico

FISCALIZAÇÃO – Empresa, pessoa ou equipe designada pela Câmara Municipal de Jaraguá do Sul para fiscalização da execução das atividades descritas nesse memorial técnico.

A partir do presente momento as definições acima descritas estão estabelecidas no contexto deste memorial, descrevendo as respectivas responsabilidades.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 355/463
		Data: 14/01/2025

Considerações Preliminares

A **CONTRATADA** deverá, obrigatoriamente, manter cópias de todos os desenhos técnicos e memoriais deste projeto.

Qualquer alteração proposta nas especificações apresentadas neste memorial deverá ter sempre o objetivo de melhorar o padrão da instalação.

Os materiais empregados deverão ser de qualidade similar ou superior ao especificado, assim como a mão de obra empregada deverá possuir comprovada capacitação técnica, trabalhando sob a supervisão de um profissional habilitado, seguindo os dispostos nas normas técnicas pertinentes. Para produtos e materiais das marcas ou fabricantes mencionados nestas especificações o contratante admitirá o emprego de similares, desde que autorizado previamente pela fiscalização. Entende-se por similaridade entre materiais ou equipamentos, a existência de analogia total ou equivalência do desempenho dos mesmos, em idêntica função construtiva e as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram.

Todos os materiais e equipamentos a serem empregados ou fornecidos para execução dos serviços especificados deverão ser novos, salvo quando solicitado de modo contrário, devendo estar em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Os desenhos do projeto, lista de material, memória de cálculo e este memorial técnico se completam e têm o mesmo grau de importância. Em caso de conflito entre estes documentos, deve ser consultada a FISCALIZAÇÃO para elucidação da informação discordante.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extra por diferenças entre as medidas constantes no projeto e as existentes.

Normas e Legislação

O projeto de Climatização e Renovação de Ar foi elaborado considerando as seguintes normas, nacionais ou internacionais:

NBR 16401 – Instalações de ar condicionado – sistemas centrais e unitários, parte 1, 2 e 3;

NBR 14679 – Sistemas de Condicionamento de ar e Ventilação – Execução de Serviços de higienização;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 356/463
		Data: 14/01/2025

RDC 50 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA;
 RE nº 09 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA;
 NBR 10.152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico;
 NBR 17.037 – Qualidade do Ar Interior em Ambientes Não Residenciais
 Climatizados Artificialmente – Padrões Referenciais;
 NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
 NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Além das normas citadas, devem-se observar quaisquer normas aplicáveis dos seguintes órgãos:

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
 Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA;
 American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers –
 ASHRAE.

Quando aplicáveis, outras legislações, normas técnicas, instruções técnicas ou similares serão mencionadas nesse documento.

Requisitos Mínimos

Os materiais especificados para as instalações descritas, além das normas citadas, obedecerão ao disposto nos códigos de posturas municipais, estaduais e federais de cada localidade quando aplicáveis.

Só serão aceitos materiais e equipamentos que estampem a identificação do fabricante, bem como modelo, tipo, classe, etc., perfeitamente identificáveis.

Os equipamentos fornecidos deverão possuir capacidade e potência conforme o especificado nos documentos de projeto, quando operando nas condições previstas nos projetos específicos.

Memorial Descritivo

Conceito do Sistema



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 357/463
		Data: 14/01/2025

O sistema de climatização adotado para atender as exigências das normas vigentes e que apresenta a melhor relação entre custo de instalação e consumo energético foi do tipo expansão direta por meio de climatizadores tipo Multisplit VRF nos ambientes climatizados operando com modo FRIO, com exceção do data center onde são adotadas unidades do tipo expansão direta por climatizadores tipo Split Inverter individuais.

Para atendimento das necessidades de renovação de ar da edificação, foram previstos ventiladores de insuflamento posicionados na cobertura da edificação e acima do teto no plenário (3º pavimento), fornecendo o ar novo para os ambientes por redes de distribuição em dutos rígidos e flexíveis que se interligam a grelhas de insuflamento posicionadas nos ambientes.

O projeto prevê ainda controle centralizado para todas as unidades de climatização e ventiladores do projeto por meio de controlador posicionado na sala de chefia e equipe de TI no 5º pavimento próximo ao acesso ao data center e interligação com os equipamentos.

Parâmetros do Projeto

Para maior exatidão dos cálculos de carga térmica, foram considerados os dados de temperatura de bulbo seco e umidade relativa para a cidade de Florianópolis, SC fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, por se tratar dos dados disponíveis mais próximos do local da edificação.

Os parâmetros climáticos para as condições de verão são indicados na coluna “Externo” na tabela abaixo.

Tabela 111 - PARÂMETROS CLIMÁTICOS.

Parâmetro	Externo	Interno
Temperatura de Bulbo Seco (Tbs)	32,2 °C	23,0 °C
Umidade Relativa do ar (UR)	59,2 %	50,0 %



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 358/463
		Data: 14/01/2025

Os parâmetros apresentados foram fornecidos pela NBR 16.401 e compreendem o intervalo de 99,6% do tempo de operação do sistema, exigência da NBR 16401:2008 para sistemas de climatização.

Além dos dados apresentados, serão considerados para o projeto os fatores solares para a cidade de Jaraguá do Sul – SC, obtidos por meio de literatura técnica, considerando a latitude de 26,5° Sul, apresentados na tabela abaixo.

Tabela 112 - FATORES SOLARES (LATITUDE 26,5° SUL).

Orientação	Fator Solar de Verão
Leste	670 W/m ²
Oeste	670 W/m ²
Norte	138 W/m ²
Sul	192 W/m ²

Para atendimento dos níveis de filtragem do ar e quantidade de ar externo para renovação, foram observados os requisitos da NBR 16401:2008, da NBR 17.037:2024 e da RDC n°50 da ANVISA, e adotado o parâmetro mais exigente.

Memória de Cálculo

A fim de obter-se o *setpoint* de temperatura interna de 23°C e 50% de umidade relativa, respeitando os limites impostos pela legislação em vigor, o resumo do cálculo de carga térmica necessária para cada um dos ambientes atendidos pelo sistema de climatização é apresentado na tabela abaixo.

Tabela 113 - RESUMO DO CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA E RENOVAÇÃO DE AR.

Pavimento	Ambiente	Área [m ²]	Carga calc. [BTU/h]
Térreo	Proc. Mulher	21,99	30.097,39
Térreo	Vigilante	5,31	11.310,50
Térreo	Copa	30,68	40.603,30
Térreo	Hall Interno/Recepção	159,71	60.176,45
Térreo	SL. Motorista	6,18	5.721,93
Térreo	Triagem ALM.	33,31	11.273,67
2º Pavimento	Sala de Esc. Legislativo	44,82	49.923,91
2º Pavimento	Estúdio	36,66	54.710,83



 MAGNUS engenharia e arquitetura	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 359/463
		Data: 14/01/2025

2º Pavimento	Setor TV Câmara	19,96	12.952,47
2º Pavimento	Rack	3,60	733,81
2º Pavimento	Dir. de Comunicação	60,49	50.168,28
2º Pavimento	Antessala Plenário	55,56	128.555,34
2º Pavimento	Sala Multiuso	46,15	60.767,37
2º Pavimento	Plenário	425,33	522.556,39
3º Pavimento	Sala Vereador 01	17,17	16.580,96
3º Pavimento	Sala Assessor 01	22,64	23.862,15
3º Pavimento	Sala Vereador 02	17,22	17.507,47
3º Pavimento	Sala Assessor 02	24,43	18.373,20
3º Pavimento	Sala Vereador 03	19,74	19.062,54
3º Pavimento	Sala Assessor 03	24,29	18.430,08
3º Pavimento	Sala Vereador 04	13,86	10.075,60
3º Pavimento	Sala Assessor 04	21,78	17.545,45
3º Pavimento	Sala Vereador 05	15,02	9.905,82
3º Pavimento	Sala Assessor 05	20,25	17.377,57
3º Pavimento	Sala Vereador 06	13,94	9.864,80
3º Pavimento	Sala Assessor 06	21,13	17.379,49
3º Pavimento	Sala Vereador 07	13,94	9.847,55
3º Pavimento	Sala Assessor 07	21,13	17.406,56
3º Pavimento	Sala Vereador 08	13,91	11.785,63
3º Pavimento	Sala Assessor 08	21,28	20.843,95
3º Pavimento	Sala Vereador 09	14,51	16.502,34
3º Pavimento	Sala Assessor 09	21,65	18.822,34
3º Pavimento	Sala Vereador 10	13,83	9.458,27
3º Pavimento	Sala Assessor 10	21,65	17.265,38
3º Pavimento	Sala Vereador 11	13,68	9.918,87
3º Pavimento	Sala Assessor 11	21,65	17.581,51
3º Pavimento	Sala de Reuniões 01	36,86	16.232,83
3º Pavimento	Sala de Reuniões 02	36,86	18.642,42
4º Pavimento	Sala Vereador 12	13,83	15.715,50
4º Pavimento	Sala Assessor 12	22,38	17.008,75
4º Pavimento	Sala Vereador 13	17,22	15.984,28
4º Pavimento	Sala Assessor 13	24,43	16.475,97
4º Pavimento	Sala Vereador 14	17,17	20.937,20
4º Pavimento	Sala Assessor 14	22,64	18.286,07
4º Pavimento	Sala Vereador 15	19,74	19.266,20
4º Pavimento	Sala Assessor 15	24,29	9.651,07
4º Pavimento	Sala Vereador 16	13,86	17.991,70
4º Pavimento	Sala Assessor 16	21,78	9.909,86
4º Pavimento	Sala Vereador 17	14,42	17.406,56
4º Pavimento	Sala Assessor 17	21,85	9.483,57



 MAGNUS engenharia e arquitetura	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 360/463
		Data: 14/01/2025

4º Pavimento	Sala Vereador 18	14,42	17.379,49
4º Pavimento	Sala Assessor 18	21,85	9.456,50
4º Pavimento	Sala Vereador 19	14,42	17.406,56
4º Pavimento	Sala Assessor 19	21,85	15.953,23
4º Pavimento	Sala Vereador 20	15,07	17.136,47
4º Pavimento	Sala Assessor 20	22,07	15.715,50
4º Pavimento	Sala Vereador 21	13,99	19.193,67
4º Pavimento	Sala Assessor 21	22,38	17.581,51
4º Pavimento	Sala de Reunião Pres.	19,84	19.891,33
4º Pavimento	Presidente	22,87	20.666,99
4º Pavimento	Asse. Pres. e Assis. De Gestão	30,21	24.494,53
5º Pavimento	Diretoria Adm.	24,64	20.179,45
5º Pavimento	Sala Telefonista	12,49	6.711,09
5º Pavimento	Sala de Reuniões	35,57	27.409,04
5º Pavimento	Data Center	22,51	11.408,50
5º Pavimento	Sala de Mat. E Manut.	19,46	18.337,04
5º Pavimento	Chefia e Equipe de TI	56,61	28.338,09
5º Pavimento	Hall/Estar/Café	36,53	29.093,18
5º Pavimento	Chefia de Atos Legislativos	59,53	30.341,42
5º Pavimento	Procuradoria Jurídica	40,34	23.695
5º Pavimento	Chefia Administrativa/RH	91,08	81.092,61
5º Pavimento	Sala Ouvidor	11,64	8.483,94
5º Pavimento	Sala Controlador	11,19	9.106,42
5º Pavimento	Sala de Reuniões 03	27,60	27.640,26
TOTAL			2.117.941,88

Importante: Os valores de carga térmica são uma referência do projetista e apresentarão diferenças com relação aos equipamentos especificados. Portanto, os valores apresentados não podem ser usados pelo instalador para fornecer equipamentos com especificações técnicas diferentes do apresentado no item “Especificação Técnica”.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 361/463
		Data: 14/01/2025

13.1. Equipamentos

13.1.1. Climatizadores VRF

Unidades Internas (Evaporadoras) – As evaporadoras serão instaladas nos ambientes condicionados e deverão apresentar as seguintes características técnicas gerais:

- Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, instalada no interior do evaporador;
- Sensor de temperatura de retorno do ar, entrada e saída de refrigerante;
- Ventilador de baixo nível de ruído – não pode exceder 46 dB(A) na velocidade alta;
- Placa de controle microprocessado, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;
- Compatível com gás refrigerante R410A;
- Controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno de ar) ou no controle remoto;
- Filtro classe G4 para os evaporadores do tipo cassete de fluxo circular e filtro de nylon para os demais modelos de evaporadores. Não se admitirá filtragem inferior a estas classes especificadas;
- Gabinete construído em chapa de aço galvanizado, devidamente tratada contra corrosão, ou plástico injetado, provida de isolamento térmico;
- O ventilador deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico, de funcionamento silencioso;
- A serpentina deverá ser fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas em profundidade especificado pelo **FABRICANTE**, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada;



 MAGNUS engenharia e arquitetura	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 362/463
		Data: 14/01/2025

- Todos os equipamentos devem ser fornecidos com controles remotos sem fio, com as seguintes características mínimas:
 - Tela de cristal líquido;
 - Liga/Desliga;
 - Mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação e ventilação);
 - Velocidade do ventilador;
 - Ajuste da temperatura;
 - Direcionamento do fluxo de ar;
 - Timer 24 horas;
- O posicionamento dos equipamentos no ambiente deverá atender rigorosamente as orientações dos fabricantes.

As unidades evaporadoras especificadas no projeto são listadas a seguir:

Tabela 114 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DAS UNIDADES INTERNAS TIPO VRF.

Unid. Interna	Cap. [BTU/h]	Tipo	Consumo [W]
EV-01	30.700,00	Cassete	96,00
EV-02	12.300,00	Parede	50,00
EV-03	30.700,00	Cassete	96,00
EV-04	30.700,00	Cassete	96,00
EV-05	30.700,00	Cassete	96,00
EV-06	7.500,00	Parede	40,00
EV-07	12.300,00	Parede	50,00
EV-08	54.600,00	Cassete	203,00
EV-09	54.600,00	Cassete	203,00
EV-10	12.300,00	Parede	50,00
EV-11	7.500,00	Parede	40,00
EV-12	54.600,00	Cassete	203,00
EV-13	24.200,00	Cassete	63,00
EV-14	24.200,00	Cassete	63,00
EV-15	24.200,00	Cassete	63,00
EV-16	30.700,00	Cassete	96,00
EV-17	30.700,00	Cassete	96,00
EV-18	19.100,00	Parede	70,00
EV-19	24.200,00	Parede	110,00



 MAGNUS engenharia e arquitetura	CADERNO DE ENCARGOS E		MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
	MEMORIAL DESCRITIVO		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO		Página: 363/463
			Data: 14/01/2025

EV-20	19.100,00	Parede	70,00
EV-21	19.100,00	Parede	70,00
EV-22	19.100,00	Parede	70,00
EV-23	19.100,00	Parede	70,00
EV-24	12.300,00	Parede	50,00
EV-25	19.100,00	Parede	70,00
EV-26	24.200,00	Parede	110,00
EV-27	12.300,00	Parede	50,00
EV-28	7.500,00	Parede	40,00
EV-29	19.100,00	Parede	70,00
EV-30	7.500,00	Parede	40,00
EV-31	19.100,00	Parede	70,00
EV-32	9.600,00	Parede	40,00
EV-33	19.100,00	Parede	70,00
EV-34	12.300,00	Parede	50,00
EV-35	24.200,00	Parede	110,00
EV-36	19.100,00	Parede	70,00
EV-37	19.100,00	Parede	70,00
EV-38	9.600,00	Parede	40,00
EV-39	19.100,00	Parede	70,00
EV-40	12.300,00	Parede	50,00
EV-41	19.100,00	Parede	70,00
EV-42	12.300,00	Parede	50,00
EV-43	15.400,00	Parede	50,00
EV-44	19.100,00	Parede	70,00
EV-45	15.400,00	Parede	50,00
EV-46	19.100,00	Parede	70,00
EV-47	24.200,00	Parede	110,00
EV-48	19.100,00	Parede	70,00
EV-49	19.100,00	Parede	70,00
EV-50	9.600,00	Parede	40,00
EV-51	19.100,00	Parede	70,00
EV-52	9.600,00	Parede	40,00
EV-53	19.100,00	Parede	70,00
EV-54	7.500,00	Parede	40,00
EV-55	19.100,00	Parede	70,00
EV-56	9.600,00	Parede	40,00
EV-57	19.100,00	Parede	70,00
EV-58	12.300,00	Parede	50,00
EV-59	24.200,00	Parede	110,00
EV-60	19.100,00	Parede	70,00
EV-61	19.100,00	Parede	70,00



 MAGNUS engenharia e arquitetura	CADERNO DE ENCARGOS E		MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
	MEMORIAL DESCRITIVO		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO		Página: 364/463
			Data: 14/01/2025

EV-62	9.600,00	Parede	40,00
EV-63	19.100,00	Parede	70,00
EV-64	12.300,00	Parede	50,00
EV-65	24.200,00	Parede	110,00
EV-66	9.600,00	Parede	40,00
EV-67	15.400,00	Parede	50,00
EV-68	15.400,00	Parede	50,00
EV-69	19.100,00	Parede	70,00
EV-70	15.400,00	Parede	50,00
EV-71	15.400,00	Parede	50,00
EV-72	15.400,00	Parede	50,00
EV-73	15.400,00	Parede	50,00
EV-74	15.400,00	Parede	50,00
EV-75	15.400,00	Parede	50,00
EV-76	24.200,00	Parede	110,00
EV-77	15.400,00	Parede	50,00
EV-78	30.700,00	Cassete	96,00
EV-79	30.700,00	Cassete	96,00
EV-80	12.300,00	Parede	50,00
EV-81	15.400,00	Parede	50,00
EV-82	15.400,00	Parede	50,00
EV-83	9.600,00	Parede	40,00
EV-84	9.600,00	Parede	40,00
EV-85	15.400,00	Parede	50,00
EV-86	15.400,00	Parede	50,00
EV-87	95.500,00	Duto	670,00
EV-88	95.500,00	Duto	670,00
EV-89	95.500,00	Duto	670,00
EV-90	76.400,00	Duto	550,00
EV-91	76.400,00	Duto	550,00
EV-92	95.500,00	Duto	670,00

Unidades Externas (Condensadoras) – As unidades externas (condensadoras) deverão possuir as seguintes características mínimas:

- Devem ser de construção modular, com pelo menos 02 compressores por módulo;
- Cada módulo da unidade externa deverá ser composto por compressores com controle por inversor de frequência, trocador de calor, ventilador



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 365/463
		Data: 14/01/2025

com descarga vertical, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle com interligação por tubulação de cobre.

- Os módulos, em cada unidade externa, deverão ter sistema de revezamento da operação, permitindo que o tempo de uso de cada compressor seja balanceado, estendendo sua vida útil.
- Cada módulo deve conter alimentação e proteção elétrica individual, permitindo a realização de manutenção sem a necessidade parada de todo a unidade externa em cada sistema.
- O sistema deverá ter o recurso de acionamento automático de emergência (backup automático). No caso de falha em um módulo ou compressor, o próprio usuário deverá ter capacidade de reiniciar o sistema pelo controle remoto, acionando o modo de emergência. Nesta condição o módulo defeituoso será desabilitado e o sistema operará com os módulos restantes por um período de tempo suficiente para intervenção da equipe de manutenção, reduzindo o impacto sobre as atividades normais do usuário.
- Durante a partida inicial (start-up), o reconhecimento dos endereços dos evaporadores deve ser realizado automaticamente pelo condensador.
- O sistema microprocessado de controle e proteção deverá possuir:
 - Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e subresfriamento, no mínimo;
 - Sensores de pressão de alta e baixa pressão e pressostato de alta;
 - Sensores de corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor;
 - Detecção de variação de tensão, falta de fase ou inversão de fase.
- Gabinete metálico de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de époxi, com painéis frontais e laterais removíveis para manutenção.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 366/463
		Data: 14/01/2025

- Compressores frigoríficos do tipo inverter (100%), com casco de baixa pressão, desenhado para gás refrigerante ecológico R410A. Os motores de acionamento dos compressores devem ter tecnologia DC inverter altamente eficientes com ímãs de neodímio de 6 polos.
- O elemento compressor deve ser do tipo Scroll sem contato, sendo que a fenda entre as paredes circunferenciais do scroll fixo e do scroll móvel deve ser selada por óleo. Não poderá ser utilizado compressores do tipo Duplo Rotativo.
- O nível de ruído dos módulos condensadores, individualmente, não poderá ultrapassar a 63 dB(A) e em conjunto não pode ultrapassar 68 dB(A). O condensador deverá possuir recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna.
- O circuito frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT NBR 7541:2004, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.
- A serpentina deverá possuir película anticorrosiva, para proteção contra ação da poluição e de atmosferas corrosivas, e construída em tubos de cobre com aletas em chapa de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado.
- O ventilador deverá ser do tipo axial em plástico de engenharia, moldado com desenho aerodinâmico de alto desempenho e baixo nível de ruído, balanceado estática e dinamicamente e com controle de velocidade com variação através de inversor de frequência.
- A unidade externa condensadora deverá ter a opção de alta pressão estática externa, igual ou superior a 80 Pa, que pode ser ajustada em campo para atender a requisitos de instalação que venham a ocorrer.
- O procedimento de retorno de óleo deverá ser realizado de forma automática pela unidade externa conforme a necessidade. Não será



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 367/463
		Data: 14/01/2025

aceito a utilização de tubo de equalização entre os módulos que formam a unidade externa.

A instalação deverá ser realizada seguindo rigorosamente os padrões, limites e recomendações do fabricante dos equipamentos, sua instalação elétrica deve respeitar as diretrizes da NBR 5410.



Figura 95: Unidade externa tipo VRF

As unidades condensadoras especificadas para o projeto são listadas a seguir:

Tabela 115 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DAS UNIDADES EXTERNAS TIPO VRF.

Unid. Externa	Cap. [BTU/h]	Consumo [kW]	MCA(A)	Alimentação [F-T-Hz]
CD-01	573.000	54,0	116,6	3-380V-60Hz
CD-02	247.000	20,6	46,3	3-380V-60Hz
CD-03	573.000	54,0	116,6	3-380V-60Hz
CD-04	457.000	39,6	82,9	3-380V-60Hz

13.1.2. Climatizadores (Split Inverter)

Os climatizadores devem ser do tipo Split Inverter, com evaporadoras tipo *hi-wall* (parede). As condensadoras são do tipo de descarga frontal para os equipamentos



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 368/463
		Data: 14/01/2025

hi-wall. As máquinas são ilustradas a seguir sendo a unidade interna é ilustrada na Figura 96 e a unidade externa na Figura 97.



Figura 96: Unidade Interna tipo *Hi-Wall*



Figura 97: Unidade externa de descarga Frontal

Os equipamentos devem ser fornecidos novos, limpos, regulados de fábrica.

A instalação deverá ser realizada seguindo rigorosamente os padrões, limites e recomendações do fabricante dos equipamentos, sua instalação elétrica deve respeitar as diretrizes da NBR 5410.

As evaporadoras do tipo *hi-wall* devem ser fixadas na parede conforme recomendações do fabricante.

As condensadoras devem ser posicionadas na laje indicada sobre coxins de borracha e parafusos para evitar deslocamentos oriundos da vibração dos equipamentos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 369/463
		Data: 14/01/2025

Caberá à **CONTRATADA** todos os serviços necessários relativos à instalação dos equipamentos, independentemente de quais sejam, como transporte horizontal e vertical, armazenagem adequada.

A **CONTRATADA** também se responsabilizará por quaisquer danos que os equipamentos venham a sofrer oriundos do manuseio dos mesmos para transporte, armazenagem ou instalação, garantindo a integridade dos mesmos.

Tabela 116 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DAS UNIDADES TIPO SPLIT INVERTER.

Unidade	Cap. [BTU/h]	Tipo	Consumo [kW]	Alimentação [F-T-Hz]
ES-01/CS-01	18.000	Parede	1,63	1-220V-60Hz
ES-02/CS-02	18.000	Parede	1,63	1-220V-60Hz
ES-03/CS-03	18.000	Parede	1,63	1-220V-60Hz

13.1.3. Insufladores e Exaustores tipo Gabinete

Os ventiladores de ar dos ambientes devem ser do tipo gabinete, com filtros de classe G4 + M5, construído em chapa de aço galvanizado, com acesso lateral para manutenção. Devem ser posicionados nas lajes sobre coxins de borracha e parafusos para evitar deslocamentos.

O acionamento dos ventiladores deve ser interligado ao sistema de climatização do ambiente em que atuam, de modo que estejam em funcionamento sempre que o sistema estiver ligado.

Os ventiladores especificados no projeto são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 117 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS VENTILADORES TIPO GABINETE.

TAG	Vazão [m³/h]	Pressão Disponível [mmca]	Tipo	Alimentação	Potência [CV / W]
IN-01	12.375,00	15,00	Gabinete	3F-380V-60Hz	5,00 CV
IN-02	8.048,00	15,00	Gabinete	3F-380V-60Hz	3,00 CV
IN-03	7.641,00	10,00	Gabinete	3F-380V-60Hz	3,00 CV



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 370/463
		Data: 14/01/2025

13.1.4. Ventiladores In-Line

Os ventiladores devem ser heliocentrífugos, possuir corpo em material plástico, de baixo nível de ruído. Devem ser fixados no teto com suportes adequados destinados para essa finalidade, conforme a Figura 98.



Figura 98: Ventilador heliocentrífugo em linha

O acionamento dos ventiladores deve ser interligado ao sistema de iluminação dos ambientes em que atuam, de modo que estejam em funcionamento sempre que o sistema estiver ligado.

Os ventiladores especificados no projeto são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 118 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS VENTILADORES TIPO IN-LINE.

TAG	Vazão [m³/h]	Pressão Disponível [mmca]	Alimentação	Potência [W]
EX-02	252,00	60,00	1F-220V-60Hz	45,00
EX-03	378,00	75,00	1F-220V-60Hz	45,00



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 371/463
		Data: 14/01/2025

13.1.5. Ventilador axial de teto

Os ventiladores devem ser axiais, possuir corpo em material plástico, de baixo nível de ruído. Devem ser fixados no teto com suportes adequados destinados para essa finalidade, conforme a Figura 98 e Figura 99.



Figura 99: Ventilador axial de teto

O acionamento dos ventiladores deve ser interligado ao sistema de climatização do ambiente em que atuam, de modo que estejam em funcionamento sempre que o sistema estiver ligado.

Os ventiladores especificados no projeto são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 119 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS VENTILADORES TIPO AXIAL.

TAG	Vazão [m³/h]	Pressão Disponível [mmca]	Alimentação	Potência [W]
EX-01	126,00	5,00	1F-220V-60Hz	22,00

13.1.6. Rede frigorígena

As tubulações empregadas devem ser de cobre flexível, sem costura, com espessura de 0,79mm em conformidade com a ABNT NBR 7451 e demais normas aplicáveis da ABNT, isolados com polietileno expandido com espessura de 19mm para



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 372/463
		Data: 14/01/2025

as linhas, respeitando as especificações do fabricante quanto a raio de curvatura e esmagamento.

Os procedimentos de montagem das tubulações devem obedecer às instruções do fabricante dos equipamentos de climatização a fim de garantir que a má instalação não altere os parâmetros do projeto ou reduza a eficiência dos equipamentos de climatização.

13.1.7. Dutos flexíveis de exaustão de ar dos banheiros

Os dutos de exaustão de ar devem ser flexíveis, de seção circular, flexíveis, fabricados em alumínio e poliéster, com diâmetro conforme especificado no projeto, e devem possuir isolamento acústico para atenuação de ruído.

13.1.8. Dutos rígidos para insuflamento de ar

Os dutos de insuflamento de ar devem ser rígidos, de seção retangular ou circular (verificar planta baixa), fabricados em chapa de aço galvanizado com espessura mínima de 0,5mm conforme especificado em projeto.

Os dutos devem ser fornecidos ou fabricados no local, em peças de no máximo 1,20m de comprimento, utilizando método de junta TDC. As demais especificações devem atender a NBR 16401 e mais normas aplicáveis da SMACNA.

13.1.9. Grelhas de exaustão de ar

As grelhas de exaustão de ar e insuflamento devem ser retangulares, de pás verticais, construídas em alumínio anodizado, com dimensões conforme especificado em planta baixa. Devem ser fornecidas com acessórios de fixação.

Referência Técnica: Trox VAT ou equivalente técnico.

13.1.10. Grelhas de insuflamento de ar



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 373/463
		Data: 14/01/2025

As grelhas de captação de ar e insuflamento devem ser retangulares, de pás verticais, construídas em alumínio anodizado, com registro de vazão e com dimensões conforme especificado em planta baixa. Devem ser fornecidas com acessórios de fixação.

Referência Técnica: Trox VAT-AG ou equivalente técnico.

13.1.11. Bocas de Exaustão

As bocas de exaustão devem ser posicionadas em forro, fabricadas em material plástico na cor branca e devem possuir regulação manual de vazão e acessórios para fixação e conexão de Ø150mm com duto flexível circular.

Referência Técnica: Otan BOC ou equivalente técnico.

13.1.12. Colarinhos Anti-retorno de ar

Os colarinhos anti-retorno de ar devem ser do tipo portinhola dupla, fabricadas em aço galvanizado e posicionadas nas linhas de exaustão entre o exaustor e a captação do ar viciado, nos pontos de união dos dutos flexíveis, de modo a evitar o retorno do ar contaminado. Devem ainda possuir acessórios para fixação e conexão de Ø150mm com duto flexível circular.

Referência Técnica: Otan CAR ou equivalente técnico.

13.1.13. Regulador de vazão constante circular

Os registros de vazão devem ser do tipo manual, para duto circular, com construção em chapa de aço galvanizado e indicados para sistemas de baixa pressão. Deve apresentar seção circular com diâmetros de 100 ou 125mm, conforme especificado em prancha.

Referência Técnica: Trox VFC ou equivalente técnico.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 374/463
		Data: 14/01/2025

13.1.14. Regulador de vazão constante retangular

Os registros de vazão devem ser do tipo manual, para duto retangular, com construção em chapa de aço galvanizado e indicados para sistemas de baixa pressão. Deve apresentar dimensões de 500x500mm ou 600x600mm, conforme especificado em prancha.

Referência Técnica: Trox EN ou equivalente técnico.

13.1.15. Difusor de ar

Os difusores de ar devem quadrados, de quatro vias, com caixa plenum para equalização do fluxo de ar e possuir regulação manual de vazão. Devem ainda ser fabricados em alumínio pintado na cor branca com plenum construído em chapa de aço galvanizado. Deve apresentar saída de ar com dimensões de 200x200mm e conexão para duto circular Ø98mm ou saída 256x256mm e conexão para duto circular Ø123mm, conforme especificado em prancha.

Referência Técnica: Trox ADLQ-AK ou equivalente técnico.

13.2. Sistema de Controle

O sistema de supervisão e controle das unidades internas e externas do sistema VRF consistirá em um dispositivo gerenciador inteligente e integrado, fornecido e desenvolvido pelo **FABRICANTE** dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas, de forma individualizada ou em grupos, com função de programação horária e possibilidade de acesso local ou remoto pelos usuários, empresa mantenedora ou **FABRICANTE**.

O dispositivo deverá possuir conexão de rede LAN (via placa de rede padrão Ethernet interna), idioma português, tela colorida de 10,4 polegadas de cristal líquido e sensível ao toque (touch screen), bem como arquitetura para funcionamento em nuvem, com acesso ao equipamento via aplicativo para os smartphones mais recentes



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 375/463
		Data: 14/01/2025

disponíveis e acesso por navegador browser compatível com Windows 10/11 e Mac OS 11 (Big Sur) ou mais recente.

O hardware deverá ser fornecido com todos os softwares necessários ao seu correto funcionamento. As configurações iniciais deverão ser feitas por equipe designada pelo **FABRICANTE**, com custos inclusos no pacote de fornecimento dos equipamentos, sendo entregues completas e em pleno funcionamento. O dispositivo deverá ser instalado em local definido em projeto ou em comum acordo com o **CONTRATANTE**. Não serão aceitos custos adicionais, eventuais acessórios e serviços, mesmo que não detalhados explicitamente neste caderno de encargos.

O dispositivo deverá possuir fonte de alimentação independente de 220 V, monofásico e 60 Hz.

Todas as funções do controle remoto deverão estar disponíveis no controlador central.

O sistema de controle central deverá permitir o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto, instalado no ambiente condicionado, a critério do **CONTRATANTE**:

- Liga/desliga;
- Modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
- Alteração do ajuste de temperatura;
- Velocidade do ventilador;
- Direção do fluxo de ar de insuflamento;
- Limitação de temperaturas mínima e máxima disponíveis;
- Reinício do contador do tempo para saturação do filtro (reset do sinal de filtro sujo).

O sistema de controle central deverá possuir função de programação horária diária, semanal, anual e dias especiais, para cada evaporadora e/ou grupo, permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho estabelecido pelo **CONTRATANTE**. O sistema deverá operar em ciclos semanais,



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 376/463
		Data: 14/01/2025

sendo possível a definição de dias especiais de operação durante o ano (feriados, pontos facultativos, meio período, etc.).

O sistema deverá permitir ainda a extração de relatórios personalizados sobre consumo energético e perfil de uso de cada um dos equipamentos ou grupos controlados.

De modo geral, não serão aceitos sistemas VRF com COP (a plena carga) inferior a 3,89 kW/kW e ICOP (Em cargas parciais conforme ANSI/ASHRAE 1230) inferior a 8,44 kW/kW.

13.3. Orientações para Execução

A execução deverá atender ao que consta nas especificações de projetos e tecnologia de materiais e equipamentos integrantes deste Caderno de Encargos. Da mesma forma, deverá atender às prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos e detalhamentos dos projetos específicos.

A **CONTRATADA** deverá atender às seguintes disposições:

Fornecimento de todos os materiais e equipamentos, mão-de-obra e supervisão técnica habilitada em nível de engenharia, necessários à instalação, colocação em funcionamento e regulagem dos equipamentos;

Fornecimento dos detalhes dos serviços que, embora eventualmente executados por terceiros, sejam pertinentes à instalação;

Deslocamento horizontal e vertical, dentro e fora da obra, de todos os componentes das instalações;

Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e o volume da carga), conforme especificações de projeto, novos e em perfeitas condições;

Procurar facilitar a eventual necessidade de transporte (entrada e saída) de cada equipamento e observar também os afastamentos periféricos mínimos recomendados pelos fabricantes para fins de manutenção;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 377/463
		Data: 14/01/2025

Tomar todas as precauções e medidas de segurança visando à proteção material e operacional dos equipamentos, no seu fornecimento, durante a instalação e até a entrega definitiva do sistema;

Nos casos de equipamentos de grandes dimensões, fornecer escadas e passadiços permanentes que permitam acesso fácil e seguro aos postos em que haja tarefa a executar;

Atendimento à Fiscalização quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providências, tais como medições e ensaios de funcionamento, com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações. Igual procedimento deverá ser dispensado aos serviços executados “em campo” pelo instalador, tais como confecção de rede de dutos, tubulações de cobre, malha hidráulica, entre outros;

Fornecimento de meios de acesso para todos os equipamentos embutidos, como alçapão em forros ou similares.

A **CONTRATADA** deverá garantir que os níveis de ruído, oriundos da operação das máquinas do sistema de ar condicionado, nas áreas ocupadas da edificação não ultrapassem o permitido na tabela 3 da NBR 10152:2017, ficando a cargo da **CONTRATADA** a instalação de medidas para atenuar níveis de ruído, como enclausuramento de máquinas com material isolante acústico, como lã de vidro.

Concluídos os serviços de instalação das unidades e respectivas interligações, deve o executor proceder, antes da partida inicial das mesmas, ao especificado nos itens a seguir:

Todas as unidades condicionadoras, dutos e acessórios deverão ser submetidos à cuidadosa e completa limpeza;

As unidades e peças eventualmente danificadas durante a execução da obra deverão ser perfeitamente reparadas, retocadas ou mesmo substituídas a critério da Fiscalização;

Estando preparada e limpa a instalação, o instalador deverá executar as verificações finais, partida, testes e ajustes necessários;

A vazão de ar deverá ser medida e ajustada para cada elemento de insuflamento, retorno, tomada e descarga de ar;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 378/463
		Data: 14/01/2025

A **CONTRATADA** também se responsabilizará por quaisquer danos que os equipamentos venham a sofrer oriundos do manuseio dos mesmos para transporte, armazenagem ou instalação, garantindo a integridade dos mesmos.

13.4. Entrega da Obra

Após o término dos serviços de execução e conclusão dos testes nos equipamentos, medições e balanceamento das redes de insuflamento e exaustão, por ordem da **FISCALIZAÇÃO**, deverá ser considerada a obra como entregue, formalizando-a com a assinatura do **TERMO DE ENTREGA PROVISÓRIA**.

Após a entrega provisória, a **CONTRATADA** deve deixar de sobreaviso técnico especializado por um período de 30 dias para identificação e ajustes que possam ser identificados tardiamente, sendo de responsabilidade da **CONTRATADA** reparo e substituição de qualquer componente por ela fornecido que apresente defeito nesse prazo.

Decorrido esse prazo, e desde que não haja a necessidade de reparos adicionais, por ordem da **FISCALIZAÇÃO**, a obra deve ser considerada entregue definitivamente, formalizando-a com a assinatura do **TERMO DE ENTREGA DEFINITIVA**.

Cabe a **CONTRATADA**, após a entrega definitiva da obra, o fornecimento de garantia pela execução dos serviços prestados com prazo mínimo de 12 meses.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 379/463
		Data: 14/01/2025

14. REVESTIMENTOS

14.1. ACABAMENTOS DE PISO

14.1.1. Rodapé Cerâmico

Conforme indicado em projeto, deverão ser empregados rodapés cerâmicos da mesma linha dos pisos, com 7cm de altura e acabamento de topo boleado. Caso a linha escolhida não possua rodapé, deverá ser utilizada peça de piso cortada para montagem deles.

14.1.2. Rodapé Poliestireno

Conforme indicado em projeto, deverão ser empregados rodapés de poliestireno na cor branca, com 10cm de altura nos ambientes onde houver aplicação de piso vinílico.

14.1.3. Contrapiso

Contrapiso em argamassa traço 1:4 (cimento Portland IV, resistência 32Mpa) com espessura conforme necessidade do projeto.

14.1.4. Porcelanato Áreas Internas Secas

Aplicação em projeto: Escadas protegidas.

Referência: Portobello, linha NORD RIS NAT RET 60X60cm ou equivalente técnico.

Características técnicas de referência:

Locais de Uso: CP RE FA

Tipologia: Porcelanato Esmaltado

Acabamento da superfície: Natural

Coef. Atrito Superfície Seca: 0,5 (ABNT NBR 16919)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 380/463
		Data: 14/01/2025

Coef. Atrito Superfície Úmida: 0,4 (ABNT NBR 16919)

Coef. Atrito Superfície Úmida: 0,43 (ANSI A326.6)

Absorção de água: ≤ 5%

Carga Ruptura: 1300N

Grupo Absorção de Água: Bla

Resistência a ácidos e álcalis de baixa concentração: LA

Resistência a produtos de limpeza doméstica e sais de piscina A

Rejunte de cor cinza, cimentício cerâmica, junta de 1,5 mm com secagem de 72 horas.

Argamassa colante AC III, cinza, densidade no estado fresco de 1500 à 1700 kg/m³.

14.1.5. Porcelanato Áreas Internas Molháveis

Aplicação em projeto: Cozinha, copa, lavanderia e banheiros no geral.

Referência: Portobello, linha NORD RIS NAT RET 60X60cm ou equivalente técnico.

Características técnicas de referência:

Locais de Uso: CP RE FA

Tipologia: Porcelanato Esmaltado

Acabamento da superfície: Natural

Coef. Atrito Superfície Seca: 0,5 (ABNT NBR 16919)

Coef. Atrito Superfície Úmida: 0,4 (ABNT NBR 16919)

Coef. Atrito Superfície Úmida: 0,43 (ANSI A326.6)

Absorção de água: ≤ 5%

Carga Ruptura: 1300N

Grupo Absorção de Água: Bla

Resistência a ácidos e álcalis de baixa concentração: LA

Resistência a produtos de limpeza doméstica e sais de piscina A

Rejunte de cor cinza, cimentício cerâmica, junta de 1,5 mm com secagem de 72 horas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 381/463
		Data: 14/01/2025

Argamassa colante AC III, cinza, densidade no estado fresco de 1500 à 1700 kg/m³.

14.1.6. Porcelanato Áreas Externas

Aplicação em projeto: Calçadas, rampas, escadas, lixeira e casa de gás.

Referência: Portobello, linha NORD RIS EXT RET 90X90cm ou equivalente técnico.

Características técnicas de referência:

Locais de Uso: CL RE FA

Tipologia: Porcelanato Esmaltado

Acabamento da superfície: Externo

Coef. Atrito Superfície Seca: 0,7 (ABNT NBR 16919)

Coef. Atrito Superfície Úmida: 0,6 (ABNT NBR 16919)

Coef. Atrito Superfície Úmida: 0,6 (ANSI A326.6)

Absorção de água: ≤ 5%

Carga Ruptura: 1800N

Grupo Absorção de Água: Bla

Resistência a ácidos e álcalis de baixa concentração: LA

Resistência a produtos de limpeza doméstica e sais de piscina A

Rejunte de cor cinza, cimentício cerâmica, junta de 1,5 mm com secagem de 72 horas.

Argamassa colante AC III, cinza, densidade no estado fresco de 1500 à 1700 kg/m³.

14.1.7. Piso Vinílico – Áreas Internas

Aplicação em projeto: Áreas internas em todos os pavimentos.

Referência: Piso Vinílico marca Eucafloor, modelo LVT Colado Working Big Califórnia, dimensões 91,44 x 91,44 cm, espessura 3mm ou equivalente técnico.

Características técnicas de referência:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 382/463
		Data: 14/01/2025

Acabamento: Cimento queimado.

Locais de Uso: Usos Residencial Pesado - Classe 23 e Comercial Moderado - Classe 31.

Tipologia: PVC

Acabamento da superfície: Interno

Tráfego Classe: Classe 23 Residencial, Classe 31 Comercial Moderado.

Aplicação com cola após camada regularizadora e impermeabilização (barreira de vapor e umidade).

14.1.8. Piso Carpete – Plenário

Aplicação em projeto: Áreas internas em todos os pavimentos.

Referência: Carpete em placa, modelo Tarkett Desso Essence Stripe, 5,5mm de espessura, dimensões de 0,5 X 0,5m, aplicação comercial pesado.

Características técnicas de referência:

Acabamento: Carpete BCF Poliamida 6.

Locais de Uso: Comercial pesado.

Aplicação com cola após camada regularizadora e impermeabilização (barreira de vapor e umidade).

14.1.9. Soleira

As soleiras deverão ser em granito preto são gabriel com polimento nas três faces. As soleiras deverão possuir espessura mínima de 20mm e largura suficiente para alinhar com as faces do vão na alvenaria no osso.

14.1.10. Proteção Mecânica com ou sem hidrofugante

Caso haja necessidade por recomendação do material de impermeabilização, poderá ser considerada proteção mecânica para conservação do elemento impermeabilizante aplicado em projeto. A camada deverá ser executada em argamassa de cimento e areia, traço 1:4, com espessura mínima para garantir a proteção do



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 383/463
		Data: 14/01/2025

elemento impermeabilizante e nivelar a superfície para recebimento do acabamento, que deverá ser liso, executado com desempenadeira.

14.1.11. Orientações para execução

14.1.11.1. Pisos / Rodapés Cerâmicos e Porcelanatos

O revestimento cerâmico deverá ser assentado através da argamassa de assentamento, sobre base totalmente limpa, seca e curada.

A argamassa deverá ser aplicada e estendida com o lado liso da desempenadeira, formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada. Em seguida, com o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa, deverão ser formados sulcos.

É necessário assentar cada peça cerâmica, comprimindo-a manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. Com relação a espessura das juntas, deverá ser seguido o que é recomendado pelo fabricante para o tipo de cerâmica utilizada, empregando-se espaçadores previamente gabaritados.

Após no mínimo 72 horas da aplicação das placas, deverá ser aplicado a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem. A área deverá ser limpa com panos umedecidos.

14.1.11.2. Piso vinílico e carpete

Para evitar qualquer problema com as caixas e rolos, o armazenamento deles deve ser feito em áreas limpas e planas, preferencialmente sobre bases elevadas em relação ao solo. Deverá ser verificado nas embalagens qual é o empilhamento máximo sugerido para as caixas e, no caso dos rolos, deverão ser sempre posicionados na vertical.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 384/463
		Data: 14/01/2025

A base onde será instalado o piso deverá encontrar-se sempre em perfeitas condições. Esta superfície deve estar limpa; seca e curada; impermeabilizada (se necessário); nivelada e firme.

Antes da aplicação do piso, deverá ser verificada a umidade no contrapiso. Existem três maneiras de verificar se a umidade em um contrapiso está dentro dos limites permitidos, sendo que se recomenda um resultado máximo de **2,5%** de umidade para realizar uma instalação segura de pisos vinílicos. Mesmo que o contrapiso não apresente umidade naquele momento, é recomendada a impermeabilização em pisos que estejam em contato direto com o solo.

Para a impermeabilização do contrapiso é indicado utilizar material impermeabilizante que atue como barreira de vapor e umidade.

Após impermeabilização, deverá ser verificado se o contrapiso está nivelado, e caso não esteja, deverá ser feito o nivelamento com massa niveladora.

Para finalizar a instalação do piso vinílico, deverá ser aplicada a cola com uma desempenadeira dentada em uma área máxima de 10m². Espere 15 a 30 minutos para a cola secar um pouco e comece a colagem do piso da metade do espaço para a parede. Coloque a primeira peça rente a parede e siga a paginação conforme o projeto.

Para finalizar a instalação do carpete, deverá ser aplicado o adesivo de tack permanente com rolo de espuma. Aguarde o tack e inicie a colocação das placas/réguas, de acordo com a paginação do projeto ou da embalagem. Se o tempo de tack não for aguardado e a instalação for iniciada com o adesivo ainda úmido, o carpete será colado de forma permanente, independentemente do tipo de base (piso elevado ou contrapiso).

14.1.11.3. Rodapé de poliestireno

A primeira coisa a ser feita é medir a parede com a trena e marcar a medida desejada para o rodapé com o lápis. Depois, deverão ser marcadas as medidas no rodapé com o lápis, elas servirão de referência para fazer os cortes na peça.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 385/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser encaixado o rodapé na caixa de corte e com o serrote serem feitos os cortes nas marcações. Após cortar todas as peças, deverá ser aplicada a cola por toda a extensão do rodapé com uma espátula.

O rodapé deve ser pressionado na parede por alguns segundos e, em seguida, removido o excesso de cola com uma esponja ou pano úmido com água. Poderá ser utilizado silicone a base de água para um perfeito acabamento na parte de cima e de baixo do rodapé.

14.1.11.4. Contrapiso

Primeiramente, a base onde será executado o contrapiso deverá ser completamente limpa, incluindo lavar e molhar.

Definir os níveis do contrapiso e assentar as taliscas, conforme indicações de projeto.

Na camada de aderência: aplicar o adesivo diluído e misturado com cimento.

Argamassa de contrapiso: envolve lançamento, espalhamento e compactação, definição preliminar de mestras e posterior atuação no resto do ambiente.

Acabamento superficial sarrafeado, desempenado ou alisado.

Nos casos de contrapiso armado executar em duas camadas.

Lançar, espalhar e compactar a 1ª camada de argamassa de contrapiso (com metade da espessura final);

Colocar a tela especificada em projeto em toda a área, deixando sobreposição mínima de 5cm nas emendas necessárias;

Lançar, espalhar e compactar a 2ª camada de argamassa de contrapiso;

Acabamento superficial sarrafeado, desempenado ou alisado.

14.1.11.5. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 386/463
		Data: 14/01/2025

TABELA 120 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE PISOS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação	Verificar sustentação / fixação do material	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do fabricante.
Inspeção de superfície	Visual	Superfície isenta de empoçamentos, peças soltas e inclinação correta conforme projeto
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

14.1.12. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução de cada serviço relacionado ao piso isoladamente, em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, cobertura e caixa d'água) separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço (contrapiso, assentamento de revestimento, rejunte e soleira). O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de serviços executados em uma determinada etapa. Estas etapas são demarcadas através áreas delimitadas pela fiscalização.

14.1.13. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 387/463
		Data: 14/01/2025

ABNT NBR 9817 Execução de Piso com Revestimento Cerâmico – Procedimento;

ABNT NBR 13753 Revestimento de Piso Interno ou Externo com Placas Cerâmicas e com Utilização de Argamassa Colante – Procedimento;

ABNT NBR 9575: Impermeabilização, seleção e projeto;

ABNT NBR 9574: Execução de impermeabilização.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

14.2. REVESTIMENTOS DE PAREDE

14.2.1. Chapisco

Chapisco interno e externo: Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia grossa úmida) para chapisco convencional, preparo mecânico com betoneira 400L.

Chapisco interno e externo: Argamassa traço 1:2:8 (em volume de cimento, cal e areia média úmida) para emboço/massa única, preparo mecânico com betoneira 400 L.

14.2.2. Emboço e Reboco

Os revestimentos de emboço e reboco deverão ser realizados com argamassa pronta específica, aptas a receber revestimentos ou pinturas.

14.2.3. Revestimento Cerâmico Interno



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 388/463
		Data: 14/01/2025

Aplicação em projeto: Paredes de banheiros, cozinha, copa, lavanderia e
lixeira.

Referência: Portobello, linha Cetim Bianco Line 30x60 retificado ou equivalente.

Características técnicas de referência:

Acabamento: Mate

Absorção de água: $\geq 10\%$

Carga Ruptura: 200N

Grupo Absorção de Água: BIII

CA – Úmido: $\geq 0,40$

Expansão por umidade: 0,3mm/m

PEI: N/A

Rejunte cor branco, cimentício, junta de 1mm com secagem de 72 horas.

Argamassa colante AC I, branca, densidade no estado fresco de 1500 a 1700
kg/m³.

14.2.4. Revestimento Cerâmico Externo - Tijolinho

Aplicação em projeto: Fachada.

Referência: Chelsea Dark MA Eliane ou equivalente técnico.

Características técnicas de referência:

Acabamento: Acetinado, não retificado

Espessura: 6,5mm

Aplicação: Paredes internas e externas, fachadas e piscinas.

Rejunte cor cinza, cimentício, junta de 5mm com secagem de 72 horas.

Argamassa colante AC III, branca, densidade no estado fresco de 1500 a 1700
kg/m³.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 389/463
		Data: 14/01/2025

14.2.5. Revestimento Cerâmico Externo

Aplicação em projeto: Fachada Plenário.

Referência: Porcelanato Silica Gris Eliane 19,7x120cm ou equivalente técnico.

Características técnicas de referência:

Locais de Uso: FMC, FWI, WWS, WFA

Tipologia: Porcelanato Esmaltado

Acabamento da superfície: Mate

Coef. Atrito Superfície Seca: $\geq 0,5$ (ABNT NBR 16919)

Coef. Atrito Superfície Úmida: $\geq 0,4$ (ABNT NBR 16919)

Absorção de água: $\leq 5\%$

Carga Ruptura: ≥ 275 Lbf

Resistência a ácidos e álcalis de baixa concentração: GLB

Resistência a produtos de limpeza doméstica e sais de piscina: GA

Rejunte na mesma cor do produto, cimentício cerâmica, junta de 1,0 mm com secagem de 72 horas.

Argamassa colante AC III, cinza, densidade no estado fresco de 1500 à 1700 kg/m³.

14.2.6. Revestimento Acústico 01 - Absorvedor

Referência: Revestimento Absorvedor Climatex.

Painéis cimentícios de madeira mineralizada. O uso de placas Climatex em revestimento de forros e paredes permite ajustar os tempos de ecos às condições ideais de audição, de acordo com a utilização prevista para cada um desses tipos de espaços. Os painéis serão aplicados diretamente nas paredes, tetos dos fundos do palco (coxia) e paredes e tetos acima das nuvens absorvedores no ambiente em geral.

Figura 100 - Teto forrado com placa Climatex



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 390/463
		Data: 14/01/2025



FONTE: Climatex (2024)

Figura 101 - Parede forrada com placa Climatex



FONTE: Climatex (2024)

14.2.7. Revestimento Acústico 02 - Refletor

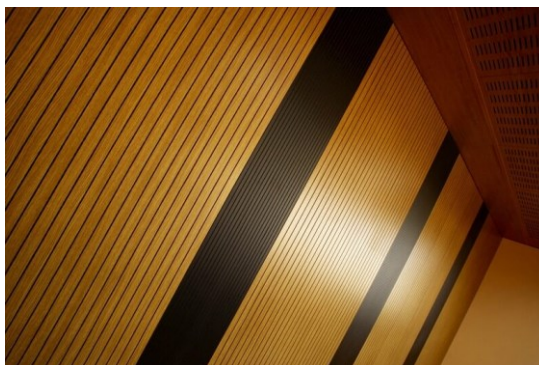
Referência: Painel Nexacustic 16 Sonex Refletor - não perfurado, acabamento amadeirado.

Painéis não perfurados com ripado a cada 16 mm. Como opção acusticamente refletora, são produzidos em MDF e oferecem acabamento em melamina ou folha de madeira. Os painéis Nexacustic são instalados com perfis e clips metálicos. Os perfis são dispostos transversalmente aos painéis. A fixação dos painéis aos perfis é feita com clips metálicos embutidos. Serão utilizados nas paredes laterais do auditório (ao longo das rampas de acesso às fileiras) e nas paredes do fundo (acesso) junto com painéis absorvedores.

Figura 102 - Painel Nexacustic não perfurado, exemplo de tonalidade

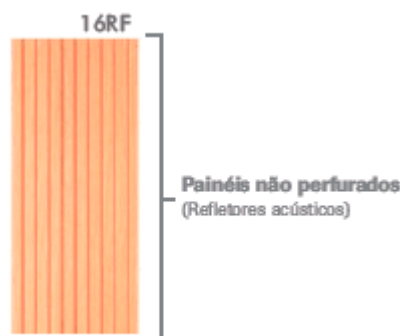


	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 391/463
		Data: 14/01/2025



FONTE: Climatex (2024)

Figura 103 - Painel Nexacoustic não perfurado



FONTE: Climatex (2024)

14.2.8. Revestimento Acústico 03 - Absorvedor

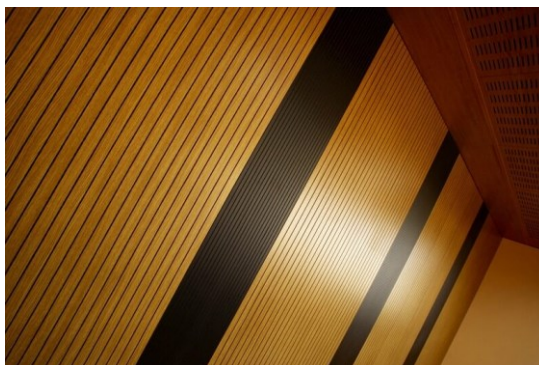
Referência: Painel Nexacoustic 16 Sonex Refletor - perfurado, acabamento laqueado preto.

Painéis perfurados com a face frisada a cada 16 mm. Como opção acusticamente absorvedora, são produzidos em MDF e serão laqueados na cor preta. Os painéis Nexacoustic são instalados com perfis e clips metálicos. Os perfis são dispostos transversalmente aos painéis. A fixação dos painéis aos perfis é feita com clips metálicos embutidos. Serão utilizados nas paredes dos fundos do auditório (acesso) e do palco (visíveis à plateia).

Figura 104 - Painel Nexacoustic perfurado, exemplo de tonalidade

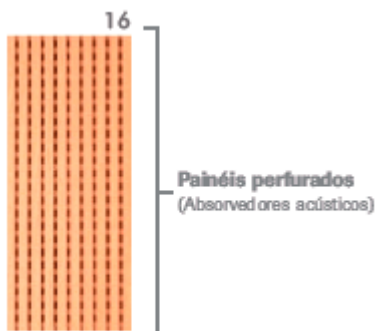


	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 392/463
		Data: 14/01/2025



FONTE: Climatex (2024)

Figura 105 - Paineis Nexacoustic perfurado



FONTE: Climatex (2024)

14.2.9. Orientações para execução

14.2.9.1. Chapisco interno e externo

Para a execução correta deverá: Umedecer a base para evitar ressecamento da argamassa. Com a argamassa preparada conforme especificado neste Caderno de Encargos, aplicar com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura de 3 a 5 mm.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 393/463
		Data: 14/01/2025

14.2.9.2. Emboço e Reboco interno e externo

Sempre reforçar encontros da estrutura com alvenaria com tela metálica eletrossoldada, fixando-a com pinos. A argamassa deve ser aplicada com colher de pedreiro. Com régua, comprimir e alisar a camada de argamassa e retirar o excesso. Para o acabamento superficial, sarrafeamento e posterior desempenho. Os detalhes construtivos como juntas, frisos, quinas, cantos, peitoris, pingadeiras e reforços, serão realizados antes, durante ou logo após a execução do revestimento.

14.2.9.3. Revestimento cerâmico

Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.

Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos.

Assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas especificada para o tipo de cerâmica deverá ser observada podendo ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados.

Após no mínimo 72 horas da aplicação das placas, aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem.

Limpar a área com pano umedecido.

14.2.10. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderam ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 394/463
		Data: 14/01/2025

Tabela 121 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE PAREDE.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Fixação	Verificar sustentação / fixação do material	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do fabricante.
Inspeção de superfície	Visual	Superfície uniforme, alinhada, prumada e com as peças fixadas as paredes
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

14.2.11. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução de cada serviço relacionado a parede isoladamente, em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente.

14.2.12. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais.

ABNT NBR 13281 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos;

ABNT NBR 13754 Revestimento de Paredes Internas com Placas Cerâmicas e com Utilização de Argamassa Colante – Procedimento;

ABNT NBR 8214 Assentamento de azulejos – Procedimento.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 395/463
		Data: 14/01/2025

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

14.3. ACABAMENTOS DE TETO

14.3.1. Forro em Gesso Acartonado

Forro em gesso acartonado com chapa ST, RU ou RF, conforme indicado em projeto.

Chapas de 12,5mm de espessura fixadas em perfis guia/ montantes em aço galvanizado, atirantados através de pendurais metálicos e apoiados em cantoneiras de bordo, também em aço galvanizado.

14.3.2. Sancas e Molduras em Gesso Acartonado

Forro em gesso acartonado com chapa ST, RU ou RF, conforme indicado em projeto.

Chapas de 12,5mm de espessura fixadas em perfis guia/ montantes em aço galvanizado, atirantados através de pendurais metálicos e apoiados em cantoneiras de bordo, também em aço galvanizado.

14.3.3. Forro Modular Mineral

Cozinhas, copas, áreas de serviço e despensas:

Forro modular de gesso 62,5x62,5cm (resistente às chamas (classe IIA) com película de PVC com verso aluminizado, formado por uma placa de gesso entre duas lâminas de cartão, revestida com uma película rígida de PVC e com uma fita protetora em suas bordas laterais. Além disso, sua face posterior possui aplicação de uma película aluminizada que atua como isolante térmico além de proteger as placas de



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 396/463
		Data: 14/01/2025

goteiras, respingos, umidade, sujeira e proliferação de fungos, garantindo ambientes internos muito mais higiênicos e confortáveis.

Referência: Trademixx linha New Clean 62,5x62,5cm material com comprovada equivalência técnica.

Instalação em perfil tegular 24mm.

14.3.4. Nuvens acústicas

Nuvens modelo Illtec da marca Sonex nas dimensões de 120 x 120cm e 60 x 120cm.

As nuvens são feitas de espuma acústica Illtec, semi-rígida, de estrutura micro-celular, densidade 11kg/m³, de classe IIA de reação ao fogo. A tinta utilizada na pintura das placas foi desenvolvida especialmente para manter as características retardantes à chama, de absorção sonora e flexibilidade da placa e deverá ser utilizado o acabamento preto. Não é recomendado pintura em obra.

As nuvens serão instaladas de forma suspensa, através de tirantes metálicos fixados na laje acima.

14.3.5. Orientações para execução

Para os forros a serem considerados na obra é imprescindível determinar o nível em que será instalado o forro na estrutura periférica (paredes) do ambiente, com o auxílio da mangueira de nível ou nível a laser, marcar nas paredes a posição exata onde serão fixadas as guias, cantoneiras ou tabicas, com o auxílio do cordão de marcação ou fio traçante;

Para os forros em gesso acartonado, é importante fixar as guias, cantoneiras ou tabicas, nas paredes. Com o auxílio do cordão de marcação ou fio traçante, marcar no teto a posição dos eixos dos perfis F-47 e os pontos de fixação dos arames (tirantes). Observar espaçamento de 1.000 mm entre os arames (tirantes);

Sempre fixar os rebites no teto e prender os arames (tirantes) aos rebites; ao colocar os suportes niveladores nos arames (tirantes) é importante encaixar os perfis F-



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 397/463
		Data: 14/01/2025

47 (perfis primários) no suporte nivelador, de maneira que fiquem firmes, e ajustar o nível dos perfis na altura correta do rebaixo do teto;

Fixar as chapas de drywall na estrutura, por meio de parafusos TA-25. Os parafusos TA-25 devem estar distanciados 200 mm entre si e a 10 mm da borda;

Aplicar uma primeira camada de massa de rejunte ao longo das juntas entre as chapas de drywall. Colocar a fita adesiva para juntas sobre o eixo das juntas e, com o auxílio de uma espátula, pressionar firmemente a fita sobre a primeira camada de massa; Além do tratamento das juntas, aplicar a massa para cobrir as cabeças dos parafusos. Aplicar as demais camadas de massa com o auxílio de uma desempenadeira, deixando um acabamento uniforme.

Para os forros modulares, é imprescindível demarcar todos os pontos de fixação dos tirantes que ficarão presos na laje e a altura que ficará o forro. Para isso, você pode usar um desses instrumentos: lápis, trena, prumo, nível ou linha de marcação;

Antes de fixar os tirantes com o auxílio de uma pistola de instalação, confirmar as distâncias e conferir a altura do forro especificada em projeto;

Com a ajuda de parafusos e buchas, instale os perfis perimetrais. O ponto de partida são as cantoneiras que ficarão nas paredes. Feito isso, faça a fixação dos perfis principais nos tirantes e nas cantoneiras perimetrais.

Enfileiradas nos rasgos dos perfis principais, posicione as travessas. Lembremos que a extremidade da travessa a ser fixada na cantoneira deve ser cortada com um alicate. Os perfis de ponta, por sua vez, são instalados e, deste modo, a montagem da estrutura metálica é concluída.

Após a estrutura metálica já montada, instale o forro modular removível, de baixo para cima, apoie-os nos perfis metálicos. Manuseie as placas com cuidado para não as danificar. Dica: incline a placa, de modo que ela se posicione acima dos perfis. Feito isso, desça essa placa usando a borda.

14.3.6. Critério de aceitação



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 398/463
		Data: 14/01/2025

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 122 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE FORROS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Verificar os desvios de prumo, que devem ser inferiores a 3mm/m
Fixação	Verificar sustentação / fixação do material	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do fabricante.
Inspeção de superfície	Visual	Superfície plana, com as juntas das placas formando linhas retas, paralelas as linhas das paredes e resultando em um quadriculado homogêneo
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

14.3.7. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução de cada serviço relacionado ao teto isoladamente, em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço (chapisco, massa para recebimento de pintura, pintura e forro). O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de serviços executados em uma determinada etapa. Estas etapas são demarcadas através de áreas delimitadas pela fiscalização.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 399/463
		Data: 14/01/2025

14.3.8. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
 ABNT NBR 12775:2018 - Placas lisas de gesso para forro autoportante -
 Método de ensaio;

ABNT NBR 13207:2017 - Gesso para construção civil – Requisitos;

ABNT NBR 9442:2019 - Materiais de construção - Determinação do índice de
 propagação superficial de chama pelo método do painel radiante.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e
 que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 400/463
		Data: 14/01/2025

15. ESQUADRIAS

Todas as esquadrias consideradas no projeto deverão ser de primeira linha, fornecidas e instaladas completas, com todos os seus elementos necessários para seu perfeito funcionamento, acabamento e proteção. Todas as esquadrias deverão ser na cor BRANCA, salvo indicação da fiscalização.

15.1. JANELAS DE ALUMÍNIO

As esquadrias deverão ser instaladas com contramarcos e caixilhos em perfis de alumínio com acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

Os vidros da janela serão do tipo laminado de 4mm + 4mm (8mm totais) de espessura, encaixados em perfil U.

TABELA 123 - TIPOLOGIA DE JANELAS

TIPOLOGIA	ESPECIFICAÇÃO
Janela de alumínio de correr	Janela de Alumínio de correr com 2 folhas para vidros, com vidros, batente, acabamento com acetato ou brilhante e ferragens
Janela de alumínio tipo basculante	Tipo basculante com vidros semi-reflexivos, exclusive acabamento, alizar e contramarco. Fornecimento e instalação.
Veneziana fixa	Veneziana fixa com ventilação em alumínio, fixação com parafusos
Janela de vidro fixo	Janela de vidro fixo, laminado, e = 8 mm (4+4), encaixado em perfil U
Pele De Vidro	Pele de vidro, com vidro laminado 8mm, incluso portas e janelas tipo correr
Janelas Maxim-Ar	Tipo basculante com vidros semi-reflexivos, exclusive acabamento, alizar e contramarco. Fornecimento e instalação.

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 401/463
		Data: 14/01/2025

15.1.1. Orientações para Execução – Janelas de Alumínio

15.1.1.1. Gaxetas

As gaxetas de EPDM (Etileno Propeno Dimetil) devem atender todos os parâmetros estabelecidos na norma NBR 13.756 e devem ser fornecidas com certificado de garantia. As gaxetas devem apresentar no máximo 7% de teor de cinzas. As gaxetas devem apresentar dureza 60 a 70 Shore, e possuir formato e dimensão adequados para garantir compressão suficiente que garanta a vedação eficiente dos elementos de aplicação.

15.1.1.2. Parafusos de fixação

Todos os parafusos de fixação deverão ser de aço inox AISI 302, 304 ou 316 conforme NBR 14718.

15.1.1.3. Orientações para execução

Todos os trabalhos de esquadrias deverão ser realizados com cuidado e integridade, mediante o emprego de mão-de-obra especializada, e executados rigorosamente de acordo com os seus respectivos detalhes. Os serviços de serralheria serão executados por empresa especializada, de acordo com este Caderno de Encargos e os detalhamentos contidos no projeto arquitetônico. Antes da execução de todas as esquadrias, as dimensões deverão ser confirmadas in loco. Durante o transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias deverão ser tomados cuidados especiais quanto à sua preservação contra choques, atritos com corpos ásperos, contato com metais pesados ou substâncias ácidas ou alcalinas.

As esquadrias deverão ser armazenadas ao inteiro abrigo do sol, intempéries e umidade. Os perfis, barras e chapas, eventualmente utilizados na fabricação das esquadrias, não deverão apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo possuir dimensões que atendam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e, por outro, às exigências estéticas do projeto.

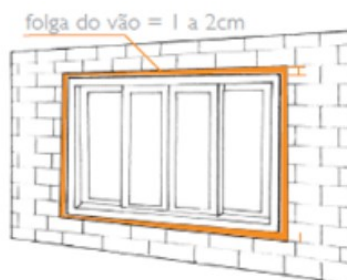
A preparação do vão onde será instalada a janela deverá ser feita de acordo com o que é disposto a seguir: O vão deverá ter uma folga de 1 cm a 2 cm acima da dimensão da



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 402/463
		Data: 14/01/2025

peça. Também é necessário que a abertura esteja no esquadro, aprumada e nivelada, conforme figura a seguir.

Figura 106 - Dimensões de vão para instalação de janelas.



FONTE: Coletânea mãos à obra pro, vol.3 (2013).

Após a conclusão da preparação do vão para o recebimento da esquadria, parte-se para a sua instalação de fato. A sequência a seguir, exemplifica esse procedimento para o tipo de esquadria da edificação.

A aplicação dos vidros será realizada seguindo as seguintes etapas:

- Aplicação de camada de selante híbrido em todo contorno da aba;
- Colocação do vidro centralizando-o no vão e pressionando-o contra a aba para maior vedação e assentamento;
- Colocação dos baguetes e fita adesiva dupla face sobre o vidro.

15.1.1.4. Peitoril de granito

Primeiramente, parte das laterais para abrigar os avanços do peitoril deverão ser cortadas com serra circular. Em seguida, a superfície onde será assentada a peça deverá ser limpa, ficando livre de irregularidades, poeira ou outros materiais que dificultam a aderência da argamassa. Toda a superfície deverá ser molhada utilizando broxa, e, posteriormente a argamassa deverá ser aplicada no substrato e na peça de granito através de desempenadeira dentada.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 403/463
		Data: 14/01/2025

As peças das extremidades deverão ser assentadas anteriormente as demais, com posterior conferência do nível e prumo. Em seguida, a linha guia para o assentamento das demais peças, deverá ser esticada.

Este procedimento de assentamento das peças deverá ser repetido até completar o peitoril, e, quando necessário, deve-se efetuar o corte da peça com serra circular adequada para mármore e granitos.

O alinhamento e nível deverão ser conferidos.

O acabamento da parte inferior do peitoril deverá ser executado.

Durante a realização da execução, o peitoril deverá ser protegido com madeirite ou equivalente técnico para não ser danificado durante a execução da fachada.

A argamassa de assentamento deverá possuir traço 1:6 (em volume de cimento e areia média úmida) com aditivo plastificante estabilizador.

15.1.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 124 - Inspeção a ser realizada e critérios de aceitação do processo de execução das janelas e venezianas.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Fixação do conjunto	Manualmente / visual, verificar se não há vazios entre as esquadrias e a parede e verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Verificação do alinhamento e esquadro	Com o prumo e o nível, observar o alinhamento do marco da janela. Com o esquadro, conferir o ângulo de 90°	Desvio máximo para o alinhamento + 3 mm



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 404/463
		Data: 14/01/2025

com o peitoril.

Integridade do produto	Visual, verificar se o conjunto não foi danificado.	De modo que não comprometa o uso e a estética
Limpeza / organização	Visual	Sem materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2021).

15.1.3. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das janelas em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando: caixilho, o vidro, borrachas de vedação, limitadores, puxadores e demais itens necessários.

15.1.4. Normas técnicas de referência

- ABNT NBR 10821:2017 - Esquadrias externas para edificações.
- ABNT NBR 13756:1996 - Esquadrias de alumínio – Guarnição elastomérica em EPDM para vedação – Especificação;
- ABNT NBR 7000:2011 - Alumínio e suas ligas — Produtos extrudados com ou sem trefilação — Propriedades mecânicas;
- ABNT NBR 6123:1990 - Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 15575:2013 - Desempenho de edificações habitacionais;
- ABNT NBR 10821-2:2017 - Esquadrias para edificações Parte 2: Esquadrias externas - Requisitos e classificação;
- ABNT NBR 15575:2013 - Desempenho de edificações habitacionais
- ABNT NBR 9050:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 405/463
		Data: 14/01/2025

- ABNT NBR 9077:2001 - Saídas de emergência em edifícios.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

15.2. PELE DE VIDRO

Conforme indicado em projeto, deverão ser considerados fechamentos verticais do tipo pele de vidro nas fachadas da edificação. O sistema de fachada envidraçada deverá ser em estrutura de alumínio formando módulos fixos e móveis ora em vidro, ora em alumínio composto (ACM);

Figura 107 - Imagem referência para fachada envidraçada



Os módulos em vidro deverão possuir folha dupla de vidro tipo insulado de controle solar específico para fachadas, formando câmara de ar de 12mm e resultando em baixa emissividade. Conforme indicado em projeto, alguns módulos deverão ser do tipo “maxim-ar”, possibilitando abertura.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 406/463
		Data: 14/01/2025

Os módulos opacos deverão ser em ACM também com montagem dupla e preenchimento isolante térmico e acústico, de forma a garantir conforto e eficiência.

A construtora deverá apresentar projeto específico das fachadas envidraçadas conforme fornecedor do sistema de envidraçamento, contendo simulação da configuração dos vidros (folhas duplas, low-e e etc) e painéis em ACM, de forma a confirmar o desempenho térmico, lumínico e acústico, provocando a aprovação do contratante.

15.2.1. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 125 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS DIVISÓRIAS.

Inspeção a Ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto.
Fixação	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Verificação do alinhamento e esquadro	Com o prumo e o nível, observar o alinhamento das divisórias. Com o esquadro, conferir o ângulo de 90° com parede e piso.	Desvio máximo para o alinhamento + 3 mm
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 407/463
		Data: 14/01/2025

15.2.2. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das divisórias em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço (inclusive o seu respectivo acabamento). O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração o número total de divisórias executadas em uma determinada etapa/área. Estas etapas e áreas deverão ser definidas junto à fiscalização.

15.2.3. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive pertinentes à vigilância sanitária e órgãos regulamentadores similares.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Memorial.

15.3. PORTAS

As portas a serem consideradas no projeto deverão ser fornecidas completas, incluindo folhas, revestimentos, placas, alisares, marcos, contramarcos, aduelas, fechaduras, maçanetas, dobradiças, assim como qualquer elemento que seja necessário para seu perfeito funcionamento.

Na tabela abaixo, são notadas as especificações resumidas conforme a tipologia das portas utilizadas no projeto:

TABELA 126 - TIPOLOGIA DAS PORTAS INTERNAS E EXTERNAS

TIPOLOGIA	ESPECIFICAÇÃO
Porta de madeira abertura de giro folha dupla	Porta de madeira maciça com acabamento em laminado melamínico, com guarnição (160x210cm)
Porta de madeira leve abertura de giro	Porta de madeira maciça leve com acabamento em laminado melamínico, com guarnição (80x210cm)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 408/463
		Data: 14/01/2025

Porta de madeira leve abertura de giro	Porta de madeira maciça leve com acabamento em laminado melamínico, com guarnição (90x210cm)
Porta de madeira leve abertura de giro. Acabamento externo ripado.	Porta de madeira maciça leve com acabamento em laminado melamínico, com guarnição (80x210cm e 90x210cm). Revestimento ripado em MDF ultra acabamento amadeirado voltado para parte externa do corredor.
Porta de madeira pesada abertura de giro	Porta de madeira maciça pesada com acabamento em laminado melamínico, com guarnição (90x210cm) / ambientes que dão para áreas externas
Porta de madeira abertura de correr	Porta de madeira maciça com acabamento em laminado melamínico, com guarnição, de correr (80x210cm)
Porta de madeira abertura de correr folha dupla	Porta de madeira maciça com acabamento em laminado melamínico, com guarnição, com duas folhas de correr (150x210cm)
Porta de madeira abertura de giro para banheiro PCD	Porta de madeira maciça com acabamento laminado melamínico, com guarnição (90x210cm). Possui barra de apoio (40cm) e chapa protetora (40X90cm) metálicos.
Porta de madeira abertura de giro para banheiro PCD. Acabamento externo ripado.	Porta de madeira maciça com acabamento laminado melamínico, com guarnição (90x210cm). Possui barra de apoio (40cm) e chapa protetora (40X90cm) metálicos. Revestimento ripado em MDF ultra acabamento amadeirado voltado para parte externa do corredor.
Porta em alumínio de abrir tipo veneziana com ventilação folha dupla	Porta em alumínio de abrir tipo veneziana com ventilação, com guarnição, fixação com parafusos (140x210cm / edificações de apoio)
Porta em alumínio de abrir tipo veneziana com ventilação folha dupla	Porta em alumínio de abrir tipo veneziana com ventilação, com guarnição, fixação com parafusos (180x210cm / gerador cobertura)
Porta em alumínio de abrir tipo veneziana com ventilação	Porta em alumínio de abrir tipo veneziana com ventilação, com guarnição, fixação com parafusos (80x180cm) / box banheiros
Porta em alumínio de abrir tipo veneziana sem ventilação	Porta em alumínio de abrir tipo veneziana sem ventilação, com guarnição, fixação com parafusos (80x210cm) / triagem.
Porta de vidro abertura de giro folha dupla	Porta de vidro temperado 8mm. Ambas folhas com puxadores de 40cm em alumínio. Uma folha possui fechadura e trinco em alumínio



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 409/463
		Data: 14/01/2025

(160x210cm)

Porta de vidro abertura de giro folha dupla	Porta de vidro temperado 8mm. Ambas folhas com puxadores de 40cm em alumínio. Uma folha possui fechadura e trinco em alumínio (180x210cm)
Porta corta fogo em aço galvanizado abertura de giro	Porta corta fogo de giro, folha, batente e marco em aço galvanizado. Ambos com pintura eletrostática na cor branca (90x210cm)
Porta corta fogo em aço galvanizado abertura de giro	Porta corta fogo de giro, folha, batente e marco em aço galvanizado. Ambos com pintura eletrostática na cor branca (100x210cm)
Porta em alumínio com tela mosquiteiro	Porta em alumínio com acabamento anodizado cinza escuro. Possui porta embutida com tela de mosquiteiro (90x210cm)
Divisória retrátil acústica	Divisória com portas de correr com acabamentos das folhas em MDF laminado ou chapa de aço galvanizado (tamanho conforme ambiente e pé direito)

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

15.3.1. Portas de Madeira com Revestimento em Laminado Melamínico – Uma ou duas folhas

Conforme indicado em projeto, deverão ser empregadas portas de madeira com estrutura em madeira de lei, ora com folha leve, ora com folha pesada, sarrafeada, maciça (sólida), com todas as faces revestidas em laminado melamínico texturizado. As portas deverão ser fornecidas completas, com alisares, aduelas, marcos e contramarco em madeira de lei e deverão, ter suas faces aparentes também em laminado melamínico seguindo mesmo padrão da folha. As maçanetas, fechaduras, assim como quaisquer ferragens que se façam necessárias ao seu perfeito funcionamento deverão ser do tipo de aplicação EXTERNA, cromadas em material de primeira linha e as dobradiças, assim como seus parafusos, deverão ser em aço inox para portas pesadas;

Onde houver painéis ripados nas paredes laterais, como nos corredores, as portões terão revestimento ripado em MDF no mesmo lado dos painéis. A chapa de



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 410/463
		Data: 14/01/2025

MDF será o padrão Ultra Premium (resistente a umidade) Duratex, acabamentos Itapua ou Freijó Puro. As ripas terão entre 2-3cm e espaçamento entre 2-3cm.

As portas deverão possuir tratamento acústico no contorno das aduelas através de gaxetas em Neoprene ou perfil emborrachado, garantindo o perfeito isolamento acústico, além de servirem como absorvente de impacto.

Referência Conjunto Fechadura: Modelo 6235, Com Roseta, Fabricante La Fonte ou Equivalente técnico;

15.3.2. Portas de Madeira com Revestimento em Laminado Melamínico com barra de apoio e chapa protetora – Uma folha

Conforme indicado em projeto, nos banheiros PCD, deverão ser empregadas portas de madeira com estrutura em madeira de lei sarrafeada, maciça (sólida), com todas as faces revestidas em laminado melamínico texturizado. As portas deverão ser fornecidas completas, com alisares, aduelas, marcos e contramarco em madeira de lei e deverão, ter suas faces aparentes também em laminado melamínico seguindo mesmo padrão da folha. As maçanetas, fechaduras, assim como quaisquer ferragens que se façam necessárias ao seu perfeito funcionamento deverão ser do tipo de aplicação EXTERNA, cromadas em material de primeira linha e as dobradiças, assim como seus parafusos, deverão ser em aço inox para portas pesadas;

Onde houver painéis ripados nas paredes laterais, como nos corredores, as portões terão revestimento ripado em MDF no mesmo lado dos painéis. A chapa de MDF será o padrão Ultra Premium (resistente a umidade) Duratex, acabamentos Itapua ou Freijó Puro. As ripas terão entre 2-3cm e espaçamento entre 2-3cm.

As portas deverão possuir tratamento acústico no contorno das aduelas através de gaxetas em Neoprene ou perfil emborrachado, garantindo o perfeito isolamento acústico, além de servirem como absorvente de impacto.

Referência Conjunto Fechadura: Modelo 6235, Com Roseta, Fabricante La Fonte ou Equivalente técnico;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 411/463
		Data: 14/01/2025

15.3.3. Portas de abrir tipo veneziana – Com e sem ventilação / uma ou duas folhas

Conforme indicado em projeto, deverão ser empregadas portas de alumínio veneziana e acabamento em pintura eletrostática na cor branco acetinado. As portas deverão ser fornecidas completas, com alisares, aduelas, marcos e contramarco em alumínio seguindo a mesmo acabamento das folhas. As maçanetas, fechaduras, assim como quaisquer ferragens que se façam necessárias ao seu perfeito funcionamento deverão ser do tipo de aplicação EXTERNA, cromadas em material de primeira linha. As dobradiças deverão ser de alumínio reforçadas ou aço inox, assim como seus parafusos, deverão ser em aço inox.

Para as portinholas de cabines de banheiros, deverão ser considerados trincos tipo tarjeta de alta qualidade, com acabamento cromado e informativo de “livre/ocupado”.

Referência Conjunto Fechadura: Modelo 6235, Com Roseta, máquina fina para porta de alumínio, Fabricante La Fonte ou Equivalente técnico;

Referência Trinco Tarjeta: Fabricante IMAB.

15.3.4. Portas corta-fogo – Uma folha

Conforme indicado em projeto, deverão ser empregadas de folha de giro, batente e marco em aço galvanizado. O acabamento será em pintura eletrostática na cor branca. Fechadura e maçaneta também deverão ser em aço galvanizado, assim como as bandejas de chapa. O miolo da folha deve ter material isolante térmico (fibra cerâmica), onde a espessura total da porta ficará em torno de 5cm.

15.3.5. Portas de vidro – Duas folhas

Conforme indicado em projeto, as portas de vidro terão folhas duplas em vidro temperado 8mm. Ambas as folhas terão puxadores de 40cm em alumínio, sendo uma das folhas com fechadura e trinco em alumínio. As dobradiças e mais acabamentos também serão em alumínio, com acabamento cromado.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 412/463
		Data: 14/01/2025

15.3.6. Divisória retrátil acústica – Quantidade de folhas conforme ambiente

São constituídas de painéis deslizantes que correm por um trilho através de roldanas. Esses painéis também giram em torno de seu eixo central, permitindo que sejam empilhados em um dos lados do trilho. Quando são alinhados no mesmo sentido do trilho, forma-se então a divisória de ambientes, que tem, entre outras vantagens, o isolamento acústico proporcionado pelos painéis e pela estrutura do sistema.

A estrutura é composta por barra de regulação, cantoneira, duplo rodízio em nylon, trilho, roda teto, chapa de aço e a estrutura metálica galvanizada. Entre as placas de acabamento, há também um painel de lã de rocha que ajuda no isolamento acústico do ambiente, para que depois sejam fixadas em cada face do painel.

O acabamento poderá ser em MDF Laminado BP, chapas de aço ou de alumínio, tecido e madeira, que podem ser combinados em um único painel.

15.3.7. Orientações para execução

Antes de iniciar a instalação das portas, deve-se garantir que os seguintes itens estejam concluídos e verificados:

O piso deverá estar acabado;

As janelas do local de instalação deverão estar acabadas e instaladas. Isso impede que a umidade ou a água danifiquem os kits;

As paredes deverão estar rebocadas. Nos casos em que são aplicados gesso ou azulejos à parede, eles deverão estar concluídos;

As paredes deverão ter pelo menos a primeira demão de pintura;

Os vãos deverão estar esquadrados conforme padronização definida;

Rede hidráulica e elétrica concluída;

Não deverá mais haver trânsito de materiais pesados tais como carrinho de mão e outros;

Não poderão existir infiltrações, vazamentos de água ou qualquer outro risco de umedecimento das portas;

Os vãos devem apresentar superfície lisa (preenchida) nas alturas em que receberão espuma de fixação;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 413/463
		Data: 14/01/2025

Os vãos devem respeitar espaçamento, sendo 1 a 2 cm maiores no topo e nas laterais do vão.

A instalação das portas deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação não deverão ser forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto.

O fornecimento das portas compreende todos os materiais e pertences a serem instalados e seu perfeito funcionamento, inclusive todas as ferragens necessárias, todos de qualidade extra e com acessórios e demais peças indicadas pelos fabricantes.

As medidas indicadas nos projetos deverão ser conferidas nos locais de instalação de cada porta, depois de concluídas as estruturas, alvenarias, arremates e enchimentos diversos, e antes do início da fabricação delas.

Na execução dos serviços deverá ser sempre empregado materiais de boa qualidade, submetidos a aprovação da fiscalização antes da confecção das portas ou demais equivalente técnicos.

As portas, quando fechadas, devem garantir perfeita vedação, e quando abertas não devem apresentar folgas excessivas no seu sistema de movimentação. A sequência a seguir, exemplifica o procedimento de instalação para os diferentes tipos de esquadria de portas da edificação.

15.3.8. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 127 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS PORTAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Fixação do conjunto	Manualmente / visual, verificar se não há vazios entre as esquadrias e a parede e verificar a rigidez e	Verificar se o conjunto está suficientemente estável



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 414/463
		Data: 14/01/2025

estabilidade.

Verificação do alinhamento e esquadro	Com o prumo e o nível, observar o alinhamento das aduelas. Com o esquadro, conferir o ângulo de 90° com entre as faces das aduelas e o piso.	Desvio máximo para o alinhamento + 3 mm
Integridade do produto	Visual, verificar se o conjunto não foi danificado.	De modo que não comprometa o uso e a estética
Fechaduras	Conferir manualmente o funcionamento	Não deverá apresentar problemas de folga e/ou dificuldade de funcionamento do trinco
Limpeza / organização	Visual	Sem materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

15.3.9. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das portas e em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando: a porta, borrachas de vedação, limitadores e os metais.

15.3.10. Normas técnicas de referência

Deverá ser considerado como normas técnicas de referência deste Caderno de Encargos, bem como:

ABNT NBR 15930-2:2018

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 415/463
		Data: 14/01/2025

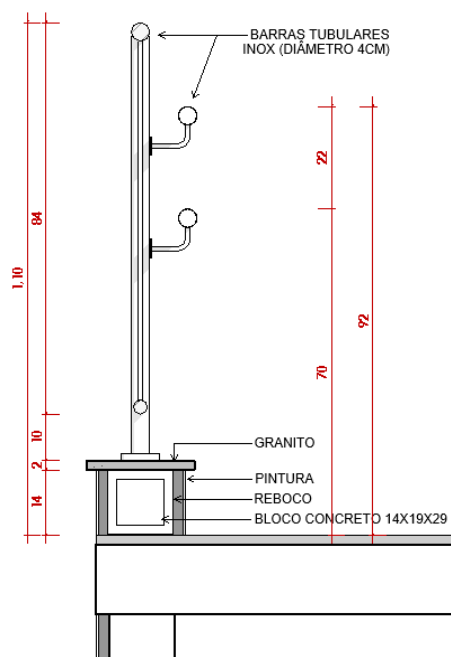
15.4. CORRIMÃO | GUARDA-CORPO

15.4.1. Guarda-corpo inox (h=1,10m) + Corrimão inox (h=0,92m e 0,70m)

Para escadas e rampas em que não houver paredes laterais, os guarda-corpos deverão ser em inox, com barras verticais $\varnothing=1.1/2"$, espaçadas a 10cm entre si e deverão possuir corrimão em duas alturas (de 70cm e 92cm).

O corrimão deve possuir prolongamento (30cm) das barras no final de cada trecho, conforme NBR9050. Deverão ser instalados sobre guia de balizamento conforme indicado em projeto. A altura mínima do guarda-corpo, considerada entre o piso acabado e a parte superior do peitoril, deve ser de 1,10m conforme a NBR14718.

Figura 108 - Detalhe típico guarda-corpo inox + corrimão inox

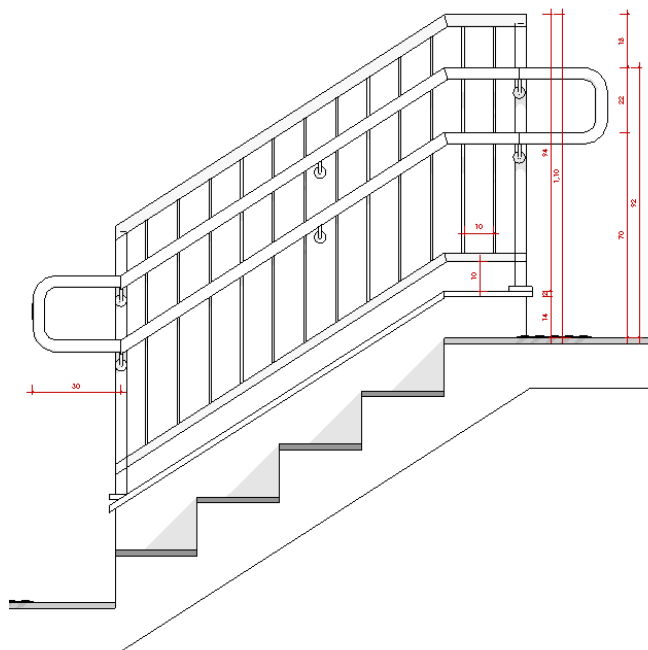


FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

Figura 109 - Detalhe típico guarda-corpo inox + corrimão inox



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 416/463
		Data: 14/01/2025



FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

15.4.2. Guarda-corpo alvenaria + Corrimão inox ($h=0,92\text{m}$ e $0,70\text{m}$)

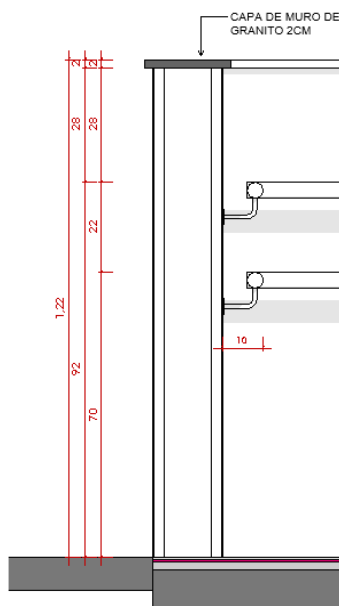
Para escadas e rampas em que houver paredes laterais, serão adotados corrimãos em inox em duas alturas (de 70cm e 92cm).

O corrimão deve possuir prolongamento (30cm) das barras no final de cada trecho, conforme NBR9050.

Figura 110 - Detalhe típico guarda-corpo alvenaria + corrimão inox



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 417/463
		Data: 14/01/2025



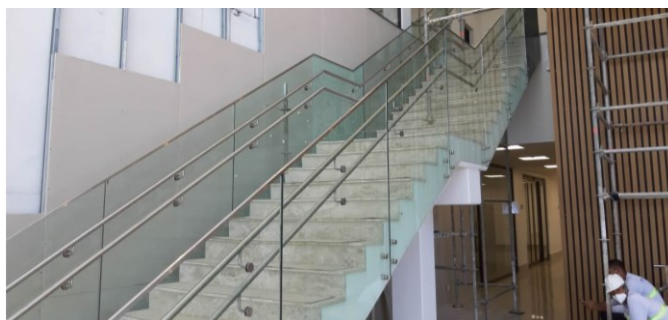
FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

15.4.3. Guarda-corpo vidro (h=1,10m) + Corrimão inox (h=0,92m e 0,70m)

Para a escada social interna, onde não houver paredes laterais, os guarda-corpos deverão ser em vidro laminado de 10mm, com fixação por fora da estrutura da escada e possuir corrimão em inox em duas alturas (de 70cm e 92cm).

O corrimão deve possuir prolongamento (30cm) das barras no final de cada trecho, conforme NBR9050. A altura mínima do guarda-corpo, considerada entre o piso acabado e a parte superior do peitoril, deve ser de 1,10m conforme a NBR14718.

Figura 111 - Guarda-corpo vidro + corrimão inox



FONTE: Catálogo empresa Projinox (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 418/463
		Data: 14/01/2025

15.5. OUTROS TIPOS DE ESQUADRIA

15.5.1. Portão de correr corta fogo

Conforme indicado em projeto, deverá ser empregado no abrigo do gerador no pavimento térreo, portão de correr em folha, aduelas e guarnições resistentes ao fogo em categoria indicada no projeto de combate a incêndio e pânico.

Figura 112 - Portão de correr resistente a fogo



FONTE: SP Portões (2024).

15.5.2. Portão de correr tipo gradil Nylofor

Conforme indicado em projeto, deverá ser empregado portões com estrutura e telas em aço galvanizado com revestimento em poliuretano.

Para o portão de correr, deverá ser considerado acionamento automático por motor e controle remoto.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 419/463
		Data: 14/01/2025

Referência Tela de Fechamento das Folhas: Malha Nylofor Fabricação Belgo ou equivalente técnico;

Referência motor acionamento deslizante: Fabricante SEGLARM, PPA ou Equivalente técnico.

Figura 113 - Portão de correr nylofor



FONTE: Catálogo empresa Projinox (2024).

15.5.3. Gradil Nylofor 3D

Conforme indicado em projeto, deverão ser considerados fechamentos em tela/ gradil modular com estrutura e trama em aço galvanizado com acabamento em poliuretano. A fixação das telas nos montantes deverá ser por consolidação entre as peças, não sendo admitido apenas encaixe, por motivo de segurança do local. Todo o fechamento deverá ser fornecido e executado de forma completa, com todos os parafusos, buchas, parabolts, chapas base, tampões, assim como qualquer elemento necessário para cumprimento de sua função e proteção às intempéries.

Figura 114 - Gradil Nylofor



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 420/463
		Data: 14/01/2025

FONTE: Catálogo empresa Projinox (2024).

15.5.4. Brise modulado em chapa metálica perfurada

Conforme indicado em projeto, deverão ser considerados brises compostos por chapas em aço galvanizado perfuradas, inscritas e estruturadas em requadros de perfis metálicos, fixados em estrutura metálica auxiliar.

As chapas deverão ser em aço galvanizado com perfurações redondas padronizadas viabilizando configurações de 15%, 20%, 25%, 30% e 35% de área aberta aproximada, para controle de incidência solar e visibilidade.

Nas fachadas laterais e dos fundos, serão utilizados brises com chapas perfuradas em padrões circulares, na cor branca e na modulação de 2000 ou 3000x1200mmx1,25mm, seguindo desenho conforme projeto arquitetônico. A fixação dos montantes metálicos deverá ser feita alinhada com as chapas opacas de ACM na fachada.

O brise projetado será utilizado tanto como elemento de controle solar, onde poderá ser previsto círculos de diâmetro menor, quanto como elemento de fachada na fachada principal, onde poderão ser utilizados diferentes diâmetros de círculo.

Já na fachada principal, será utilizado elemento em chapa perfurada, com dimensões sob medida e conforme o projeto, com padrões circulares em diferentes tamanhos e com pintura em acabamento corten. A fixação dos montantes metálicos deveser feita na alvenaria.

A construtora deverá apresentar projeto específico dos brises propostos conforme fornecedor definido, contendo simulação da configuração das chapas, de forma a confirmar o desempenho térmico, acústico e lumínico, inclusive, conjugado com a fachada de vidro, além, claro, da estética, provocando aprovação do contratante.

As chapas perfuradas com furos mais abertos são ideais para fachadas modernas e criativas, permitindo a passagem de ar e luz e oferecendo um visual leve e atraente. As chapas de aço galvanizado destacam-se pela alta resistência à corrosão e baixa manutenção.

Deve-se checar a quantidade e o estado dos painéis recebidos do fornecedor e, caso não sejam instalados imediatamente, deve-se proteger as peças das intempéries e de possíveis danos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 421/463
		Data: 14/01/2025

Para aquisição e execução dos brises, o item 8.9 deste documento deverá ser atentado e considerado.

Figura 115 - Exemplo de padrão a ser utilizado nas laterais e fundos da edificação



FONTE: Catálogo BEPEX (2024)

Figura 116 - Exemplo de padrão a ser utilizado na fachada principal da edificação



FONTE: Catálogo BEPEX (2024)

Figura 117 - Exemplo de padrão a ser utilizado na fachada principal da edificação



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 422/463
		Data: 14/01/2025



FONTE: Catálogo BEPEX (2024)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 423/463
		Data: 14/01/2025

16. ACABAMENTOS E APARELHOS

16.1. LOUÇAS E METAIS

16.1.1. Vasos sanitários

Os vasos sanitários serão em louça branca com válvula de pressão/descarga para os sanitários comuns, as bacias sanitárias deverão ser convencionais, equivalente a linha “Vogue Plus” da Deca. Para a instalação da bacia sanitária, deverá ser utilizada a linha de complementos indicados pelo fabricante.

Para os sanitários PCD, louça branca com válvula de pressão/descarga, bacia sanitária convencional “Vogue Plus Conforto” da Deca, sem abertura frontal, ou equivalente. Deve-se seguir todas as especificidades PCD atribuídas a este tipo de vaso sanitário.

Figura 118 - Bacia Sanitária



Fonte: Deca, 2024

16.1.2. Tanques

Os tanques localizados nas áreas de apoio de lavanderia e DML serão brancos esmaltados em louça brilhante, capacidade de 40L, dimensões 33x60x50cm com coluna, marca Deca ou equivalente técnico.

Figura 119 - Tanque cerâmico



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 424/463
		Data: 14/01/2025



Fonte: Deca, 2024

16.1.3. Cubas e lavatórios de embutir

As cubas de embutir dos banheiros serão em louça branca, formato oval, com dimensões 305x390mm, instaladas sob bancada de granito, da marca Deca ou equivalente técnico e devem ser aplicados conforme descrito nas pranchas do projeto de arquitetura.

Figura 120 - Cuba de embutir



Fonte: Deca, 2024

As cubas das áreas de copa, café e cozinha serão de embutir em bancada de granito, retangular em inox, dimensões 500x400mm, capacidade 37L, da marca Tramontina ou equivalente técnico.

Figura 121 - Cuba de embutir/sobrepor em aço inox acetinado 50x40 cm



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 425/463
		Data: 14/01/2025



Fonte: Tramontina, 2024

16.1.4. Cubas e lavatórios de canto

Os lavatórios suspensos de canto serão instalados nos banheiros PCD. Os lavatórios cerâmicos com coluna, dimensões 450x450mm, deverão ser instalados conforme projeto arquitetônico, ambos serão de cerâmica branca da marca Deca ou equivalente técnico

Figura 122 - Lavatório suspenso de canto Izy branco



Fonte: Deca, 2024

16.1.5. Mictórios

Os mictórios deverão ser de louça branca, com sifão integrado, da Deca ou equivalente.

Figura 123 - Mictório com sifão integrado branco



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 426/463
		Data: 14/01/2025



Fonte: Deca, 2024

16.2. METAIS

16.2.1. Barras de apoio horizontal e vertical

Barra de apoio horizontal/vertical, acabamento inox, 70 cm, 75cm e 80 cm, modelo 53.021 – Proflux ou semelhante, devem ser aplicados conforme descrito nas pranchas do projeto de arquitetura.

Figura 124 - Barra de apoio horizontal



Fonte: Proflux, 2024



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 427/463
		Data: 14/01/2025

16.2.2. Torneiras Pressmatic e torneira PCD Pressmatic

As torneiras dos banheiros comuns serão de mesa automática bica baixa cromada compact pressmatic 1/2", modelo 17160606. As torneiras dos banheiros PcD serão de mesa, pressmatic benefit, código 00490706, ambas cromadas e da marca Docol ou equivalente técnico.

Figura 125 - Torneira pressmatic bica baixa



Fonte: Docol, 2024

16.2.3. Torneiras para tanque e jardim

Torneira para Tanque e Jardim Cromada New Pertutti, modelo 00903706 – Docol ou semelhante.

Figura 126 - Torneira para tanque e jardim



Fonte: Docol, 2024

16.2.4. Torneira de mesa bica alta (cozinha, copa, café)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 428/463
		Data: 14/01/2025

Torneira de mesa, bica alta 90°, cromada, código 0080306 – Docol ou semelhante.

Figura 127 - Torneira bica alta



Fonte: Docol, 2024

16.2.5. Válvula de Descarga

Acabamento para válvula de descarga antivandalismo, modelo 01505006 – Docol ou semelhante.

Figura 128 - Válvula de descarga



Fonte: Docol, 2024

16.2.6. Purificador de água

Os purificadores de água serão da marca IBBL, cód PDF300 2T 61071001 220V, projetado para atender locais com grande fluxo de pessoas e principalmente no atendimento ao desenho universal, sendo acessível à deficientes físicos e pessoas com mobilidade reduzida (instalar em alturas diferentes, conforme detalhamento do projeto).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 429/463
		Data: 14/01/2025

Figura 129 - Purificador IBBL PDF300



Fonte: IBBL, 2024

16.3. BANCADAS

16.3.1. Bancada em granito

As bancadas dos banheiros, vestiários, cozinhas, copas, cafés, lavanderias e DML serão em Granito São Gabriel, com processo de impermeabilização, espessura de 2cm, devem ser aplicadas conforme descrito nas pranchas do projeto de arquitetura.

As peças de rodapia e “saías” das bancadas também serão em Granito São Gabriel, com processo de impermeabilização, espessura de 2cm, devem ser aplicadas conforme descrito nas pranchas do projeto de arquitetura.

16.4. ACESSÓRIOS

16.4.1. Dispenser Papel Higiênico

O acessório para papel higiênico será em plástico injetado (ABS), fixado na divisória, na cor branca, da linha “Standard” ou “Excellence”, da marca “Melhoramentos” ou equivalente técnico.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 430/463
		Data: 14/01/2025

16.4.2. Dispenser papel toalha

O acessório para papel toalha será em plástico injetado (ABS), fixado na parede, na cor branca, da linha “Standard” ou “Excellence”, equivalente técnico ou equivalente ao da marca “Melhoramentos”.

16.4.3. Dispenser sabonete líquido

O acessório para sabonete líquido será em plástico injetado (ABS), fixado na parede, na cor branca, da linha “Standard” ou “Excellence”, equivalente técnico ou equivalente ao da marca “Melhoramentos”.

Figura 130 - Acessórios de plástico injetado



Fonte: Docol, 2024

16.4.4. Espelho de parede

Nos banheiros comuns os espelhos terão dimensão de 80x120cm e nos banheiros PCD e banheiros individuais os espelhos terão dimensão de 60x130cm (corpo inteiro). Serão instalados conforme projeto arquitetônico.

16.5. MOBILIÁRIO CORPORATIVO

Seguindo a listagem do projeto, layout dos ambientes e programa de necessidades, deve ser previsto mobiliário corporativo que contenha:



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 431/463
		Data: 14/01/2025

16.5.1. Estações de trabalho

Poderão ser individuais ou coletivas e variar entre: 120, 140 e 160cm de largura, sejam simples ou em “L”.

Figura 131 - Estações de Trabalho



FONTE: Marelli (2024)

16.5.2. Armários

Poderão ser para apoio ou arquivamento e variar entre armários baixos e altos, de 80 até 250cm de largura.

Figura 132 - Armário de Arquivos



FONTE: Marelli (2024)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 432/463
		Data: 14/01/2025

16.5.3. Mesas de reuniões

Poderão ser ovais, redondas e retangulares, com dimensões conforme layout do projeto.

Figura 133 - Mesas de Reunião



FONTE: Marelli (2024)

16.5.4. Cadeira giratórias

Terão assento e encosto estofado, rodízios e poderão ter braços ou não, conforme cada local de uso.

Figura 134 - Cadeiras Giratórias



FONTE: Marelli (2024)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 433/463
		Data: 14/01/2025

16.5.5. Cadeiras de aproximação

Servirão para visitantes e atendimento ao público junto às mesas de trabalho.

Figura 135 - Cadeiras de Aproximação



FONTE: Marelli (2024)

16.5.6. Poltronas do plenário

Deverão ser estofadas, com assento articulado e que irão variar entre convencionais e para pessoas obesas.

Figura 136 - Poltrona Plenário



FONTE: Marelli (2024)



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 434/463
		Data: 14/01/2025

16.5.7. Poltronas e sofás

Estarão decorando as recepções e áreas de atendimento ao público, bem como servirão de apoio aos visitantes ao longo dos pavimentos.

Figura 137 - Poltronas e Sofás



FONTE: Marelli (2024)

16.6. ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO

Antes de iniciar o serviço da instalação das louças, os materiais a serem utilizados deverão ser submetidos pela Contratada para aprovação da fiscalização. Os materiais deverão ser fornecidos completos, com todos os acessórios e elementos de fixação para o seu pleno funcionamento. Deverão ser observados os procedimentos indicados pelo fabricante para a instalação, a fim de evitar desperdícios causados por falta de regulagem nos temporizadores, vazamentos ou má colocação, sendo importante consultar a assistência técnica do fabricante.

O encanador deverá proceder à locação das louças de acordo com pontos de tomada de água e esgoto. Nesta atividade, deverá ser assegurado que nenhuma tubulação seja conectada à peça de maneira forçada, objetivando impedir futuros rompimentos e vazamentos.

Deverá, também, realizar uma verificação visual quanto a possíveis obstruções nas tubulações e removê-las quando for o caso.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 435/463
		Data: 14/01/2025

Todos os aparelhos deverão ser instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza, desobstrução e/ou substituição.

A seguir, são exemplificadas diretrizes específicas para instalação de vasos sanitários, mictórios, cubas de embutir e de sobrepor.

16.6.1. LOUÇAS E TANQUES

16.6.1.1. Vasos sanitários

Primeiramente, o encanador deverá certificar-se de que o tubo de espera do esgoto está acima do piso, a no máximo 1cm de altura. Em seguida, deverá traçar uma linha no centro da tubulação de espera do esgoto em direção paralela à parede acabada e verificar se a distância entre a parede e a linha marcada é de 26 cm. O ponto de água deverá estar alinhado em relação à tubulação de espera do esgoto.

Posteriormente, a bacia sanitária deverá ser alinhada (através do centro do tubo de espera do esgoto) e a marcação (através dos orifícios de onde será feita a fixação) deverá ser feita. Após isso, a bacia deve ser retirada e a furação, por meio de broca de videa de 10 mm, realizada. Para facilitar a furação, a marcação dos pontos, posterior a retirada da bacia, poderá ser feita com a punção e o martelo.

Deverá ser realizada a colocação das arruelas de borracha nos parafusos e inserção através dos furos da caixa, fixando com arruela e porca.

O anel e a saída de esgoto devem estar muito bem centralizados. Se a vedação for mal executada, haverá retorno de gases do esgoto para o ambiente. Aconselha-se a utilização de uma parafina líquida nos anéis de borracha da saída de água e do tubo de ligação para fixação da peça. Com o auxílio de uma chave de tubo, realizar o giro da porca para o ajuste.

Em seguida, deverá realizar o encaixe do tubo de ligação no orifício da saída de água e conferir se os componentes da caixa estão funcionando corretamente, incluindo o nível de enchimento e o conjunto de alavanca de disparo/cabo de descarga;

Para a remoção da fita protetora, a mesma deverá ser encharcada com água e sabão. Posteriormente, o encanador deverá conferir o nivelamento da bacia, apertando



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 436/463
		Data: 14/01/2025

os parafusos prisioneiros com cuidado para não danificar a louça. Para um melhor acabamento, deverá ser aplicado uma massa de rejunte na base da bacia, feita de argamassa de cimento branco, com ou sem adição de corantes.

16.6.1.2. Mictórios

Para instalação dos mictórios, o encanador deverá soldar um pedaço de tubo ao terminal do ponto de esgoto, ficando 20 mm para fora da parede acabada, em seguida, deverá acoplar o espude na saída de esgoto do mictório.

O mictório deverá ser posicionado na posição final e a marcação dos pontos de fixação com posterior furação utilizando furadeira de impacto com broca de vídea deverá ser feita. Em seguida, as buchas e os parafusos deverão ser colocados e o mictório deverá ser posicionado, ajustando-o à tubulação do esgoto através do espude. Posteriormente, proceder com a colocação e aperto das arruelas e porcas.

Em seguida, efetuar a ligação de água e rejuntar as juntas utilizando massa de rejunte feita de argamassa de cimento branco, com ou sem adição de corantes.

16.6.1.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 128 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS LOUÇAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 437/463
		Data: 14/01/2025

Locação	Verificar com o projeto. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto.
Fixação	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Verificação do alinhamento e esquadro	Com o prumo e o nível, observar o alinhamento das peças. Com o esquadro, conferir o ângulo de 90° com parede e piso.	Desvio máximo para o alinhamento + 3 mm
Integridade do produto	Visual, verificar se o conjunto não foi danificado.	De modo que não comprometa o uso e a estética
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

16.6.1.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das louças em sua totalidade, considerando cada pavimento (térreo e 1º pavimento) separadamente, contemplando: assentamento da peça e seus respectivos acabamentos, como rejunte. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa. Estas etapas são demarcadas através de áreas delimitadas pela fiscalização.

16.6.1.5. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
ABNT NBR 15575:2013 - Edificações Habitacionais – Desempenho;
ABNT NBR 9050:2020 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 438/463
		Data: 14/01/2025

ABNT NBR 15097-1:2017 - Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios;

ABNT NBR 14162:2017 - Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 16728-1:2019 - Tanques, lavatórios e bidês. Parte 1: Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15857:2010 - Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias - Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao seu respectivo tema.

16.6.2. METAIS

Da mesma forma abordada anteriormente para as louças, antes de iniciar o serviço da instalação dos metais, os materiais a serem utilizados deverão ser submetidos pela Contratada para aprovação da fiscalização. Deverá ser observado os procedimentos indicados pelo fabricante para a instalação, a fim de evitar desperdícios causados por falta de regulagem ou má colocação, sendo importante consultar a assistência técnica do fabricante.

O encanador deverá proceder a remoção de todos os resíduos de argamassa, concreto ou outros materiais que porventura estejam presentes nas roscas e conexões das tubulações às quais serão conectados os metais sanitários.

Deverá, também, realizar uma verificação visual quanto a possíveis obstruções nas tubulações e removê-las quando for o caso.

Nas conexões de água deverá ser utilizada a fita veda rosca. Sua aplicação deverá ser efetuada com um mínimo de duas voltas na conexão que possuir a rosca externa, sempre no mesmo sentido de giro para acoplamento. Nas conexões de esgoto



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 439/463
		Data: 14/01/2025

deverá ser utilizado o anel de borracha, fornecido pelo fabricante da peça, visando a estanqueidade da ligação.

Todos os aparelhos serão instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza, desobstrução e/ou substituição

16.6.2.1. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 129 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS METAIS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto.
Fixação	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o conjunto está suficientemente estável
Verificação do alinhamento e esquadro	Com o prumo e o nível, observar o alinhamento das peças. Com o esquadro, conferir o ângulo de 90° com parede e piso.	Desvio máximo para o alinhamento + 3 mm
Integridade do produto	Visual, verificar se o conjunto não foi danificado.	De modo que não comprometa o uso e a estética
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 440/463
		Data: 14/01/2025

16.6.2.2. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a instalação dos metais em sua totalidade, considerando cada pavimento/ nível separadamente, contemplando: instalação da peça, seus respectivos acabamentos e perfeito funcionamento. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a quantidade total executada em uma determinada etapa. Estas etapas são definidas junto da fiscalização.

16.6.2.3. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;

ABNT NBR 10281:2015 - Torneiras – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;

ABNT NBR 15097-1:2017 - Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao seu respectivo tema.

16.6.3. BANCADAS DE GRANITO

As bancadas deverão ser recebidas na obra com as “saías” afixadas, com as cubas de embutir afixadas e os furos para as torneiras já feitos. Este serviço de furo e colagem de cubas e saías deverá ser realizado pela marmoraria em que se adquirir as peças. Os espelhos deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia traço 1:3 com aditivo impermeabilizante. Deverão ser entregues pela marmoraria cortados nas dimensões das bancadas e na altura especificada em projeto. A mão-francesa, para apoio da bancada, deverá ser fixada por meio de parafusos e buchas ou grapas, para tanto, é necessário conhecer o percurso da tubulação na parede a ser perfurada, para evitar danos a canalização. As mãos-francesas deverão ser instaladas entre as



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 441/463
		Data: 14/01/2025

extremidades da bancada e a cuba, uma de cada lado. Para bancadas com mais de 2 metros de comprimento, recomenda-se fixar pelo menos três mãos-francesas. É preciso alinhar e nivelar as mãos-francesas pelo topo ou superfície de apoio, esticando uma linha de náilon (nunca alinhar e nivelar pela posição dos furos). O prumo da mão-francesa poderá ser obtido por meio de prumo de face ou nível de bolha.

Fixadas as mãos-francesas, a instalação da bancada deverá ter prosseguimento, para isso, a área de contato da bancada e espelhos da parede deverá ser marcada e, se caso esta estiver com revestimento cerâmico, é preciso removê-lo. É necessário o embutimento da bancada de cerca de 2 centímetros na parede, para melhorar o apoio.

Em seguida, deverá ser aplicado a massa plástica nos pontos de apoio da mão-francesa e apoiar a bancada sobre eles, na posição definitiva, tendo o cuidado de mantê-la nivelada. Após instalada e ajustada, deverá ser aplicado a massa plástica nas faces de contato do frontão e em seguida fixá-lo. Deverá ser retirado todo excesso de massa com ajuda de um pano, usando álcool se necessário.

16.6.3.1. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 130 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DAS BANCADAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto.
Fixação e Apoio	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	A bancada deverá estar fixada e apoiada adequadamente.
Verificação do	Com o prumo e o nível. observar o	Desvio máximo para o



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 442/463
		Data: 14/01/2025

alinhamento e esquadro	alinhamento das bancadas. Com o esquadro, conferir o ângulo de 90° com a parede.	alinhamento + 3 mm
Integridade do produto	Visual, verificar se o conjunto não foi danificado.	De modo que não comprometa o uso e a estética
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

16.6.3.2. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução das bancadas em sua totalidade, considerando cada pavimento/ nível separadamente, contemplando: fixação / assentamento da peça e seus respectivos acabamentos, como rejunte, cantoneira, perfil, tento de granito etc. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa. Estas etapas são definidas junto da fiscalização.

16.6.3.3. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
ABNT NBR 15575:2013 - Edificações Habitacionais – Desempenho;
ABNT NBR 9050:2020 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;
ABNT NBR 15844:2015 – Rochas para revestimento – Requisitos para granitos.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao seu respectivo tema.

16.6.3.4. Orientações para execução – Acessórios



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 443/463
		Data: 14/01/2025

Deverão ser observados os procedimentos indicados pelo fabricante para a instalação de cada acessório, a fim de evitar desperdícios, sendo importante consultar a assistência técnica do fabricante.

Os acessórios de banheiro: porta papel toalha, papel higiênico, saboneteira e álcool gel, serão afixados nos locais estabelecidos em projeto através de buchas e parafusos.

16.6.3.5. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 131 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DOS ACESSÓRIOS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Utilizar trena de aço.	Conforme medidas e alinhamentos previstos em projeto.
Fixação e Apoio	Manualmente / visual, verificar a rigidez e estabilidade.	Verificar se o acessório está fixado adequadamente.
Integridade do produto	Visual, verificar se o conjunto não foi danificado.	De modo que não comprometa o uso e a estética
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado
Funcionamento	Realizar testes / Visual	Em perfeita condição para uso

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

16.6.3.6. Critério de medição



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 444/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser considerado como critério de medição a fixação/instalação dos acessórios em sua totalidade, considerando a edificação inteira, contemplando todos os processos relacionados aos serviços.

16.6.3.7. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;

ABNT NBR 15575:2013 - Edificações Habitacionais – Desempenho;

ABNT NBR 9050:2020 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;

ABNT NBR 15206:2005 - Instalações hidráulicas prediais - Chuveiros ou duchas - Requisitos e métodos de ensaio.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 445/463
		Data: 14/01/2025

17. PINTURA

17.1. Pintura Paredes Internas

17.1.1.1. Especificações técnicas

As tintas aplicadas no projeto deverão ter sua definição de cores conforme indicado em projeto. Para sua especificação, deverá ser utilizada tinta acrílica linha premium a base de água totalmente lavável e anti-mofo com acabamento fosco, de fabricação Suvinil ou equivalente técnico, sempre aplicados sobre base ou selador, também de fabricação Suvinil ou equivalente técnico, conforme necessitado pela superfície a ser aplicada;

Emassamento de paredes e tetos: As paredes, tetos e forros (somente os que forem em gesso acartonado) voltadas para ambientes internos deverão ser emassadas com massa PVA de fabricação Suvinil ou equivalente técnico e lixadas para perfeita regularização e aplicação da tinta.

17.1.1.2. Orientações para execução

Aplicação de Selador / Fundo preparador.

Aplicação e lixamento de massa PVA.

Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação.

Se necessário, amolecer o produto em água potável, conforme recomendação do fabricante.

Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado.

Aguardar a secagem da primeira demão e aplicar a segunda demão de massa.

Aguardar a secagem final para efetuar o lixamento final e remoção do pó.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 446/463
		Data: 14/01/2025

Aplicação manual de pintura com tinta acrílica.

Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação. Diluir a tinta em água potável, conforme recomendação do fabricante.

Aplicar manualmente duas demãos de tinta acrílica com rolo ou trincha. Respeitar o intervalo de tempo entre as aplicações.

17.1.1.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 132 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DE PINTURA PARA PEREDES INTERNAS.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

17.1.1.4. Critério de medição



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 447/463
		Data: 14/01/2025

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da pintura das paredes internas em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço.

17.1.1.5. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
ABNT NBR 13245: Tintas para construção civil – execução de pinturas em edificações não industriais – preparação de superfície;

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

17.2. Pintura Paredes Externas

17.2.1.1. Especificações técnicas

As tintas aplicadas no projeto deverão ter sua definição de cores conforme indicado em projeto. Para sua especificação, deverá ser utilizada tinta acrílica linha premium a base de água totalmente lavável e anti-mofo com acabamento fosco, de fabricação Suvnil ou equivalente técnico próprias para áreas externas, sendo resistentes às intempéries. Deverão ser sempre aplicadas sobre base ou selador, também de fabricação Suvnil ou equivalente técnico, conforme necessitado pela superfície a ser aplicada;

Externamente, as pinturas deverão ser aplicadas diretamente o reboco liso em 3 demãos, obedecendo as cores conforme projeto executivo de Arquitetura.

17.2.1.2. Orientações para execução

Aplicação fundo selador acrílico



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 448/463
		Data: 14/01/2025

Aplicação manual de pintura com tinta acrílica

Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação.

As superfícies externas receberão selador e pintura diretamente sobre o reboco liso, aproveitando de sua textura original.

Diluir a textura em água potável conforme indicação do fabricante;

Aplicar demão única com rolo adequado. A aplicação deverá ser realizada de cima para baixo de maneira contínua e de mesma velocidade, evitando parar sobre um mesmo local.

Aplicar três demãos de tinta com rolo ou trincha sobre a textura (superfície original com reboco fino ou concreto aparente). Respeitar o intervalo de tempo entre as duas aplicações.

17.2.1.3. Critério de aceitação

Deverá ser considerado como critério de aceitação o mesmo disposto no item 17.1.1.3 deste Caderno.

17.2.1.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da pintura das paredes externas em sua totalidade, considerando cada pavimento separadamente, contemplando todos os processos relacionados ao serviço. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa. Estas etapas são demarcadas através de áreas delimitadas pela fiscalização.

17.2.1.5. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 449/463
		Data: 14/01/2025

ABNT NBR 10990: Tinta de acabamento epóxi, curada, com poliamina, de dois componentes – Especificação.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Caderno de Encargos.

17.3. Pintura de pisos

17.3.1. Pintura Estacionamento (demarcação vagas)

17.3.1.1. Especificações Técnicas

Como indicado em projeto, deverá ser consideradas pintura em tinta à base resina acrílica com diluição em solvente, de fabricação Maza, SV, ou equivalente técnico, com a preparação e aplicação conforme a fabricante.

Figura 138 - Demarcação das vagas de estacionamento



17.3.1.2. Orientações para execução

Aplicação manual de pintura de demarcação viária



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 450/463
		Data: 14/01/2025

Prepare a superfície, de modo a garantir que esteja limpa, seca, sem gordura, ferrugem, pó, brilho, ou qualquer outra sujeira.

Dilua a tinta com um solvente como o thinner. A diluição ideal é de 10 (pincel ou rolo) a 20% (pistola).

Aplique a tinta com um pincel, rolo, pistola de pintura, ou máquina apropriada.

Para obter uma tinta refletiva, jogue microesferas de vidro sobre a tinta ainda úmida.

Aguarde de 30 a 40 minutos para que a pintura esteja pronta para uso.

17.3.1.3. Critério de aceitação

Deverá ser considerado como critério de medição o mesmo disposto no item 16.1.1.3 deste Caderno de Encargos.

17.3.1.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da pintura em sua totalidade. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total de pintura executadas em uma determinada etapa/área. Estas etapas são demarcadas/ definidas junto da fiscalização.

17.3.1.5. Normas técnicas de referência

Deverá ser considerado como critério de medição o mesmo disposto no item 16.1.1.6 deste Caderno de Encargos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 451/463
		Data: 14/01/2025

17.4. Pintura de tetos

17.4.1.1. Especificações técnicas

As tintas aplicadas no projeto deverão ter sua definição de cores conforme indicado em projeto. Para sua especificação, deverá ser utilizada tinta acrílica linha premium a base de água totalmente lavável e anti-mofo com acabamento fosco, de fabricação Suvinil ou equivalente técnico, sempre aplicados sobre base ou selador, também de fabricação Suvinil ou equivalente técnico, conforme necessitado pela superfície a ser aplicada;

Tetos e forros em gesso acartonado voltadas para ambientes internos e externo deverão ser emassadas com massa PVA de fabricação Suvinil ou equivalente técnico e lixadas para perfeita regularização e aplicação da tinta.

17.4.1.2. Orientações para execução

Deverá ser considerado como critério de medição o mesmo disposto no item 16.1.1.2 deste Caderno de Encargos.

17.4.1.3. Critério de aceitação

Deverá ser considerado como critério de medição o mesmo disposto no item 17.1.1.3 deste Caderno de Encargos.

17.4.1.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da pintura em sua totalidade, considerando cada pavimento/ nível separadamente. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total de



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 452/463
		Data: 14/01/2025

pintura executadas em uma determinada etapa/área. Estas etapas são demarcadas/definidas junto da fiscalização.

17.4.1.5. Normas técnicas de referência

Deverá ser considerado como critério de medição o mesmo disposto no item 17.1.1.5 deste Caderno de Encargos.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 453/463
		Data: 14/01/2025

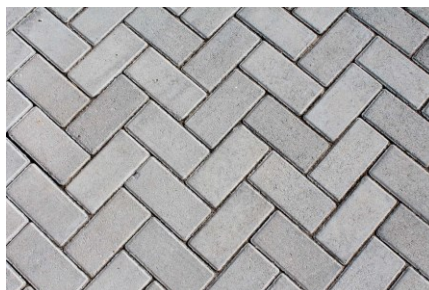
18. PAVIMENTAÇÃO EXTERNA E PAISAGISMO

18.1. Pavimentação

18.1.1. Intertravado / Paver

A pavimentação externa nas áreas de estacionamento será realizada com blocos de concreto intertravados, serão constituídos por peças pré-fabricadas de concreto de cimento Portland, do tipo “I” retangular, 20x10 cm, com 6 cm de espessura, articuladas, com suas faces laterais retas e que serão assentes sobre uma camada subjacente. Os blocos deverão estar em conformidade com as respectivas especificações vigentes. Eles devem possuir 35 mPA de resistência, na cor cinza e azul conforme indicado em projeto arquitetônico. O detalhe de aplicação (espinha de peixe) pode ser notado conforme abaixo:

Figura 139 - Assentamento intertravado



FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

Para evitar uma pavimentação irregular, esses blocos serão nivelados e compactados durante a aplicação. Após a instalação, com contenção lateral de meios-fios, devem ser rejuntados apenas com areia.

18.1.1.1. Critérios de execução



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 454/463
		Data: 14/01/2025

A regularização e compactação do subleito serão realizadas apenas nos locais onde ocorrerem intervenções. Toda vegetação e material orgânico existentes no leito da via serão removidos previamente. A superfície do subleito deve ser regularizada de modo a assumir a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto.

Durante a compactação, deve-se obter uma densidade mínima de 100% do ensaio Normal de compactação. Após a regularização e compactação, deve-se proceder a locação dos alinhamentos do pavimento, respeitando as seguintes tolerâncias: a) ± 2 cm em relação às cotas de projeto; b) ± 5 cm quanto à largura da plataforma.

Posteriormente, será executada a camada de pó de pedra, devidamente espalhada, seguindo nivelamento e compactação adequados. Os blocos para pavimentação serão do tipo retangulares, com dimensões de 10 x 20 x 8 cm, garantindo que estejam bem nivelados, assentados e sem falhas no coxim de areia/pó de pedra para evitar o efeito conhecido como "lajotas bailarinas".

O assentamento dos blocos será iniciado com uma fileira disposta na direção da menor dimensão da área a pavimentar, obedecendo ao abaulamento e a declividade especificados no projeto, visando proporcionar um acabamento de alta qualidade. As juntas serão preenchidas com areia na proporção de 0,0568m³ para cada 1m² de piso executado, espalhada em uma camada de aproximadamente 0,5 cm de espessura, do mesmo tipo de material do coxim sobre o calçamento.

Após a conclusão do serviço de rejuntamento, o pavimento será devidamente compactado. A compactação deve progredir dos bordos para o centro, paralelamente ao eixo, de modo uniforme, de forma que cada passada atinja a metade da faixa de rolamento oposta, até que os blocos estejam completamente fixados, sem observar movimentação da base pavimentada pela passagem do rolo.

O assentamento dos blocos, a mão-de-obra e quaisquer outros materiais utilizados são de responsabilidade da contratada.

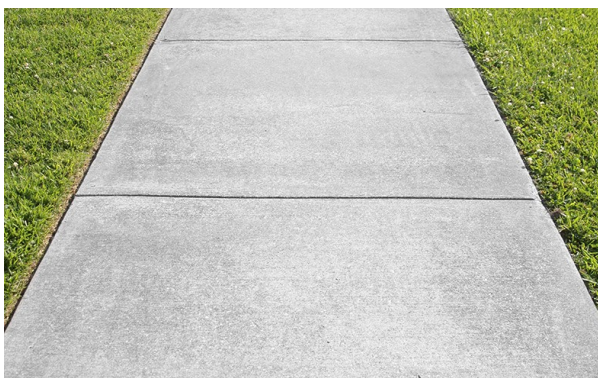


	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 455/463
		Data: 14/01/2025

18.1.2. Concreto Armado Desempenado (Passeio)

A pavimentação externa nas áreas de passeio será realizada em concreto moldado in loco com espessura de 10cm e juntas com espaçamento aproximado de 2m. Camada de malha de aço eletro soldada (espaçamento de 10x10cm Ø 6,3mm). Camada de lona plástica. Camada de lastro de brita com espessura de 5 cm e subleito regularizado e compactado.

Figura 140 - Concreto desempenado com juntas



FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

18.1.2.1. Critérios de execução

Após a regularização do subleito, será aplicado um lastro de brita com espessura mínima de 10 cm na área destinada à execução do pavimento. Em seguida, será instalada uma lona plástica, seguida por duas camadas de malha de aço eletrosoldada apenas nos acessos de veículos, com espaçamento de 10x10 cm e barras de Ø6,3 mm.

Posteriormente, será realizado o lançamento do concreto usinado, com resistência mínima de 20 MPa (Fck). As dimensões e alinhamentos especificados nos detalhes e projetos devem ser rigorosamente respeitados.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 456/463
		Data: 14/01/2025

18.1.3. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” tabela a seguir:

Tabela 133 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EXTERNA.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Paginação	Visual	Conforme projeto
Desnível	Trena de aço	Até 1 cm / 3 m
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

18.1.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução da pavimentação externa em sua totalidade, contemplando: regularização e compactação do subleito, base, travamento e assentamento do bloco (revestimento), e sinalização horizontal.

18.1.5. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
ABNT NBR 9050:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

- ABNT NBR 9781:2013 - Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio;



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 457/463
		Data: 14/01/2025

- IPR – 719 - Manual de Pavimentação;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Memorial.

18.2. Paisagismo

18.2.1. Plantio de grama

Os gramados serão constituídos com grama em rolo ou em placas, livre de inço e com espessura média de 5cm, assentadas em terra vegetal adubada. Antes do assentamento, o terreno deverá ser preparado com a retirada de todos os materiais estranhos, tais como pedra, torrões, raízes, tocos, etc.

O solo local deverá, sempre que necessário, ser previamente escarificado (15cm), manualmente ou mecanicamente, para receber a camada de terra fértil, a fim de facilitar a sua aderência. A grama deverá ser assentada sobre camada de 5cm (no mínimo) de terra fértil adubada, compondo, ao todo, um conjunto de espessura de aproximadamente 10cm de altura.

Após o assentamento, deverão ser abatidas para efeito de uniformização da superfície. A superfície deverá ser molhada diariamente (exceto em dias de chuva), num período mínimo de 60 dias, a fim de assegurar sua fixação e evitar o ressecamento das placas de grama.

Figura 141 - Plantio de grama São Carlos em rolo



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 458/463
		Data: 14/01/2025



FONTE: Grameira São Luiz (2024).

18.2.2. Critério de aceitação

Deverão ser consideradas como aceitas as atividades que atenderem ao que é exemplificado na coluna “critérios de aceitação” da tabela a seguir:

Tabela 134 - INSPEÇÃO A SER REALIZADA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DO PAISAGISMO.

Inspeção a ser realizada	Métodos e/ou meio de inspeção	Critério de aceitação
Especificação de materiais	Visual	Conforme projeto e orientação do Caderno de Encargos
Locação	Verificar com o projeto. Visual / Utilizar trena de aço	Conforme projeto e orientação para execução do Caderno de Encargos
Escavação de covas, preparação do solo e plantio	Visual	Conforme orientação para execução do Caderno de Encargos e do fabricante.
Funcionamento de equipamentos/materiais	Verificar fixação dos materiais / funcionamento	Em perfeita condição para uso
Limpeza / organização	Visual	Sem restos de materiais soltos e fora do local adequado



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 459/463
		Data: 14/01/2025

FONTE: Magnus Engenharia & Arquitetura (2024).

18.2.3. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a execução do paisagismo em sua totalidade, contemplando: preparação do solo, execução de covas para plantio, plantio, dentre outros dispostos em projeto, como bancos de concreto, pavimentação, canteiros, etc. O critério para o cálculo da porcentagem de execução do item leva em consideração a área total executada em uma determinada etapa.

18.2.4. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais; Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Memorial.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 460/463
		Data: 14/01/2025

19. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

19.1. Elevadores e plataformas

Conforme indicado no projeto, deverão ser considerados elevadores para 16 passageiros (1200kg), do tipo “sem casa de máquinas”, com velocidade de 1m/s. As cabines deverão ter altura útil mínima de 2600mm, ser em estrutura em aço sae tubular e acabamento externo em pintura eletrostática. Acabamento interno (portas, paredes e teto) em aço inoxidável escovado AISI 430 e iluminação em LED interna embutida. Ao menos uma das faces internas do elevador deverá ser coberta por espelho. Piso em granito cinza andorinha. Acompanha sistema de interfone, ventilação e voice. Sistema de comando eletrônico por botoeira display e totem. As portas de pavimento deverão ter altura mínima de 2400mm e deverão, assim como seus marcos, alisares e aduelas serão em aço inox AISI 430 com acabamento escovado. O elevador deverá conter botão de emergência, acionamento de freio mecânico automático para cabina, amortecedores, sensores sobre percurso, sistema de resgate manual e automático, célula de carga, limitador de velocidade instantâneo, caixa/ poço de fundo de segurança, caixa/ alçapão de inspeção sobre a cabina e barreira infravermelho de cabina. Todo o equipamento deverá respeitar as NORMAS ABNT - NBR – NM 16858-1:2020 - 207 ou versão/ edição mais atualizada;

19.2. Ancoragem em aço inoxidável

O sistema de ancoragem é um conjunto de pontos de ganchos instalados no topo do prédio, em locais estratégicos, para permitir a fixação de equipamentos e o deslocamento de pessoas (ou equipamentos mecânicos) através do acesso por cordas. O Sistema de Ancoragem Predial deve estar de acordo com as exigências das normas NR18, NR35 e ABNT NBR 16325.

Este sistema tem como objetivo principal a segurança para os trabalhadores da construção, que atuam nos serviços de limpeza, manutenção e restauração de



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 461/463
		Data: 14/01/2025

fachadas. Além de proteger transeuntes, estruturas vizinhas e ou bens materiais de terceiros.

Segundo a NR 35 – Sistemas de Ancoragem, a ancoragem deve ser constituída de material resistente, como o aço inoxidável 316, que possui alta resistência a tração, protegidos contra a corrosão. Após sua instalação é necessário realizar o ensaio de tração dos pontos de ancoragens, para verificar se estes irão suportar a carga neles depositada, tendo em vista que, segundo a NR 18.15.56.2 – Os pontos de ancoragem devem suportar uma carga pontual de 1.500 Kgf (mil e duzentos quilogramas-força);

A norma não especifica distância entre os pontos, mas para serviços de pintura por exemplo, é recomendado uma distância de 2 metros entre os pontos.

19.3. LIMPEZA FINAL

19.3.1. Especificações técnicas

Materiais utilizados:

Vassoura com cerdas rígidas;

Rodo de passar pano de chão;

Pano de chão de microfibra e algodão;

Detergente Neutro de uso geral;

Ácido clorídrico ou ácido muriático, usado para limpar pisos e remover restos de cimento e tinta.

Assim como todo e qualquer material específico para limpeza de elementos diferenciados como vidros, aços, alumínio, borrachas e etc.

19.3.2. Orientações para execução

O ideal da limpeza final de obra é começar limpando as partes externas e depois as internas.



	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 462/463
		Data: 14/01/2025

Na parte externa deverá realizar a retirada de restos de materiais da obra, e resíduos pesados, como entulhos e terra.

Na parte interna deverá realizar a remoção de sujeiras e restos de materiais de construção, tais como respingo de tinta, colas, cimento e poeira de gesso.

Em seguida realizar a limpeza e higienização completa de cada ambiente, para deixar em perfeita condição de uso.

É importante ler as instruções de cada produto e seguir as orientações recomendadas.

Nos pisos, espalhar água com o produto adequado para cada ambiente e esfregar com vassoura de cerdas rígidas para remoção da sujeira. Em ambientes como os de pisos vinílicos utilizar apenas água com detergente e pano úmido.

Nas paredes e tetos deverá ser removida toda a poeira e caso necessário utilizar pano úmido.

Nos vidros e esquadrias, remover toda a poeira e caso necessário utilizar pano umedecido.

Repetir os procedimentos, quantas vezes necessárias.

A limpeza de todos os elementos, materiais e superfícies deverá ser conforme as orientações dos fabricantes e fornecedores, de forma a evitar qualquer dano e, consequentemente, perda de garantias.

19.3.3. Critério de aceitação

Deverá ser verificado cada ambiente e a área externa, de forma visual, se a limpeza foi executada. Deixando cada ambiente em perfeita condição para uso.

19.3.4. Critério de medição

Deverá ser considerado como critério de medição a limpeza da obra em sua totalidade, considerando a edificação (principal e complementares) inteira e seus arredores, contemplando todos os processos relacionados ao serviço.



 MAGNUS engenharia e arquitetura	CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO	MEM.PE.DOC.001.MEM.GRL
		Versão 02
	DESENVOLVIMENTO GERAL DO PROJETO	Página: 463/463
		Data: 14/01/2025

19.3.5. Normas técnicas de referência

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais.

Ainda que não citadas, deverão ser consideradas quaisquer normas vigentes e que estejam relacionadas ao respectivo tema deste Memorial.

ENCERRAMENTO

Este documento é composto por 463 páginas, sendo esta, a última.

Responsáveis Técnicos:



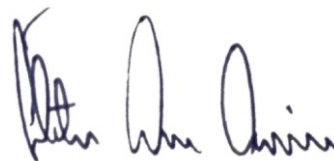
Robson Carlos Santos
Engenheiro Civil
CREA-SC 062935-8



Mauricio Serpa França
Arquiteto e Urbanista
CAU-RJ A68067-2



Luís Otávio Peixoto Linhares
Engenheiro Civil
CREA-SC 159142-4



Ítalo Luna Corrêa
Engenheiro Eletricista
CREA-SC 087473-1



Douglas Oliveira da Costa
Engenheiro Indust. Mecânico
CREA-SC 137499-0

