CADERNO DE ENCARGOS

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DE URBANIZAÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO RS SEGURO – PUI SANTA TEREZA, PORTO ALEGRE/RS

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO - SEDUR

Porto Alegre, 16 de outubro de 2026

EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO TERMO DE REFERÊNCIA

Tassiele Francescon
Arquiteta e Urbanista
Diretora de Planejamento Urbano e Metropolitano

Vitor Vendruscolo
Arquiteto e Urbanista
Diretor Adjunto de Planejamento Urbano e Metropolitano

Isabel Luísa Rangel De Azeredo Coutinho Ribeiro
Arquiteta e Urbanista

Daniel Tochetto
Arquiteto e Urbanista

Piero Todeschini
Arquiteto e Urbanista

Caroline Miola
Engenheiro Civil

João Metello
Engenheiro Civil

Sérgio Saute
Engenheiro Civil

INTRODUÇÃO

Este Caderno de Encargos fixa as diretrizes para execução de todos os serviços de obras civis de edificações constantes nos projetos de Arquitetura. Este documento foi elaborado tendo como objetivos finais a padronização e a alta qualidade dos serviços prestados. A confecção deste caderno está baseada na norma técnica ABNT NBR 12219 – Elaboração de Caderno de Encargos para Execução de Edificações e Urbanização. O conteúdo de cada um dos serviços e seus procedimentos executivos são baseados em normas técnicas publicadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – bem como nas Normas Regulamentadoras da Segurança e Medicina do Trabalho. Além deste caderno, a CONTRATADA deverá ter conhecimento, atender e seguir todas as normas técnicas, especificações, métodos, padronizações, classificações, terminologias e simbologias estabelecidas pela ABNT que sejam referentes aos serviços contratados e materiais utilizados, bem como às exigências legais, além daquelas determinadas pelos projetos de Arquitetura. As normas técnicas quando citadas neste caderno, em sua maioria, tendem a referirem-se às instruções para execução do serviço. Normas técnicas de fabricação deverão ser observadas pelos fabricantes e fornecedores. Mesmo que não estejam especificados nos itens de serviços deste caderno, os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) serão obrigatória e adequadamente utilizados, conforme determinam as normas e leis vigentes. Sob nenhuma hipótese a CONTRATADA poderá alegar desconhecimento de suas obrigações normativas e legais quanto à garantia da segurança no trabalho. Devido a inovações tecnológicas, tanto de materiais como de métodos construtivos, este Caderno poderá ser reeditado com as alterações necessárias, para que possa estar sempre atualizado. Para cada um dos serviços mencionados neste caderno de encargos, existe a informação dos componentes necessários para sua execução, o conteúdo do serviço e os procedimentos executivos referentes a ele.

Ainda que tenham algumas especificações de materiais citadas neste Caderno de Encargos, o Construtor é obrigado a tomar ciência dos Cadernos de Especificações de Materiais de cada disciplina de projeto bem como das especificações constantes nesses projetos.

A execução da obra deverá observar os padrões e normas vigentes, adotando as melhores práticas construtivas, de modo a garantir a durabilidade ,a vida útil e a facilidade de manutenção futura considerando o ANEXO XI — Orientações Técnicas por Disciplina – SOP, documento integrante do edital do concurso.

Todos os materiais a serem empregados serão obrigatoriamente de primeira qualidade, considerando as informações de qualidade e dimensão, e deverão obedecer às especificações e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, além de satisfazer às especificações do projeto.

A substituição de qualquer material indicado no presente memorial deve ser validada com os autores do projeto, sendo que a nova especificação não deve comprometer as características técnicas, assim como aspectos estéticos, atendendo plenamente às normas vigentes.

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO

SUMÁRIO

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A OBRA 5

RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA 6

01 - ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS 8

01.01 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA 8

01.02 - CONSUMOS DO CANTEIRO 8

02 - CANTEIROS DE OBRAS 8

02.01 - CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL 8

02.02 - CANTEIROS AVANÇADOS – (1 EM CADA TERRENO, EXCETO O TERRENO ONDE ESTÁ O CANTEIRO PRINCIPAL 12

02.03 - IDENTIFICAÇÃO DA OBRA 12

02.04 - SERVIÇOS GERAIS DE CANTEIRO 13

02.05 - EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS DE ESCRITÓRIOS (VER OBSERVAÇÃO NESTE ITEM) 13

03 - SERVIÇOS PRELIMINARES DE OBRAS 13

03.01 - SINALIZAÇÃO DE OBRAS VIÁRIAS 13

03.02 - LIMPEZA DE ÁREAS COM BOTA-FORA NO ATERRO SANITÁRIO 13

03.03 - LOCAÇÃO DE OBRAS 14

03.04 - MOVIMENTOS MECANIZADOS DE TERRA 14

03.05 - DEMOLIÇÕES E RETIRADAS 15

04 - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS 24

04.01 - FUNDAÇÕES PROFUNDAS 27

04.02 - FUNDAÇÕES RASAS 28

04.03 - ESTRUTURAS DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO 28

04.04 - PAREDES E MUROS DE CONCRETO CICLÓPICO 38

04.05 - PAREDES DE GABIÃO 39

04.06 - ARMAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO 40

04.07 - ESTRUTURAS METÁLICAS 40

05 - COBERTURAS 45

06 - PAREDES E DIVISÓRIAS DE AMBIENTES 46

07. - INSTALAÇÕES 47

07.01 - INSTALAÇÕES PREDIAIS 47

07.02 - INSTALAÇÕES MECÂNICAS – AR-CONDICIONADO 83

08 - IMPERMEABILIZAÇÕES 84

09 - ESQUADRIAS E FECHAMENTOS 86

09.01 - ESQUADRIAS DE AÇO 87

09.02 - SERRALHERIAS ESPECIAIS....89
10 - REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS....89
10.01 - REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS....89
10.02 - REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS DE PAREDES....92
10.03 - RODAPÉS....94
10.04 - SOLEIRAS....95
11 - REVESTIMENTO E PINTURAS EXTERNAS....96
11.01 - REVESTIMENTOS EXTERNOS DE PISOS....96
11.02 - REVESTIMENTOS EXTERNOS DE PAREDES....97
12 - BANCADAS, LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS SANITÁRIOS, ILUMINAÇÃO E MOBILIÁRIO DE INTERIORES....97
13 - URBANIZAÇÃO....101
13.01 - QUADRAS COBERTAS - EQUIPAMENTOS....101
13.02 - CAMPO E CAMPINHO DE FUTEBOL – PISO E EQUIPAMENTOS....101
13.03 - QUADRA POLIESPORTIVA DESCOBERTA - EQUIPAMENTOS E PINTURA DEMARCATÓRIA DE QUADRA ESPORTIVA....103
13.04 - ACADEMIA AO AR LIVRE....103
13.05 - BRINQUEDO COM ÁGUA....104
13.06 - PARQUES INFANTIS E ESTAR COM BANCOS....104
13.07 - CANCHA DE BOCHA....104
13.08 - RESERVATÓRIOS DE ÁGUA....104
13.09 - ESCADARIA NA ENCOSTA DO MORRO NO TERRENO D....104
13.10 -ESCADARIA DA TRAVESSIA 19 DE MARÇO – TERRENO E....104
13.11 - ARQUIBANCADAS....104
13.12 - REDE DE COLETA DE ESGOTO LOCALIZADA....104
13.13 - PAVIMENTAÇÕES E SINALIZAÇÕES VIÁRIAS....108
13.14 - ILUMINAÇÃO PÚBLICA....151
13.15 - MOBILIÁRIO URBANO....153
13.16 - TERRENO “A” – TRATAMENTO DO MURO DE DIVISA COM A ESCOLA NA PRAÇA REJANE VIEIRA....153
13.17 - TERRENO D - ÁREA "A" - NOVO ACESSO PELA AVENIDA PADRE CACIQUE - REQUALIFICAÇÃO DO PÓRTICO EXISTENTE (RASPAGEM DE PINTURAS ANTIGAS DOS MUROS, PÓRTICOS E PORTÕES E REPINTURA DESSES ELEMENTOS)....153
13.18 - TERRENO “D” – ÁREA “B” – ENCOSTA DO MORRO – REMOÇÃO DE LIXO....153
13.19 - TERRENO “D” – ÁREA “C” – DIVISA PERMEÁVEL DA “FASE” E PORTÕES....154
13.20 - TERRENO “E” – ÁREA “A” – CAMINHO ENTRE A RUA MARIANO DE MATOS E A TRAVESSA NADIR....154

14 - PAISAGISMO.....154
15 - LIMPEZA FINAL..... 160
16. - MEDIÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA OBRA..... 162
17. - AS BUILT DA OBRA 163
18 - DESMOBILIZAÇÃO 163
TERMO DE ENCERRAMENTO..... 164

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A OBRA

Para informações gerais sobre a obra, consultar o documento intitulado Memorial Descritivo Geral, além dos respectivos projetos.

RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

Prover todas as instalações necessárias ao seu funcionamento e à da obra tais como, escritório técnico e administrativo da contratada e da FISCALIZAÇÃO, 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, além da placa institucional e da placa de responsabilidade técnica da construtora, nas dimensões e formatos a serem indicados pela FISCALIZAÇÃO. Suprir todos os materiais e equipamentos necessários para garantir a segurança e higiene dos operários, empregar mão-de-obra de primeira qualidade para execução de todos os serviços especificados. Obrigar os operários, funcionários, prepostos e visitantes ao uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado à atividade que exercerão e às observações quanto à utilização dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) e às sinalizações de segurança dentro do canteiro e da obra, fornece todos os equipamentos e ferramentas adequadas, de modo a garantir o bom desempenho da obra, usar obrigatoriamente betoneiras para mistura de concretos e argamassas fabricados em obra e de vibradores para o adensamento dos concretos, ambos em quantidades compatíveis para um bom andamento dos serviços, limpar o terreno, remoção de lixo e entulho e retirada de raízes (se houver) do local de implantação das edificações.

Manter permanentemente limpa as instalações do canteiro e a obra como um todo. As sobras e entulhos deverão ser separadas em entulhos, madeiras, metais, papéis, plásticos e vidros e em seguida armazenadas em caçambas ou recipientes metálicos.

A CONTRATADA deverá manter Diário de Obra sempre atualizado, disponível no Canteiro de Obras a qualquer momento, bem como manter atualizados todos os documentos e registros necessários às fiscalizações dos poderes públicos.

A execução dos serviços obedecerá, rigorosamente, aos projetos, detalhes e especificações fornecidos pela FISCALIZAÇÃO, além deste caderno de encargos.

No caso de divergência entre as medidas verificadas nos projetos e as cotas indicadas, prevalecerão estas últimas e, entre os projetos, as planilhas de orçamento e as especificações, prevalecerão as especificações.

Em nenhuma hipótese, deverá ocorrer alteração nos projetos, detalhes e especificações constantes da documentação técnica aprovada, sem a prévia autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO. As alterações de projeto, detalhes e especificações executadas sem anuência da FISCALIZAÇÃO, consideradas depreciativas, serão recusadas, de forma que as obras obedeçam rigorosamente aos projetos aprovados e especificações gerais, além deste caderno de encargos.

Fica expressamente proibido o trabalho de menores em qualquer ramo de atividade dentro do recinto da obra, nos termos da Legislação Trabalhista vigente.

A obra obedecerá à boa técnica, atendendo sempre às recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, às normas específicas de serviços, quando houver, às exigências do código de obras do município e das concessionárias de serviços públicos locais e às legislações pertinentes.

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.

Somente com a prévia autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO, manifestada após o reconhecimento da ocorrência de motivo justificado, e sob inteira e direta responsabilidade da CONTRATADA, será admitida subempreitada de serviços com subempreiteiros especialistas e legalmente registrados e habilitados, dentro dos limites das leis que regem o contrato da obra. A CONTRATADA é responsável pela retirada do local da obra, em 48 horas no máximo, a partir da notificação da FISCALIZAÇÃO, de todo e qualquer material fora de especificação. A guarda e vigilância dos materiais necessários à obra, assim como dos serviços executados e ainda não entregues à CONTRATANTE, são de inteira responsabilidade da CONTRATADA. Caberá à CONTRATADA o fornecimento de mão-de-obra e dos materiais constantes dos projetos e especificações, e as que forem exigidas por órgãos públicos, além de providenciar tudo que for necessário, inclusive taxas, emolumentos e custeio, junto às repartições competentes ou companhias concessionárias de serviços públicos, para que façam as ligações provisórias e definitivas de água potável, esgotos sanitários e águas pluviais. 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, será executado sob a responsabilidade da Contratada. A Contratada, antes do início da execução das obras, é obrigada a inspecionar a área onde serão executados os serviços, não podendo, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições do local.

MATERIAIS

Todos os materiais a serem empregados na construção deverão satisfazer os cadernos de encargos e especificações e serão submetidos a exame e vistoria da FISCALIZAÇÃO. Os materiais impugnados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser retirados da obra, pela contratada, dentro de 48 horas. Será expressamente proibido manter no recinto da obra quaisquer materiais não constantes do presente caderno de encargos, ou não autorizados pela FISCALIZAÇÃO. Todos os materiais a serem empregados serão obrigatoriamente de primeira qualidade e deverão obedecer às especificações e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, além de satisfazer às especificações da CONTRATANTE. Os materiais especificados não poderão ser heterogêneos para cada elemento construtivo.

Em caso de qualquer omissão deste caderno de encargos, a FISCALIZAÇÃO, definirá a aprovação ou não do material a ser aplicado. Em nenhum caso, o uso de material menos nobre, poderá servir de justificativa a defeitos construtivos, devendo a boa técnica independer do padrão de acabamento. Todos os produtos ou subprodutos de madeira, de origem nativa ou plantada, deverão ter, obrigatoriamente, procedência legal.

CARGAS, MANOBRAS E DESCARGAS DE TODOS OS MATERIAIS E ENTULHOS

Todas as atividades de carga, manobra e descargas de materiais deverão ser medidas em massa (tonelada – t).

MOMENTOS DE TRANSPORTE

Todos os momentos de transportes para ou da obra deverão ser contabilizados em massa x quilometragem percorrida na ida apenas (t.km).

RELAÇÃO DE PROJETOS

A relação de projetos encontra-se no Caderno de Especificações.

01 - ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS

A administração da obra e as despesas gerais estão divididas em dois grupos, como constam na Planilha Orçamentária:

- Administração Local da Obra;
- Equipe Técnica Mínima Obrigatória;
- Consumos do Canteiro

01.01 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

Contém os profissionais necessários para o gerenciamento da obra e de suas distintas frentes de trabalho.

Esta administração, conforme determina o Acórdão 2622/2013 do Tribunal de Contas da União – TCU, deve ser paga de forma proporcional à execução da obra, isto é, ainda que conste a discriminação das categorias de profissionais bem como de suas permanências e preços unitários e globais na CPU que valoriza o item, esse item deve ser tomado de forma global e a ele aplicado o percentual de obra executado a cada período de medição.

01.02 - CONSUMOS DO CANTEIRO

Este item trata dos consumos básicos para o funcionamento do Canteiro de Obras e, tal como os itens anteriores, deve ser pago de forma proporcional à execução da obra, isto é, ainda que conste a discriminação dos itens de consumo bem como de seus preços unitários e globais, esse item deve ser tomado de forma global e a ele aplicado o percentual de obra executado a cada período de medição.

Casos especiais deverão ser analisados pela Fiscalização no decorrer da obra para que o fornecimentos desses serviços não sejam interrompidos e, como consequência, possam prejudicar os andamentos das frentes de obra e de seus respectivos serviços.

02 - CANTEIROS DE OBRAS

02.01 - CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL

Orientações Gerais:

A CONTRATADA deverá planejar a construção e o funcionamento de seu canteiro de modo que seja impedido o trânsito de pessoas e veículos da obra para além dos limites dos tapumes. O canteiro de obras deverá ser planejado de maneira a gerar o mínimo impacto social e ambiental e deve priorizar a participação da mão-de-obra local nas obras, além da participação comunitária em todas as frentes previstas. As premissas de sustentabilidade, responsabilidade social e respeito ao meio ambiente, nas quais se baseiam o projeto, também devem orientar a execução da obra. Para isso, a empresa responsável pela execução deverá elaborar um Plano de Gestão Ambiental da obra, com medidas administrativas que promovam o mínimo impacto socioambiental, a redução de resíduos e a otimização do canteiro, entre outras iniciativas da gestão ambiental. O Plano de Gestão Ambiental deverá incluir um Plano de Gestão de Resíduos, nos termos das resoluções do CONAMA. As demolições necessárias, bem como a completa limpeza do terreno serão feitas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a terceiros. A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, limpeza, roçado, desmatamento, queima e remoção, de forma a deixar a área livre de raízes e tocos de árvores. Será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que venham a acumular no terreno, no decorrer da obra. A Empreiteira executará todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico.

02.01.01 - Pátios e Acessos

A fim de que sejam evitadas interferência com a circulação interna de veículos e pessoas no complexo onde será executada a obra, a CONTRATADA deverá providenciar acessos provisórios de funcionários e veículos, independentes e em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

Tais acessos devem prover a circulação segura tanto de pessoas quanto de veículos, devendo ser regularizadas essas passagens com máquinas pesadas apropriadas, executando-se os rebaixamentos e elevações necessárias para um mínimo de nivelamento dessas pistas, de forma que assegurem o trânsito de equipamentos pesados sem riscos de acidente nessa operação.

Os acessos poderão ser em leito natural ou protegidos com lastro de brita, a critério da CONTRATADA e com as devidas aprovação e condições impostas pela FISCALIZAÇÃO.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.02 - Proteções do Canteiro

02.01.02.01 - Tapumes

Deverá ser executado o tapume de chapa de aço zincado, incluindo o portão, para fechamento da obra, isolando a área de intervenção, com altura mínima de 2,00m.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade: % (percentual) – Acórdão 2.622/2013 – TCU - Plenário.

02.01.02.02 - Portões

Devem ser executados portões de abrir em dobradiças apropriadas, exclusivos e independentes para veículos e pedestres, tendo as seguintes dimensões mínimas:

- Portão para veículos: 3,0 x 2,0 m.
- Portão para pedestres: 1,0 x 2,0 m.

Os portões devem ter sistema de trancamento que impeça as passagens de veículos e pedestres quando necessário ou fora dos horários de funcionamento da obra.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.03 - Construções Provisórias

1. Em nenhuma hipótese, deverá existir qualquer material jogado nas áreas do canteiro, sem estar sistematicamente empilhado em locais previamente identificados para essa finalidade.
2. As instalações do canteiro da obra devem ser executadas com toda a infraestrutura provisória de água, esgoto, luz e força. O canteiro deverá conter, no mínimo,

   a. barracões destinados à administração da obra,
   b. almoxarifado (depósitos) de materiais,
   c. sanitários,
   d. coberturas para o preparo de formas e armaduras e demais equipamentos que fizerem necessários.

3. A CONTRATADA deverá zelar pela manutenção e conservação do canteiro durante a execução até a conclusão das obras.
4. Ao término das obras, a CONTRATADA deverá desmontar ou demolir e remover todas as construções e instalações provisórias que executar, e promover os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpeza e reurbanização do local.
5. Deve ser executado tapume em chapa de aço zincado, para fechamento em volta do canteiro e da obra, atendendo às normas da administração regional pertinente. Serão construídos acessos provisórios para atender à demanda da obra, caso seja necessário.

Equipamentos:

Não se aplica.

Materiais:

As construções provisórias podem ser construídas por método convencional (estruturas de concreto e alvenarias), alvenarias estruturais ou com madeiras.

Poderão ainda ser metálicas, do tipo “contêiner”, com as devidas adaptações para atender às finalidades de utilização.

Para qualquer tipologia, a construção deve seguir as recomendações das normas pertinentes, como edificações para habitação que são, mesmo que provisórias.

O mesmo cuidado deve ser dado aos materiais de instalações prediais, que deverão atender às construções com eficiência e segurança durante sua utilização.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.04 - Ligações Provisórias

02.01.04.01 - Água

Deverá ser executada a ligação provisória de água para a obra e para o canteiro de obras junto à DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgotos, atendendo as exigências do mesmo com suas normas pertinentes.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.04.02 - Energia

Deverá ser executada a ligação provisória de energia para a obra e para o canteiro de obras junto à equatorial CEEE - Grupo Equatorial de Energia, atendendo as exigências dela para com suas normas pertinentes.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.04.03 - Esgoto

Deverá ser executada a ligação provisória de esgoto para o canteiro de obras junto à DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgotos, ou a construção de conjunto fossa-sumidouro, atendendo as exigências daquela concessionária quanto às suas normas pertinentes.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.04 - Canteiro de obras e plano de gestão ambiental da obra

O canteiro de obras deverá apresentar o planejamento de maneira a gerar o mínimo impacto social e ambiental e deve priorizar a participação da mão-de-obra local nas obras, além da participação comunitária em todas as frentes previstas. As premissas de sustentabilidade, responsabilidade social e preservação ao meio ambiente, nas quais se baseiam o projeto, também devem orientar a execução da obra. Para isso, a empresa responsável pela execução deverá ter um Plano de Gestão Ambiental de obra, com medidas administrativas que promovam o mínimo impacto socioambiental, a redução de resíduos e a otimização do canteiro, entre outras iniciativas da gestão ambiental. O Plano de Gestão Ambiental deve incluir um Plano de Gestão de Resíduos, nos termos das resoluções do CONAMA. Esse plano, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser exigido no decorrer da execução da obra.

02.01.05 - Limpeza e preparação dos terrenos

As demolições necessárias, bem como a completa limpeza do terreno serão feitas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a terceiros. Será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que venham a acumular no terreno, no decorrer da obra. A CONTRATADA executará todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico.

02.02 - CANTEIROS AVANÇADOS – (1 EM CADA TERRENO, EXCETO O TERRENO ONDE ESTÁ O CANTEIRO PRINCIPAL

Idem item 02.01, no que couber.

02.03 - IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

A placa de obra será em chapa de aço galvanizado, devidamente atirantada ao solo e estrutura metálica e/ou de madeira que suporte cargas eventuais ao vento, (UMA PLACA DE 8,0 X 3,0 M POR PRAÇA, TOTALIZANDO 5 PLACAS DE 8,0 X 3,0 M CADA).

A placa de obra será em chapa de aço galvanizado, devidamente atirantada ao solo e estrutura metálica e/ou de madeira que suporte cargas eventuais ao vento, de acordo com o Decreto Estadual 57.567 de 2024.

Identificação da obra-(uma placa de 8,0 x 3,0 m por praça, totalizando 5 placas de 8,0 x 3,0 m cada).

As descrições, dizeres, cores e formatos, bem como o sistema de fixação e suporte das placas serão fornecidos pelo CONTRATANTE.

Os formatos e quantidades de placas deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO da obra.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Metro quadrado (m²) de placa efetivamente instalada.

02.04 - SERVIÇOS GERAIS DE CANTEIRO

02.04.i - Canteiro de obras e plano de gestão ambiental da obra

Trata dos serviços de mobilizações de e para a obra.

Critério de Medição:

Por hora efetiva de equipamento utilizado na mobilização e desmobilização, conforme indicadas na planilha orçamentária e no cronograma físico-financeiro.

Unidade de Medição:

Hora produtiva (h).

02.05 - EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS DE ESCRITÓRIOS (VER OBSERVAÇÃO NESTE ITEM)

Todos os mobiliários e equipamentos de escritórios (eletrodomésticos, computadores e periféricos, impressoras, estabilizadores, nobreaks, aparelhos telefônicos e tudo o mais de utilização do construtor serão de responsabilidade do próprio e deverão ser considerados na taxa de rateio administrativo do BDI).

03 - SERVIÇOS PRELIMINARES DE OBRAS

03.01 - SINALIZAÇÃO DE OBRAS VIÁRIAS

A construtora deverá providenciar a sinalização necessária nas vias sempre que atividades de obras necessitarem de interrupção, estreitamento ou desvio provisório do trânsito de forma a garantir a segurança dos motoristas e dos operários da obra.

03.02 - LIMPEZA DE ÁREAS COM BOTA-FORA NO ATERRO SANITÁRIO

A limpeza das praças e de demais locais que sofrerão intervenções deverá ser realizada de forma mecanizada com apoio de mão de obra.

O carregamento, transporte e descarregamento deverão ser realizados também de forma mecanizada.

O descarte do entulho deverá ser realizado em local licenciado para o recebimento de grandes volumes de resíduos de construção civil (RCC).

Critério e Unidade de medição:

Metro quadrado de área limpa (m²);

03.03 - LOCAÇÃO DE OBRAS

Normas:

ABNT NBR 14645-3 – Locação topográfica e controle dimensional da obra – Procedimento.

Procedimentos:

Antes da execução dos serviços, deverão ser conferidas in loco as medidas de projeto, devendo ser feitos os devidos ajustes para prosseguimento às obras.

A locação das novas construções deverá ser feita por equipamentos topográficos de alta precisão, especialmente para a locação das fundações.

As demais locações poderão ser feitas pelo método do Gabarito, devendo ser previstas também as locações das instalações enterradas, como tubulações, caixas, ligações etc.

03.04 - MOVIMENTOS MECANIZADOS DE TERRA

O plano de terraplenagem, especialmente a das praças, sempre deverá levar em consideração cortes e aterros por compensação, eventualmente transferindo excedentes de um local para outro para que seja evitada ao máximo a aquisição de solo para a conformação geral dessas áreas.

Normas:

- NBR 6484 - Execução de sondagens para simples reconhecimento dos solos
- DNIT 104/2009 -ES - Terraplenagem - Serviços preliminares
- DNIT 106/2009 -ES - Terraplenagem - Cortes
- DNIT 108/2009 -ES - Terraplenagem – Aterros
- ABNT NBR 7182 – Solo – Ensaio de Compactação.

Informações detalhadas estão disponíveis no Projeto Executivo de Terraplenagem e no respectivo Memorial Descritivo Específico.

Será obrigatório o conhecimento prévio do local da obra pela CONTRATADA.

Procedimentos:

Consiste em providenciar a limpeza das áreas das novas construções, tomando o cuidado de verificar com instrumentos topográficos precisos a necessidade de manejos de terras através de cortes e/ou aterros.

A execução desses serviços deve ser realizada com equipamento adequado e específico e profissionais habilitados, como retroescavadeiras, trator com esteira ou pá carregadeira apoiada por caminhões basculantes se necessários.

Os aterros devem ser executados com material de 1ª qualidade, obtido de jazidas devidamente licenciadas, quando não for possível a obtenção dele do local por compensação entre corte e aterro.

A CONTRATADA executará os serviços de movimento de terra, inclusive remoção de fossas, sumidouros, redes elétricas, de águas pluviais, telefônica, árvores e quaisquer outros elementos que eventualmente venham a ser encontrados no local da obra.

Ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA a regularização, reaterros e demais acertos complementares de movimento de terra que se fizerem necessários para a execução completa e perfeita do objeto.

Para adaptações do terreno à construção, serão executados os serviços de terraplanagem e nivelamento, obedecendo às cotas constantes nos projetos fornecidos. O processo adotado para esse serviço deverá estar de acordo com a natureza do solo, sua topografia, dimensões e volume do material.

A CONTRATADA deverá verificar a relação existente entre os diversos níveis dos pisos internos e externos constantes no projeto, executando e ajustando aterros e/ou cortes no terreno e compactando as áreas necessárias para o nivelamento do terreno nas cotas determinadas no projeto arquitetônico e urbanístico.

Os trabalhos de aterro e reaterro serão executados em camadas sucessivas de 0,20m de altura máxima, copiosamente molhada e apiloada, até que tenha obtido superfícies planas, perfeitamente adensadas e compactadas mecanicamente.

Critério de Medição:

Pelos volumes de corte e aterro geométricos, isto é, medidos no local.

Unidade de Medição:

Metro cúbico – m^3.

03.05 - DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

Orientações Gerais:

As demolições, serão realizadas conforme indicado em projeto. Serão realizadas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem quaisquer danos.

Todos os serviços deverão ser executados seguindo rigorosamente o disposto na Norma Regulamentadora n. 18, do Ministério do Trabalho, a legislação local pertinente e a boa técnica.

Todos os serviços deverão ser executados sob o comando de profissional legalmente habilitado, engenheiro civil ou arquiteto, que será o Responsável Técnico pela demolição.

Antes de iniciar a demolição, caberá à CONTRATADA realizar inspeção completa na área a ser demolida para a verificação de instalações existentes, mediante equipamento próprio de localização.

Caso seja verificada a existência de instalações não previstas, comunicar a FISCALIZAÇÃO de forma antecipada ao início dos serviços. Antes de iniciar a demolição, as instalações de energia elétrica, água, esgoto, drenagem de demais existentes, devem ser devidamente desligadas e isoladas. Caberá à CONTRATADA se certificar de que tais instalações estão desligadas ou isoladas e solicitar à FISCALIZAÇÃO ações no sentido de providenciar os desligamentos ou isolamento.

As áreas próximas que não forem demolidas e demais elementos que não poderão ser retirados devem ser protegidos. Demais elementos móveis que deverão permanecer no local após as obras de construção e reforma, deverão ser retirados para local de guarda e proteção, pelo CONTRATANTE.

A CONTRATADA se responsabilizará por quaisquer danos causados durante a execução do serviço a equipamentos e revestimentos que não fazem parte das demolições;

Toda demolição deverá ser programada e acompanhada pelo Responsável Técnico da CONTRATADA e, caso este julgue necessário, por especialista em Segurança do Trabalho da CONTRATADA.

Antes do início dos serviços, Responsável Técnico deverá emitir a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), caso engenheiro civil, ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), caso arquiteto, contemplando as atividades a serem executadas.

Antes do início da execução, a CONTRATADA deverá obter as licenças necessárias para realização dos serviços.

As redes elétricas, de esgoto, de água potável e de drenagem pluvial que porventura existam no terreno deverão ser desligadas pela CONTRATADA, de forma a eliminar os riscos de choque elétrico, explosão e acidentes. As redes de esgoto sanitário e pluvial existentes no terreno devem ser devidamente desativadas, de forma a evitar a passagem de entulhos e caliça nas redes públicas.

O local deverá ser isolado das vias públicas e edificações vizinhas através de tapume. Deverá ser observada a largura mínima de passeio exigida pela Prefeitura local, bem como horários permitidos para execução de ruídos e trânsito de caminhões.

Caberá ao Responsável Técnico a análise das estruturas e edificações a demolir, verificar as condições de estabilidade das mesmas, determinar a sequência e método de execução, exigir a utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC), bem como outras medidas para garantir a segurança e perfeita execução dos serviços.

As estruturas que apresentem risco de desabamento deverão ser solidamente escoradas, seja durante a execução dos serviços ou quando seja necessária a interrupção dos serviços.

Vidros, ripados, estuques, e outros materiais frágeis, devem ser retirados antes do início da demolição.

As aberturas existentes nos pisos deverão ser fechadas, de forma a suportar, no mínimo, o peso equivalente a 100kg/m² (cem quilogramas por metro quadrado), quando a abertura for maior que 1m² (um metro quadrado), ou 100kg (cem quilogramas), para abertura menores ou iguais a 1m².

Quando houver necessidade de transporte de material para níveis diferentes, deverá ser utilizado dispositivo mecânico ou, quando por gravidade, através de calha fechada conforme NR18/MT. O lançamento em queda livre de qualquer material é terminantemente proibido.

Os elementos a serem demolidos deverão ser previamente umedecidos, bem como durante o transporte.

Caberá à Empresa Adjudicada a remoção dos entulhos e caliça, para área de descarte de resíduos de construção civil que detenha licença ambiental para receber o material de descarte.

A carga do entulho a ser efetuada em caminhões ou caçambas estacionárias (contêineres) poderá ser manual ou mecânica.

É vedado o uso de explosivos para as demolições em tela.

03.05.i - Concreto simples

Recursos:

Servente e Pedreiro, profissionais que executam a demolição.

Equipamentos:

Martelete pneumático, pás e enxadas.

Execução:

Antes de iniciar a demolição, analisar a estabilidade dos elementos adjacentes ou dependentes.

1. Checar se os EPC necessários estão instalados.

2. Usar os EPI exigidos para a atividade.

3. Demolir o concreto não armado.

4. Disponibilizar o entulho demolido em local apropriado para posterior remoção definitiva.

Atividades complementares:

Após a demolição do concreto, providenciar a remoção do entulho gerado para bota-fora em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO. A remoção deve seguir todas as normas pertinentes quanto cargas, transportes e descargas de entulho.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

O local deverá ser entregue limpo, sem pilhas de entulhos ou outros materiais, com proteção em buracos para evitar quedas (guarda-corpos) e sem tapumes sobre a calçada. Eventuais danos sofridos por terceiros, material ou corporal, serão integralmente assumidos pela Empresa Adjudicada.

Critério de Medição:

Pelo volume geométrico (antes da demolição) de concreto simples demolido obtido dos projetos de demolição.

Unidade de Medição:

Metro cúbico – m³.

03.05.ii - Concreto armado

Recursos:

- Operador de escavadeira hidráulica.
- Rompedor pneumático acoplado em escavadeira.
- Disco diamantado.
- Alternativamente poderá ser utilizado o sistema com fio diamantado.

Equipamentos:

Para rompimento com equipamento pneumático e disco diamantado:

- Rompedor pneumático acoplado em escavadeira hidráulica e máquina com disco diamantado.

Para sistema de corte com fio diamantado:

- Furadeira para concreto armado e aço.
- Equipamento de corte com fio diamantado adequado e fios diamantados em diâmetros suficientes para todas as pré-operações e operações de corte.
- Guindauto ou guindaste para as operações de poio de sustentação das peças durante o corte e após, para a remoção das mesmas para descarte.

Execução:

Antes das demolições, o calculista de estruturas responsável pela obra deverá ser consultado sobre a necessidade de construção de elementos de sustentação e/ou estabilização dos vãos abertos no concreto armado. Havendo tal necessidade, a mesma deverá ser devidamente calculada e executada conforme instruções em projetos específicos.

Com rompedor acoplado em escavadeira:

1. Antes de iniciar a demolição, analisar a estabilidade das estruturas adjacentes.

2. Elaborar o plano de demolição;

3. Checar se os EPC necessários estão instalados.

4. Usar os EPI exigidos para a atividade.

5. Retirar todas as cargas que estejam atuando no elemento a ser demolido.

6. Quebrar toda a estrutura em concreto armado utilizando rompedor acoplado em escavadeira hidráulica.

7. Remover as pontas de ferro da estrutura com cortadora manual com disco diamantado.

8. A ordem dos elementos estruturais a serem demolidos é: estrutura em balanço, lajes, vigas e, por último, pilares.

Com sistema de fios diamantados:

Eventualmente, a utilização do sistema corte com fio diamantado para a demolição poderá ser empregada, se disponível na região da obra. Contudo, devem ser atendidas todas as normas e procedimentos dados para a demolição com equipamentos pneumáticos e deve ser executada por firma ou profissionais especialistas e habilitados para tal operação.

Além dos procedimentos 1 a 5 para o sistema com rompedor acoplado em escavadeira, antes das operações de corte com fio diamantado deve ser providenciada a sustentação da peça a ser cortada:

1. Calcular o centro de gravidade da peça a ser cortada.

2. Realizar perfurações completas em quantidade e diâmetros adequados para a passagem dos cabos de sustentação que deverão ser, então, atados ao guindauto ou guindaste antes da operação de corte.

3. Certificar-se de que os conjuntos de apoio de sustentação estejam estáveis e firmes, para que, após o corte da peça, os mesmos não sofram sobrecarga e/ou deslocamento súbito, que possam incorrer em acidentes para os operários e/ou danos às máquinas e ao resto da edificação.

Garantida a estabilidade e sustentabilidade pós-corte da peça, dar prosseguimento ao corte da mesma, tomando-se o cuidado de manter os cabos de corte sempre umedecidos na quantidade definida pelo profissional responsável pela operação. Havendo interrupção momentânea de água, o processo deve ser interrompido até que esse fornecimento seja reestabelecido. Durante todo o processo de corte deve ser mantido o afastamento regulamentado e seguro de pessoas e outros equipamentos desnecessários à operação. Após o corte, o processo de remoção da peça cortada deve ser iniciado primeira e isoladamente pelo guindauto ou guindaste. Somente após a liberação total da peça do vão cortado pode ser empregada mão de obra com ferramentas ou equipamentos auxiliares para a movimentação cuidadosa da peça até que a mesma possa ser removida com segurança pelos equipamentos pesados.

Atividades complementares:

Após a demolição do concreto, providenciar a remoção do entulho gerado para bota-fora em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO. A remoção deve seguir todas as normas pertinentes quanto cargas, transportes e descargas de entulho.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

O local deverá ser entregue limpo, sem pilhas de entulhos ou outros materiais, com proteção em buracos para evitar quedas (guarda-corpos) e sem tapumes sobre a calçada. Eventuais danos sofridos por terceiros, material ou corporal, serão integralmente assumidos pela Empresa Adjudicada.

Critério de Medição:

Pelo volume geométrico (antes da demolição) de concreto armado demolido obtido dos projetos de demolição.

Unidade de Medição:

Metro cúbico – m³.

03.05.iii - Vedações

Orientações Gerais:

As mesmas dadas no preâmbulo do item 03.05.

Procedimentos:

A demolição das alvenarias deverá ser iniciada pela parte superior das mesmas seguindo-se até o nível inferior máximo planejado para a demolição. Na hipótese de abertura de vãos nas paredes, os mesmos deverão receber, sempre que possível, vergas prévias de sustentação. Quando não for possível a execução prévia, os vãos deverão ser escorados até que as vergas sejam providenciadas. A demolição com cortadeira elétrica, uma vez que permite a demolição de grandes vãos inteiriços simultaneamente, deverá ser precedida de plano de demolição contemplando, principalmente, o sistema de escoramento durante o corte e, também, o sistema de amortecimento da queda dos panos demolidos.

Ferramentas e equipamentos:

- Manuais: marretas, ponteiras, etc.;

- Elétricas: cortadeiras, rompedores hidráulicos, etc.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

O local deverá ser entregue limpo, sem pilhas de entulhos ou outros materiais.

Eventuais danos sofridos por terceiros, material ou corporal, serão integralmente assumidos pela Empresa Adjudicada. Os vãos demolidos deverão ter tolerância de ±5 cm. Distorções menores devem ser corrigidas. Distorções maiores, além da correção, serão de inteira responsabilidade da empresa adjudicada, incluindo todos os custos com materiais, mão-de-obra, ferramentas e equipamentos.

Critério de Medição:

Pelo volume geométrico (antes da demolição) de alvenaria demolida obtido dos projetos de demolição ou no local.

Unidade de Medição:

Metro cúbico – m³.

03.05.iv - Pisos

Orientações Gerais:

As mesmas dadas no preâmbulo do item 03.05.

A demolição do piso considera também a do contrapiso e, eventualmente e após inspeção, a do lastro impermeabilizante em contato com o solo, se necessária.

Procedimentos:

A demolição dos pisos deve ser feita preferencialmente com ferramentas manuais. A demolição com rompedor hidráulico somente será permitida em pisos em contado com o solo.

Ferramentas e Equipamentos:

Utilizar ferramentas manuais apropriadas para demolição de revestimentos de pisos.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Após a demolição dos pisos e substratos, o local deverá estar limpo e desimpedido. Os substratos (contrapisos e lastros) deverão, além de estar limpos, ter removidas todas as saliências provenientes de materiais estranhos aos mesmos, como restos de argamassa de fixação e materiais orgânicos eventualmente incrustados.

Critério de Medição:

Pela área demolida medida previamente.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

03.05.v - Pavimentações

Orientações Gerais:

As mesmas dadas no preâmbulo do item 03.05.

Este item trata exclusivamente das pavimentações externas destinadas à circulação e estacionamento de veículos.

Procedimentos:

Antes do início dos trabalhos, deverão ter sido verificadas as existências de interferências, tal como determinado no preâmbulo do item 03.05.

O pavimento flexível existente deverá ser demolido por equipamento pesado adequado ou, em último caso ou de forma complementar, com utilização de martelo rompedor hidráulico. A demolição será iniciada primeiramente pela remoção da capa asfáltica. Em seguida, o material demolido deverá ser descartado em local apropriado, respeitadas as respectivas leis locais vigentes.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Toda a área demolida deverá estar limpa e desimpedida de entulhos.

Todo o entulho deverá ter sido descartado apropriadamente.

Critério de Medição:

Será considerada a área efetivamente demolida do pavimento, medida antes dos serviços.

Unidade de Medição:''

Metro quadrado – m².

03.05-vi - Remoções

03.05.vi.a - Remoção de Equipamentos e Acessórios

Orientações Gerais:

As mesmas dadas no preâmbulo do item 03.05.

Procedimentos:

A remoção dos equipamentos existentes deverá ser precedida de um plano de trabalho a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Esse plano deve prever, inclusive, a verificação do estado dos equipamentos, tanto no que diz respeito ao seu funcionamento quanto à sua integridade e estabilidade. Deve prever também a utilização de equipamentos transportadores de diversas capacidades, dimensões e sistemas mecânicos de operação e movimentação, de forma que os equipamentos existentes possam ser removidos com segurança e depositados em local apropriado, definido pela FISCALIZAÇÃO, até que possam ser transportados para seus locais definitivos.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão permitidos quaisquer danos aos equipamentos removidos, transportados e depositados no local de destino.

Critério de Medição:

Pelo peso dos equipamentos transportados.

Unidade de Medição:

Tonelada – t.

03.05.vii - Carga, Transporte, Descarga e Espalhamento de materiais provenientes da demolição.

Orientações Gerais:

A movimentação de equipamentos pesados dentro do complexo deve ser objeto de planejamento a ser preparado pela CONTRATADA, de modo que sejam observados todos os requisitos de segurança dentro do canteiro e, principalmente, de modo que as máquinas não ultrapassem os limites do canteiro de obras, ou sejam, não façam uso do espaço restrito do complexo, pelas razões já apresentadas nas “Orientações Gerais” do item 03.05.

Enquanto o material estiver disponível no local de deposição, aguardando a carga e transporte, o mesmo deverá ser mantido umedecido, afim de que sejam evitados levantes e transporte de poeira pelo ar.

Normas:

Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos (ABNT NBR 7500:2017 e todas as suas alterações).

Transporte terrestre de resíduos (ABNT NBR 13221:2017).

Ergonomia - Movimentação manual - Parte 1: Levantamento e transporte de cargas (ABNT NBR ISO 11228-1:2017).

Procedimentos:

A carga de materiais pode ser feita de forma mecânica ou manual.

A carga manual consiste no carregamento manual de material de qualquer categoria, em caminhões ou equipamentos transportadores, com a utilização apenas de ferramentas, como pás.

A carga mecânica é realizada através de outras máquinas, como escavadeiras hidráulicas, de corrente e pás carregadeiras sobre pneus entre outros afins.

A CONTRATADA deverá verificar a necessidade do envolvimento simultâneo ou em separado dos dois sistemas, sempre primando pela segurança dos operários acima de tudo.

No caso do material demolido, o mesmo deve ser tratado como entulho.

Em casos especiais, como equipamentos ou qualquer outro produto de demolição e/ou remoção cuidadosa, esses materiais deverão ser carregados de forma diferenciada, de forma a protegê-los de danos, tanto durante o carregamento como durante o transporte e o descarregamento.

De modo geral, o material demolido deverá ser lançado na caçamba de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrica da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

Com trata-se de transporte em área urbana (ou estradas e vias onde há constante movimentação de veículos e pedestres), a caçamba do equipamento deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e queda de material nas vias e calçadas.

O descarregamento do entulho será exclusivamente por meio mecânico, isto é, pelo descarregamento livre do material pelo caminhão.

O descarregamento de equipamentos e materiais demolidos e/ou removidos com cuidado deverá ser planejado cuidadosamente, prevendo-se a utilização de mão-de-obra e de equipamentos adequados para esse serviço.

Na hipótese de espalhamento do material demolido, a CONTRATADA somente poderá fazê-lo sob a orientação da FISCALIZAÇÃO e mediante condicionantes de geometria a ser alcançada. Tal geometria poderá ser feita através de “estacas testemunhas” ou por topografia, a critério da CONTRATADA e após calibração dos equipamentos envolvidos.

Eventualmente o material poderá ser espalhado de forma manual ou mecanizada, a depender do volume e condições de trabalhabilidade.

Critérios de Controle:

Os equipamentos de transporte deverão ter as dimensões de suas caçambas levantadas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado. Na carga, o material deve ser uniformemente distribuído na caçamba. O controle da carga, quanto à distribuição do material, será visual; quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no item "Critério de Medição" a seguir. O controle do volume espalhado será verificado ou pela topografia ou pelas "estacas testemunhas" previamente fixadas na área.

Equipamentos e ferramentas:

- Caminhões caçamba de 10 m³, 14 m³ ou 18 m³ de capacidade da caçamba (devem ser evitados caminhões com caçambas de menor capacidade.
- Pás carregadeiras sobre pneus ou retroescavadeiras sobre pneus.
- Rolos compactadores para o eventual espalhamento de material.
- Teodolitos ou estação total para o caso de espalhamento de material.
- Eventualmente poderão ser utilizados equipamentos do tipo Bobcat, com adaptação para pá carregadeira. Neste caso, o posicionamento dos caminhões e o suporte auxiliar (rampa e base) para que seja dada a altura necessária para que o bobcat possa descarregar o material nos caminhões, devem ser previamente planejados e preparados pela CONTRATADA.
- Pás manuais para auxílio à mão-de-obra.

Critério de Medição:

Todas as cargas deverão ser medidas em massa, considerando-se, para os entulhos, a densidade básica de 2,1 t/m³ de material solto. Contudo, por tratar-se de obra de reforma, a FISCALIZAÇÃO terá resguardada a prerrogativa de ensaiar ou solicitar à CONTRATADA que seja ensaiado o material demolido para obtenção da ou das densidades dos mesmo na condição de material solto. Os transportes deverão ser dados pelo produto dessas massas pela distância efetivamente percorrida, devendo ser separadas essas distâncias entre "transporte em vidas com leito natural", "transporte em vias com tratamento superficial" e "transporte em vias pavimentadas (CBUQ ou pavimento rígido ou articulado de concreto).

No caso específico dos transportes, para o cálculo das produtividades dos caminhões, deve ser considerada a densidade básica de 1,5 t/m³ e feitos os devidos ajustes para a densidade considerada para o entulho.

Finalmente, no caso do espalhamento do material demolido, a medição será feita pelo volume geométrico alcançado após o espalhamento e compactação do entulho.

Unidade:

Para o espalhamento do material: m³ – metro cúbico.

04 - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

4.i - Considerações gerais

Os projetos de fundações e estruturas foram elaborados de acordo com o documento "Orientações Técnicas Para Elaboração De Projetos Executivos De Fundações, Estrutura Em Concreto Armado, Estrutura Metálica E Estrutura Em Madeira" da Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em setembro de 2024. Os projetos atendem integralmente às determinações da Lei Federal nº 14.133/2021, em especial no que se refere ao artigo 6º, que aborda as definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos, e contemplam o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos atualizados.

Informações complementares estão disponíveis nos projetos executivos e nos memoriais descritivos de cada disciplina, conforme o caso.

04.i - Normas técnicas aplicadas

Normas de referência para estruturas em concreto.

Normas Essenciais

- ABNT NBR 05674 - Manutenção de Edificações
- ABNT NBR 06118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 06120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 06123 - Forças devidas ao vento em edificações
- ABNT NBR 08681 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
- ABNT NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento
- ABNT NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio
- ABNT NBR 15421 - Projeto de Estruturas Resistentes a Sismos - Procedimento
- ABNT NBR 15575 - Coletânea de Normas Técnicas - edificações Habitacionais - Desempenho
- IT08 Segurança Estrutural nas edificações - Resistência ao Fogo dos Elementos de Construção, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

Normas Complementares

- ABNT NBR 7680 - Concreto - Extração preparo ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto - Parte 1 - Resistência à compressão axial
- ABNT NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo controle recebimento e aceitação - Procedimento
- ABNT NBR 14037 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos
- ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 15696 - Formas e escoramentos para estrutura de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos
- ABNT NBR 16280 - Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos

Normas Específicas

- ABNT NBR 6136 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos

- ABNT NBR 7188 - Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas
- ABNT NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
- ABNT NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
- ABNT NBR 9452 - Vistorias de pontes e viadutos de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 9607 - Prova de carga em estruturas de concreto armado e protendido - Procedimento
- ABNT NBR 9783 - Aparelhos de apoio de elastômero fretado
- ABNT NBR 14323 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio
- ABNT NBR 15961 - Alvenaria estrutural - Blocos de concreto - Parte 1 e 2
- ABNT NBR 15812 - Alvenaria estrutural - Blocos cerâmicos - Parte 1 e 2
- ABNT NBR 16055 - Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações
- ABNT NBR 16239 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações com perfis tubulares
- ABNT NBR 16280 - Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos
- IT06 - Acesso de viatura na edificação e áreas de risco

Normas de referência utilizadas para as estruturas metálicas

- NBR 5674 Manutenção de Edificações
- NBR 6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR 6123 Forças devidas ao vento em edificações
- NBR 8681 Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
- ASTM A325/A307 Especificação de Parafusos de Alta Resistência e Comuns
- NR-18 (Ministério do Trabalho) – Condições de Segurança na Construção

Fundações - carregamentos, resistência e elasticidade

As sobrecargas consideradas sobre os radiers fora:

- Carga Permanente: 170 Kg/m2;
- Carga Acidental: 300 Kg/m2;
- Sobrecarga de alvenaria: 180 Kg/m2;
- Cargas pontuais oriundas da estrutura metálica (fornecido pelo projetista);

Os valores de resistência característica dos concretos utilizados para cada um dos elementos estruturais, para os pavilhões:

- FUNDACAO 30fck (MPa)

O módulo de elasticidade utilizado para resistência de concreto definida em projeto é listado a seguir: C25 (AlfaE = 1) 27000Ecs (MPa) - 31000 Eci (MPa)

Estrutura em metálica

Nas coberturas leves das quadras do Terreno A e E e no espaço multiuso no Terreno B, a estratégia construtiva adotada considera os vãos necessários e propõe pilares, vigas e treliças metálicas.

A concepção estrutural considerou as cargas permanentes e acidentais previstas para o uso das edificações conforme normas vigentes, garantindo que os esforços fossem adequadamente distribuídos pelos elementos estruturais. Foram realizadas verificações de estabilidade global e local, incluindo os efeitos de flambagem e deslocamentos excessivos, conforme as diretrizes da NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto. O software utilizado na análise estrutural foi o mCalc3D.

Pilares, vigas, ligações e cobertura

Os pilares e vigas utilizados no projeto são perfis laminados tipo W, perfis soldados e perfis formados a frio dimensionados para resistir aos esforços solicitantes e garantir a rigidez do sistema estrutural.

O sistema de ligações entre vigas e pilares foi projetado utilizando parafusos de alta resistência e chapas de reforço, garantindo transferência eficiente de esforços e estabilidade estrutural. As conexões foram projetadas seguindo os critérios da NBR 16239 – Dimensionamento de Ligações para Estruturas de Aço.

Além disso, foram realizadas verificações quanto aos deslocamentos verticais e vibrações, garantindo que os limites estabelecidos pelas normas técnicas fossem atendidos para assegurar o conforto dos usuários e a durabilidade da estrutura.

Os pilares serão fixados à fundação por meio de chumbadores de alta resistência, garantindo a ancoragem adequada e minimizando deslocamentos diferenciais.

Os pilares e terças foram dimensionados utilizando perfis tubulares de seção quadrada e circular, fabricados em aço estrutural de alta resistência. A escolha desse tipo de perfil se deve à sua excelente capacidade de carga, rigidez e compatibilidade arquitetônica, além de favorecer a resistência contra efeitos de flambagem e permitir conexões mais simples e eficientes com as vigas metálicas.

04.01 - FUNDAÇÕES PROFUNDAS

As fundações deverão ser executadas conforme as Normas Técnica pertinentes para cada tipo, em acordo com as orientações dos projetos e complementadas com os serviços auxiliares descritos na planilha orçamentária.

O solo extraído da escavação deverá ter seu descarte de forma adequada e para área devidamente licenciadas para a recepção grandes volumes de resíduos da construção civil (RCC).

Após a conclusão da perfuração da estaca deverá ser feita a verificação in loco da profundidade escavada e aferição com as especificações e detalhes em projeto.

A especificação do concreto e da armação deverão estar em acordo com os projetos executivos das fundações.

Critério de Aceitação

Profundidade e diâmetro deverão estar conforme o projeto e dentro das tolerâncias admitidas para ambas as dimensões.

As fundações deverão estar completamente concretadas.

Critério de Medição

Por metro linear teórico (m) de projeto.

04.02 - FUNDAÇÕES RASAS

As fundações rasas, tais como blocos, sapatas e vigas baldrames, deverão ser executadas conforme as orientações dadas pelos projetos executivos além das normas aplicáveis para as construções com concreto armado, conforme descritas no item 04.03 – ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO IN LOCO a seguir.

04.03 - ESTRUTURAS DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO

Na leitura e interpretação do projeto estrutural, será sempre levado em conta que ele obedeceu às normas da ABNT aplicáveis ao caso, conforme a seguir:

NBR-5736 - Cimento Portland pozolânico (EB-758/86);

NBR-5737 - Cimento Portland de moderada resistência a sulfatos (MRS) e cimento Portland de alta resistência a sulfatos (ARS) (EB-903/86);

NBR-6118 - Projetos e execução de obra de concreto armado (NB-1);

NBR-6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações (NB-5/78);

NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações (NB-599);

NBR-7190 - Cálculo e execução de estruturas de madeira (NB-11/51);

NBR-7211 - Agregados para concreto (EB-4/82);

NBR-7223 - Concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone (MB-256/81);

NBR-7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (EB-3/85);

NBR-8800 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios - método dos estados limites (NB-14/86).

O concreto a ser utilizado nas estruturas deve ter a resistência mínima a compressão de 30 MPa, terá o controle tecnológico por peso e deverá ser usinado. O Consumo de cimento será no mínimo de 350 quilos por metro cúbico de concreto.

Na eventualidade de divergência entre o projeto estrutural e os demais, deverá ser consultada a Fiscalização, a quem competirá decidir pela solução a ser adotada.

Os recobrimentos mínimos das armaduras deverão estar de acordo com a NB-1, sendo o mínimo de 2,5 cm para vigas e pilares e 2,0 cm para lajes.

Quando da execução do concreto aparente liso a Contratada deverá tomar providências e um rigoroso controle para que as peças tenham um acabamento homogêneo, sem juntas de concretagem, brocas, manchas etc.

Formas e Escoramentos

As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios da NB-11/51 (NBR-7190) e da NB-14/86 (NBR 8800).

Paginação ripada com fôrmas compostas por ripas verticais de pinus de 15cm de largura e comprimentos variados, com espessura mínima de 2cm sobre base em chapa de compensado conforme paginação especificada no projeto / concreto arquitetônico em todas as faces aparentes.

Laje estrutural aparente em concreto armado usinado, moldado in loco / paginação em fôrmas compostas por chapas de compensado fenólico plastificado, com dimensões nominais de 110x220cm e paginação especificada na planta de forros / concreto arquitetônico em todas as faces aparentes.

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As fôrmas serão dotadas da contra flecha necessária.

Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

Em peças com altura superior a 2,0 m, principalmente as estreitas, será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza.

As fôrmas serão molhadas até a saturação a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

Os produtos antiaderentes destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5,0 cm para madeiras duras e 7,0 cm para madeiras moles. Os pontaletes com mais de 3,0 m de comprimento deverão ser contra ventados para evitar flambarem, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida.

Deverão ser tomadas as precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento pelas cargas por este transmitidas.

Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas sobre juntas em toda a volta das emendas.

As fôrmas de superfícies curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira pré-fabricadas. A Contratada, para esse fim, procederá à elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os oportunamente a exame e autenticação da Contratante.

Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem. É preferível o emprego de andaimes metálicos.

As formas deverão ser preparadas pela Contratada tal que fique assegurada sua resistência aos esforços decorrentes do lançamento e vibrações do concreto, sem sofrer deformações fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em projeto.

A Fiscalização poderá condenar a montagem das formas, cabendo à Contratada as custas pelo refazimento.

Imediatamente antes do lançamento do concreto, a Contratante deverá realizar cuidadosa vistoria nas formas para verificação da geometria, estanqueidade, rigidez e limpeza, molhando-as perfeitamente a fim de evitar a absorção da nata de cimento.

Na retirada das formas, devem ser tomados os cuidados que são necessários a fim de impedir que sejam danificadas as superfícies de concreto.

As formas para a execução dos elementos de concreto armado aparente, sem a utilização de massa corrida, serão de compensado laminada com revestimento plástico, metálico ou fibra de vidro, ou em madeira serrada estruturada conforme detalhamento em projeto.

É vedado o emprego de óleo queimado como agente desmoldante, bem como o uso de outros produtos que, posteriormente, venham a prejudicar a uniformidade de coloração do concreto aparente. A precisão das dimensões no máximo de 5 (cinco) mm.

O alinhamento, o prumo, o nível e a estanqueidade das formas serão verificados e corrigidos, antes e durante o lançamento do concreto.

A retirada das fôrmas obedecerá a NB-1 (NBR-6118), atentando-se para os prazos recomendados:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores: 14 dias, com pontaletes, bem encunhados e convenientemente espaçados:
- Faces inferiores sem pontaletes: 28 dias.

A retirada do escoramento de teto será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais. Cuidados especiais deverão ser tomados nos casos de emprego de "concreto de alto desempenho" (fck > 40 MPa) , em virtude de sua baixa resistência inicial.

É vedada a retirada dos escoramentos do fundo de vigas e lajes antes de 21 dias.

Armaduras

A Fiscalização poderá exigir a realização dos ensaios previstos nas Normas Brasileiras para o recebimento das partidas de aço, correndo as despesas por conta da Contratada.

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso à distância mínima prevista na NB-1 (NBR-6118) e no projeto estrutural. Para isso serão empregados afastadores de armadura dos tipos "clipes" plásticos ou pastilhas de argamassa.

Os diâmetros, tipos, posicionamentos e demais características da armadura, devem ser rigorosamente verificados quanto à sua conformidade com o projeto, antes do lançamento do concreto.

Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado, deverão passar por um processo de limpeza prévia, e deverão estar isentas de corrosão, defeitos etc.

As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto.

As armaduras que ficarem expostas por mais de 30 dias deverão ser pintadas com nata de cimento, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre a colocação da forma e o lançamento do concreto. Antes do lançamento do concreto a nata deverá ser removida.

Agregados

Serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório modificar a dosagem quando um novo material indicado tiver características diferentes do agregado inicialmente empregado.

Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, especialmente construídos, deverão trazer, na parte externa, em caracteres bem visíveis, o nome do material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.

Água

Deverá ser fornecida pela concessionária local. Quando não for utilizada água da concessionária local, deve-se proceder a análise da água para garantir a inexistência de elementos agressivos ao concreto armado.

Cimento

Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam à EB-758/86 (NBR-5736) e EB-903/86 (NBR-5737).

Não será permitida, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos e/ou marcas diferentes de cimento. Os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a 1 saco de cimento.

O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.

Os sacos de cimento serão armazenados sobre estrado de madeira, em local protegido contra a ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos à sua qualidade. O cimento deverá permanecer na embalagem original até a ocasião de seu uso. As pilhas não deverão ser constituídas de mais de 10 sacos.

Lotes recebidos em épocas defasadas em mais de 15 dias não poderão ser misturados.

Concreto

A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.

Todo o cimento será de uma só marca e tipo, quando o tempo de duração da obra o permitir, e de uma só partida de fornecimento.

Os agregados serão, igualmente, de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável a lavagem completa dos mesmos.

As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegido da ação dos raios solares, com sacos, lonas ou filme opaco de polietileno.

Na hipótese de fluir argamassa de cimento por abertura de junta de forma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira de água sob pressão.

As juntas de trabalho decorrentes das interrupções de lançamento, especialmente em paredes armadas, serão aparentes, executadas em etapas, conforme indicações nos projetos.

A Contratada deverá apresentar a sequência de operação de lançamento do concreto de modo a reproduzir nitidamente o projeto.

A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação prévia de todas as tubulações e outros elementos exigidos pelos demais projetos.

Preparo do concreto deverá ser feito mecanicamente, observando-se o tempo mínimo para mistura, de 2 (dois) minutos que serão contados após o lançamento água no cimento.

A Contratada deverá garantir a cura do concreto durante 7 (sete) dias, após a concretagem.

Não será permitido o uso de concreto remisturado.

A concretagem deverá obedecer a um plano de lançamento, com especiais cuidados na localização dos trechos de interrupção diária.

Nos elementos com altura superior a 2,0 m, o lançamento do concreto deverá ser realizado por meio de dispositivos apropriados que garantam a sua correta deposição e compactação, evitando a segregação e dispensando a execução de juntas de concretagem intermédias.

O concreto deverá ser convenientemente adensado após o lançamento, de modo a se evitar as falhas de concretagem e a segregação da nata de cimento.

O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão ou por vibradores de forma. Os equipamentos a serem utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas.

Além daqueles que serão utilizados normalmente na obra, a Contratada deverá ter vibradores de imersão de reserva, em perfeito funcionamento, para qualquer eventualidade.

Na hipótese de ocorrência de lesões, como "ninhos de concretagem", vazios ou demais imperfeições, a Fiscalização fará exame da extensão do problema e definirá os casos de demolição e recuperação de peças.

Em caso de não aceitação, por parte da Fiscalização, do elemento concretado, a Contratada se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo à sua reconstrução, sem ônus para a Contratante.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados.

Aditivo

É terminantemente proibido o uso de aditivo que contenha cloretos ou qualquer substância que possa favorecer a corrosão das armaduras. De cada fornecimento será retirada uma amostra para comprovações de composição e desempenho.

Os aditivos só poderão ser usados quando previstos no projeto e especificações ou, ainda, após a aprovação da Fiscalização. Estarão limitados aos teores recomendados pelo fabricante, observado o prazo de validade.

Só poderão ser usados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

Equipamentos

O CONSTRUTOR manterá permanentemente na obra, como mínimo indispensável para execução do concreto, uma betoneira e dois vibradores. Caso seja usado concreto pré-misturado, torna-se dispensável a exigência da betoneira.

Poderão ser empregados vibradores de imersão, vibradores de fôrma ou réguas vibradoras, de acordo com a natureza dos serviços executados e desde que satisfaçam à condição de perfeito adensamento do concreto.

A capacidade mínima da betoneira será a correspondente a um traço com consumo mínimo de um saco de cimento.

Serão permitidos todos os tipos de betoneira, desde que produzam concreto uniforme e sem segregação dos materiais.

Dosagem

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NB-1 (NBR-6118), de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto a que se destina (fck).

Todas as dosagens de concreto serão caracterizadas pelos seguintes elementos:

- Resistência de dosagem aos 28 dias (fck28);
- Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas;

- Consistência medida através de "slump-test", de acordo com o método MB-256/81 (NBR-7223);
- Composição granulométrica dos agregados;
- Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- Controle de qualidade a que será submetido o concreto;
- Adensamento a que será submetido o concreto;
- Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

A Fiscalização admitirá a dosagem não experimental, para obras que julgar de pequeno vulto, sendo satisfeitas as seguintes condições.

- Consumo mínimo de cimento de 350 kg/m³ de concreto.
- Proporção de agregado miúdo no volume total do agregado, fixada entre 30 e 50%, de maneira a obter-se o concreto com maneabilidade adequada a seu emprego.
- Água na quantidade mínima compatível com a maneabilidade necessária, não fornecendo relação água/cimento superior a 0,55.

Resistência da Dosagem

A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto (FCK) estabelecida no projeto.

Controle Tecnológico

Todos os elementos em concreto deverão ser submetidos a controle tecnológico conforme as normas da ABNT aplicáveis, visando garantir a resistência, durabilidade e qualidade especificadas em projeto. O controle deverá abranger o ensaio de compressão, verificação da consistência, controle de traço, materiais e cura, assegurando que os resultados atendam aos parâmetros mínimos definidos em projeto e nas normas NBR 12655 (preparo, controle e recebimento do concreto) e NBR 6118.

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da maneabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica.

Os ensaios deverão ser realizados por empresa idônea, não sendo admitidos relatórios fornecidos pela fornecedora do concreto. As cópias dos relatórios deverão ser entregues à Fiscalização.

Controle da Resistência do Concreto

Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto na NB-1 (NBR-6118) e ao adiante especificado. Existem 2 tipos de controle, o sistemático e o assistemático, conforme descrito a seguir.

CONTROLE ASSISTEMÁTICO

O controle assistemático será aceito toda vez que o fck do concreto for menor ou igual a 16 MPa e quando o coeficiente de segurança do concreto for maior ou igual a 1,4. Neste caso, considera-se o concreto da estrutura como um todo. A amostra será formada com pelo menos um

exemplar por semana e para cada 30 m³ de concreto. Um exemplar é formado por dois corpos de prova. A amostra deverá ser constituída por pelo menos oito exemplares. Em pequenos volumes de até 6 m³ será permitida a extração de apenas 1 exemplar, desde que obedecida a NB-1 (NBR-6118). A resistência de cada exemplar será o maior dos dois valores obtidos dos corpos de prova ensaiados. O controle sistemático será adotado quando o fck do concreto for maior que 16 MPa ou quando o coeficiente de segurança do concreto for menor que 1,4. Neste caso, a totalidade de concreto será dividida em lotes. Um lote não terá mais de 100 m³ de concreto, corresponderá no máximo a 500 m² de construção e o seu tempo de execução não excederá a duas semanas. Em edifícios, o lote não compreenderá mais de um andar. Nas estruturas de grande volume de concreto, o lote poderá atingir 500 m³, mas o tempo de execução não excederá a uma semana. A amostragem, o valor estimado da resistência característica à compressão e o índice de amostragem a ser adotado serão conformes ao preconizado na NB-1 (NBR-6118).

Transporte

O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Poderão ser utilizados na obra, para transporte do concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jiricas, caçambas, pás mecânicas etc., não sendo permitido, em hipótese alguma, o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça. No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, três vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado. O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, que é de 1 hora, sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários. O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimentos capazes de manter uniforme o concreto misturado. No caso de utilização de carrinhos ou padiolas (jericas), buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados. Quando os aclives a vencer forem muito grandes (caso de um ou mais andares), recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

Lançamento

Competirá à Contratada informar, com oportuna antecedência, à Fiscalização e ao laboratório encarregado do controle tecnológico: dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.

O processo de lançamento do concreto será determinado de acordo com a natureza da obra, cabendo à Contratada submetê-lo previamente à aprovação da Fiscalização.

Não será permitido o lançamento do concreto de altura superior a 2 m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas; não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

Nas peças com altura superior a 2 m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa de 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "nichos de pedras".

Será de 1 hora o intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento.

Quando do uso de aditivos retardadores de pega, o prazo para lançamento poderá ser aumentado em função das características do aditivo, a critério da Fiscalização. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração.

A concretagem seguirá rigorosamente o programa de lançamento preestabelecido para o projeto.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto, pois o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem. Caso seja inevitável, poderá ser admitido, a critério da Fiscalização, o arrastamento até o limite máximo de 3 m.

Adensamento

Somente será admitido o adensamento manual em peças de pequena responsabilidade estrutural, a critério da Fiscalização. As camadas não deverão exceder a 20,0 cm de altura.

O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

Serão adotadas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.

Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.

A vibração será feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador. As camadas a serem vibradas terão, preferencialmente, espessura equivalente a 3/4 do comprimento da agulha.

As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vezes o raio de ação). É aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.

Será evitada a vibração próxima às fôrmas (menos de 100 mm), no caso de se utilizar vibrador de imersão.

A agulha será sempre introduzida na massa de concreto na posição vertical, ou, se impossível, com a inclinação máxima de 45°, sendo retirada lentamente para evitar formação de buracos que se encherão somente de pasta. O tempo de retirada da agulha pode estar compreendido

entre dois ou 3 segundos ou até 10 a 15 segundos, admitindo-se, contudo, maiores intervalos para concretos mais secos, ouvida previamente a Fiscalização, que decidirá em função da plasticidade do concreto.

Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.

Admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (fôrmas, réguas, etc.).

Juntas de Concretagem

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.

Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão feitas, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de fôrma de madeira, devidamente fixada.

A concretagem das vigas atingirá o terço médio do vão, não se permitindo juntas próximas aos apoios.

As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de adensamento, pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais. Estas permitem a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas.

Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem atingirá o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal. Em lajes nervuradas, as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

As juntas permitirão a perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado, devendo, portanto, a superfície das juntas receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de ranhuras ou saliências. Tal procedimento será efetuado após o início de pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada efetuando-se a limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, e procedendo-se a saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de "saturada superfície seca", conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

Especial cuidado será dado ao adensamento junto a "interface" entre o concreto já endurecido e o recém-lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

Nos casos de juntas de concretagem não previstas, quando do lançamento de concreto novo sobre superfície antiga, poderá ser exigido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais.

Cura do Concreto

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de sete dias.

Quando no processo de cura for utilizada uma camada permanentemente molhada de pó de serragem, areia ou qualquer outro material adequado, esta terá no mínimo 5 cm.

Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38 e 66°C, pelo período de aproximadamente 72 horas.

Admitem-se os seguintes tipos de cura:

- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar O aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- Películas de cura química.

04.04 - PAREDES E MUROS DE CONCRETO CICLÓPICO

O concreto ciclópico foi definido como uma técnica capaz de enfatizar a relação da proposta com o território, os afloramentos rochosos, o solo e o morro que relaciona as construções com o lugar, com a paisagem.

Parede estrutural aparente em concreto ciclópico, moldado in loco / sistema de alto desempenho com matriz em concreto usinado com elevado teor de agregado graúdo em basalto natural cinza - faixa granulométrica - rachão de 10 e 25cm / paginação ripada com fôrmas compostas por tábuas de pinus de 15cm de largura e comprimentos variados, com espessura mínima de 2cm sobre base em chapa de compensado conforme paginação especificada no projeto / concreto arquitetônico em todas as faces aparentes.

Neste sentido, a utilização das pedras envolve um trabalho artesanal e manual e a irregularidade da superfície resultante aporta um aspecto artístico aos edifícios com diferentes texturas e colorações conforme o grão e a especificidade de cada pedra.

a técnica do concreto ciclópico, moldado in loco, consiste em utilizar uma matriz em concreto usinado incorporando alto volume de agregado graúdo constituído por pedras basálticas, com diâmetro variando entre 10 e 25 cm, garantindo espaçamento suficiente entre as pedras para o correto preenchimento do concreto.

A execução será realizada com fôrmas de madeira ripado: paginação ripada com fôrmas compostas por tábuas horizontais de pinus de 15cm de largura e comprimentos variados, com espessura mínima de 2cm sobre base em chapa de compensado conforme paginação

especificada no projeto / concreto arquitetônico em todas as faces aparentes., devidamente niveladas, alinhadas e rigidamente apoiadas, capazes de suportar o peso do concreto fresco e do agregado graúdo sem deformações. as formas devem permitir desforma segura, preservar a geometria dos elementos e minimizar imperfeições na superfície do concreto.

A superfície irregular e texturizada resultante do processo confere um aspecto estético natural, integrando as construções ao ambiente e valorizando a relação com o território. As paredes de concreto ciclópico terão função estrutural e devem ser executadas conforme o projeto executivo considerando a interface com os demais elementos do projeto como lajes e vigas.

A execução deve ser planejada de forma a manter o fornecedor, traço do concreto e a composição técnica em todos os elementos aparentes. considerar escoramento necessário e controle da umidade durante o processo de cura. Os elementos em concreto ciclópico devem ser impermeabilizados com produto hidrofugante incolor com acabamento fosco e mínima interferência no aspecto natural sem alterar a aparência das pedras e do concreto - mínima interferência no aspecto natural dos materiais - deixando à mostra suas texturas e cores.

Normas técnicas aplicáveis.

Além das normas técnicas aplicáveis descritas no item 04.03 – ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO MOLDADO IN LOCO, como para o concreto e para as fôrmas, devem ser observadas as orientações dadas pelas seguintes normas, no que couber:

- ABNT NBR 11682 Estabilidade de encostas
- NORMA DNIT 117/2009 – ES

Critério de medição:

Por volume de concreto ciclópico efetivamente executado.

Unidade de medição:

Metro cúbico (m^3).

04.05 - PAREDES DE GABIÃO

As paredes de gabião do projeto têm função estética.

Contudo, sua construção assemelha-se em alguns aspectos aos muros gabião de contenção, como a montagem das gaiolas, travamentos e colocação das rochas. Diferencia-se pela utilização de gaiola com arames retos e lisos e pela inclusão de elementos estruturantes e de acabamento não comuns aos gabiões tradicionais.

Assim, além das orientações dadas em projetos quanto aos materiais a serem empregados, podem ser feitas recorrências às seguintes normas técnicas:

- ABNT NBR 10514 Redes de aço com malha hexagonal de dupla torção, para confecção de gabiões – Especificação
- NORMA DNIT 102/2009-ES Proteção do corpo estradal – Proteção vegetal – Especificação de serviço

Critério de medição:

Por área de parede de gabião efetivamente construída.

Unidade de medição:

Área (m²).

04.06 - ARMAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Para fabricação, conformação, manuseio e aplicação, ver item 04.03.

Critério de medição:

Por peso efetivamente instalado nas estruturas.

Unidade de medição:

Quilograma (kg).

04.07 - ESTRUTURAS METÁLICAS

Normas de referência utilizadas para as estruturas metálicas:

- NBR_5674 Manutenção de Edificações.
- NBR_6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- NBR_6123 Forças devidas ao vento em edificações.
- NBR_6323 Galvanização por imersão a quente de produtos de aço-carbono e ferro fundido – Requisitos.
- NBR_8681 Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.
- NBR_16733 Pintura industrial — Preparação de superfícies de aço-carbono galvanizado por imersão a quente para pintura.
- ASTM A325/A307 Especificação de Parafusos de Alta Resistência e Comuns.
- NR-18 (Ministério do Trabalho) – Condições de Segurança na Construção.

A responsabilidade pelo transporte destes perfis ficará a cargo da Contratada.

A estrutura de aço deverá ser executada de acordo com as orientações contidas no projeto estrutural.

Qualidade da contratada

Os materiais e a mão-de-obra poderão a qualquer tempo serem inspecionados pela FISCALIZAÇÃO, que deverá ter livre acesso às instalações do fabricante, desde o início da confecção da estrutura até a sua liberação para o embarque ou montagem.

No início dos trabalhos, o CONSTRUTOR deverá fornecer para apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO os seguintes documentos:

- Procedimentos de solda, recebimento e estocagem de matéria-prima;
- Procedimento para controle de qualidade;
- Procedimento para fabricação de perfis soldados;
- Procedimento para a galvanização por imersão a quente;
- Aferição dos instrumentos de medição por órgão oficial.

Durante a fase de fabricação, a Contratada deverá fornecer à Fiscalização documentos que comprovem a qualidade dos materiais, equipamentos e pessoal a serem empregados na fabricação, antes de utilizá-los. Estes documentos são, entre outros, os relacionados a seguir:

- Certificados de usina para qualquer partida de chapas, laminados e tubos a serem empregados;
- Certificados de qualidade para parafusos (ASTM-A-36);
- Atestado de qualificação de soldadores ou operadores de equipamento de solda, de acordo com o método MB-262/62, complementado com a AWS D1.1 - Structural Welding Code - Seção 5.

Caso não existam os certificados citados no item anterior, a Contratada deverá exigir do fabricante a realização dos ensaios mencionados nas referidas normas.

Durante a fabricação, a Fiscalização inspecionará os materiais a serem usados, podendo rejeitá-los caso apresentem sinais de já terem sido utilizados ou não atendam ao previsto nos itens anteriores.

Inspeção de elementos semiacabados ou acabados

A Contratada apresentará à Fiscalização as peças fabricadas e liberadas pelo fabricante, mediante listagem contendo as posições indicadas nos desenhos.

Tais peças deverão ser dispostas em local e de forma adequada, que permita à Fiscalização verificar suas reais condições.

Será analisada a qualidade da fabricação e das soldas para todos os elementos fabricados. As soldas serão aprovadas desde que não apresentem fissuras nem escórias, haja completa fusão entre metal base e material depositado e todos os espaços entre os elementos ligados sejam preenchidos com solda.

Para aceitação das peças serão observados, entre outros, questão de empeno, recortes, fissuras, uniformidade de cordão de solda, chanfro das peças, furação e dimensões principais.

Serão verificados a ultrassom todos os locais de elementos estruturais indicados nos desenhos de fabricação e nas emendas de topo de chapas e perfis. Os elementos a serem analisados deverão estar devidamente aprovados nos itens anteriores. Os testes de ultrassom serão realizados por firma especializada e devidamente qualificada, indicada pelo Contratado e aprovada pela Fiscalização.

A superfície das peças junto às soldas, no local a ser inspecionado por ultrassom, deverá estar isenta de ferrugem, carepas etc. As soldas terão penetração completa e suas raízes hão de estar limpas.

Deverão ser realizados os seguintes controles e acompanhamentos:

a) Controle de furações e respectivos acabamentos;

b) Controle de qualidade de parafusos, porcas e arruelas de alta resistência;

c) Acompanhamento de pré-montagens;

d) Controle do acabamento, limpeza e pintura;

e) Controle da marcação, embalagem e embarque das estruturas.

Soldas

As soldas automáticas devem ser completamente contínuas, sem paradas ou partidas, executadas com chapas de espera para início e fim, e executadas por processo de arco submerso com fluxo ou por arco protegido a gás.

As soldas manuais devem ser executadas por soldadores qualificados por um sistema de testes para o tipo de solda que vão executar, e os resultados desses testes serão devidamente registrados e acompanhados pela Fiscalização. Deve ser mantido pelo FABRICANTE um registro completo com a indicação do soldador responsável para cada solda importante realizada. Serão executadas na posição plana ou na posição horizontal vertical, com chapas de espera para início e fim nas soldas de topo, de modo que os pontos de paradas sejam desbastados ou aparados para eliminar crateras e evitar porosidades.

Todas as soldas devem obedecer às tolerâncias e requisitos descritos a seguir.

O perfil das soldas de topo, com ou sem preparação de chanfro, deve ser plano ou convexo, não sendo permitida concavidade nem mordeduras.

O primeiro passo das soldas de topo com duplo chanfro do metal base deve ser a extração da raiz antes de se iniciar a solda do outro lado, possibilitando assim uma penetração completa e sem descontinuidade.

Não será permitida descontinuidade na base de uma solda de topo.

Proteção anticorrosiva – galvanização a fogo:

Todas as peças metálicas especificadas com galvanização a fogo deverão receber sistema de pintura compatível com superfícies galvanizadas, executado em conformidade com a ABNT NBR 16733 – Pintura industrial — Preparação de superfícies de aço-carbono galvanizado por imersão a quente para pintura e demais normas aplicáveis.

Os danos ou descontinuidades da camada de galvanização ocorridos durante transporte, armazenamento, montagem ou soldagem em obra deverão ser reparados mediante aplicação de composto rico em zinco ("galvanização a frio"), observando-se a recomposição da proteção anticorrosiva da área afetada conforme recomendações do fabricante e normas técnicas pertinentes.

Esta especificação aplica-se exclusivamente às peças passíveis de receber tratamento de galvanização por imersão a quente sem prejuízo de suas características geométricas, dimensionais ou funcionais.

Para elementos metálicos que, em razão de suas dimensões, espessuras, geometrias, tolerâncias de fabricação ou risco de empenamento e deformação térmica, não sejam adequados ao processo de galvanização a fogo, deverá ser adotado sistema de proteção anticorrosiva por pintura rica em zinco (galvanização a frio), associado aos demais esquemas de pintura especificados em projeto, garantindo desempenho e durabilidade equivalentes ao ambiente de exposição previsto.

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, para aprovação prévia, o sistema de proteção anticorrosiva proposto para cada situação específica, incluindo preparação de superfície, primer, camadas intermediárias e acabamento.

Proteção de superfície das estruturas metálicas

A proteção inicial dos perfis metálicos deverá ser realizada por meio de galvanização por imersão a quente nas dependências do fabricante / fornecedor.

A galvanização por imersão a quente deve atender aos requisitos da ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço-carbono e ferro fundido - Requisitos.

Caso necessário, toda superfície a ser pintada deverá ser completamente limpa de toda sujeira, pó, graxa, qualquer resíduo que possa interferir no processo de adesão da tinta prevista.

Também, se necessária, a limpeza manual será feita por meio de escovas de fios metálicos de aço ou sedas não ferrosas (metálicas), raspadeiras ou martelos.

O processo de limpeza por solventes é usado para remover graxas, óleos e impurezas, mas não serve para remover ferrugem e resíduos de laminação e somente deverá ser usado quando especificado como processo complementar.

Todavia, quaisquer processos de limpeza somente poderão ser executados sob orientação do projetista e do fabricante / fornecedor dos perfis, com ciência formal da FISCALIZAÇÃO.

Pintura

Para o perfeito desempenho dos produtos, recomenda-se a contratação de profissionais treinados para aplicação dos sistemas de revestimentos de alto desempenho.

A contratada deverá seguir as instruções do fabricante com relação à preparação da superfície, manipulação do produto, ferramental de preparação e aplicação e demais condições para o perfeito desempenho dos produtos.

De forma complementar, a ABNT NBR 16733 - Sistema de pintura sobre superfície galvanizada deverá ser consultada para a aplicação desse tipo de acabamento.

As tintas serão aplicadas preferencialmente por meio de pistola, de forma a se obter película regular com espessura e tonalidade uniformes, livre de poros, escorrimento e gotas, observadas todas as recomendações dos fabricantes das tintas.

Nos locais onde não puder ser utilizada a pistola, poderá ser utilizada trincha, pincel ou rolo.

O trabalho de pintura será inspecionado e acompanhado pela FISCALIZAÇÃO em todas as suas fases de execução por pessoa habilitada, que deverá colher as espessuras dos filmes das tintas com o auxílio do micrômetro e detectar possíveis falhas, devendo estas ser imediatamente corrigidas.

Montagem

A Contratada montará as estruturas metálicas obedecendo aos desenhos e diagramas de montagem com as respectivas listas de parafusos.

Quaisquer defeitos nas peças fabricadas que venham acarretar problemas na montagem deverão ser comunicados à Fiscalização para as devidas providências. A Fiscalização também deverá tomar conhecimento de procedimentos anormais na montagem, defeitos nas peças estruturais ocasionados por transporte, armazenamento ineficiente ou problemas que sejam encontrados na implantação das estruturas, decidindo pela viabilidade ou não de substituição e aproveitamento das estruturas, obedecendo sempre aos critérios estabelecidos em normas.

As ligações soldadas de campo só serão executadas quando solicitado nos desenhos de montagem e da forma neles indicada.

Nas soldas, durante a montagem, as peças componentes devem ser suficientemente presas por meio de grampos, parafusos temporários ou outros meios adequados, para mantê-las na posição correta.

A Contratada deverá apresentar previamente à Contratante, para aprovação, os documentos de procedimentos de montagem. A montagem das estruturas deverá estar de acordo com os documentos de detalhamento. A CONTRATADA deverá também tomar todas as providências para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos provisórios, estaiamentos e ligações provisórias de montagem, em quantidade adequada e com resistência suficiente para que possam suportar os esforços atuantes durante a montagem.

Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem. Todas as ligações provisórias, inclusive em pontos de solda, deverão ser retiradas após a montagem, bem como preenchidas as furações para parafusos temporários de montagem.

As tolerâncias de montagem são definidas a partir de que a referência básica para qualquer elemento horizontal é o plano de sua face superior e, para os outros elementos, são os seus próprios eixos.

Movimentação e estocagem das estruturas de aço na obra

A carga, descarga e estocagem da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações.

Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre madeirame espesso, disposto de forma a evitar que a peça sofra o efeito da corrosão. Deverão ser estocadas em

locais onde haja adequada drenagem de águas pluviais, evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças.

Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devam ser devidamente contra ventadas provisoriamente para a movimentação.

05 - COBERTURAS

As lajes de cobertura dos módulos comunitários e reservatórios serão compostas por laje de concreto moldado in loco com aditivo impermeabilizante e as coberturas das quadras e espaço multiuso são com telhas metálicas trapezoidais.

05.i - Telha trapezoidal, inclusive arremates e acabamento

As coberturas metálicas serão em telha trapezoidal, com largura de 1.000mm e altura da onda de 65mm. A espessura do aço pode variar de #0,38 mm, #0,43 mm ou #0,50 mm #0,65 mm, conforme instruções do fabricante. Deverão ser incluídos no sistema de cobertura os acabamentos laterais, trapezoidais e cumeeiras trapezoidais de topo, conforme detalhamento da Arquitetura. A cobertura deverá ser instalada de acordo com as orientações e os manuais do fabricante.

Normas Técnicas relacionadas:

ABNT NBR 14513 - Telhas de aço de seção ondulada e trapezoidal – Requisitos

Critério de medição:

Por área de cobertura efetivamente instalada.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

05.ii - Calhas, rufos, chapins e acabamentos em aço galvanizado

Serão instaladas calhas e cantoneiras de arremate nas coberturas, conforme indicações do Projeto de Arquitetura e de Estrutura Metálica.

Norma técnica relacionada:

ABNT NBR 10844 Instalações prediais de águas pluviais.

Critério de medição:

Por comprimento efetivamente instalado.

Unidade de medição:

Metro (m).

05.iii - Cobertura vegetada

A coberturas jardim são propostas com o objetivo de proporcionar maior inércia térmica às edificações assim como a integração com a praça uma vez que a topografia permite a visualização das coberturas das construções de diferentes pontos do terreno. O sistema construtivo da cobertura envolve atividades diversas tais como regularização, lastros com materiais granulares e plantios, atividades já descritas em itens específicos deste caderno de encargos (ver sumário).

Critério de medição:

Pela área de cobertura vegetada efetivamente executada.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

06 - PAREDES E DIVISÓRIAS DE AMBIENTES

06.01 - Paredes de concreto armado, de concreto ciclópico e de gabião

As paredes de concreto armado, de concreto ciclópico e de gabião estão descritas nos itens 04.03, 04.04 e 04.05 e seus subitens.

06.02 - Divisórias de gesso acartonado

As paredes em sistema “drywall” com placas gesso acartonado RU (resistentes à umidade) serão utilizadas em ambientes que estão sujeitos à mudança de compartimentação, conforme indicações no Projeto de Arquitetura.

O sistema é uma combinação de placas de gesso acartonado com uma estrutura leve composta por perfis de chapa de aço zincado. As placas em “drywall” são constituídas por um sanduíche contendo papel cartão (que garante resistência à flexão), gesso (que garante a resistência à compressão) e uma nova chapa de papel cartão.

Normas técnicas relacionadas:

ABNT. NBR 15758-1: Sistemas construtivos em chapas de gesso para Drywall - Projeto e procedimentos executivos para montagem. Parte 1: Requisitos para sistemas usados como paredes. Rio de Janeiro, 2009.

ABNT. NBR 14715-1: Chapas de Gesso para Drywall. Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2010.

Critério de medição:

Por área de parede efetivamente instalada.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

06.03 - Fixações / encunhamentos

Os vãos entre as paredes e os elementos estruturais superiores (vigas e lajes), quando houverem por definições em projeto, deverão ser preenchidos com espuma de poliuretano expansiva, de modo a mitigar a instalação de insetos e outros animais nesses vãos.

Critério de medição:

Por metro de alvenaria fixada / encunhada.

Unidade de medição:

Metro (m).

07. - INSTALAÇÕES

07.01 - INSTALAÇÕES PREDIAIS

07.01.01 - INSTALAÇÕES PREDIAIS ELÉTRICAS

Os projetos de instalações elétricas, dados e especiais foram elaborados de acordo com o documento "Orientações Técnicas para Elaboração de Projetos Elétricos, de Cabeamento Estruturado e Proteção Contra Descargas Atmosféricas" da Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em Setembro de 2024.

Os projetos atendem integralmente às determinações da Lei Federal nº 14.133/2021, em especial no que se refere ao artigo 6º, que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos, e contemplam o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos atualizados.

Informações complementares estão disponíveis nos projetos executivos e nos memoriais descritivos específicos, conforme o caso.

07.01.01.i.a - Normas técnicas aplicadas

As principais normas (versões mais recentes) utilizadas na elaboração dos projetos de instalações elétricas estão listadas a seguir:

- ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419-1: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Princípios Gerais);
- ABNT NBR 5419-2: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Gerenciamento de Risco);
- ABNT NBR 5419-3: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Danos Físicos a Estrutura e Perigos à Vida);
- ABNT NBR 5419-4: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Sistemas Elétricos e Eletrônicos Internos a Estrutura);
- ABNT NBR NM 280: Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR NM 247-2: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de Ensaios (IEC 60227-2, MOD);
- ABNT NBR NM 247-3: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Condutores Isolados (sem Cobertura) para Instalações Fixas (IEC 60227-3, MOD);

- ABNT NBR 6251: Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos Construtivos;
- ABNT NBR 7286: Cabos Isolados com Isolação Extrudada de Borracha Etileno propileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NM 60898: Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e Similares (IEC 60898:1995, MOD);
- ABNT NBR 15465: Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR IEC 60529: Graus de Proteção Providos por Invólucros (Códigos IP);
- ABNT NBR IEC 62262: Graus de Proteção Assegurados pelos Invólucros de Equipamentos Elétricos Contra os Impactos Mecânicos Externos (Código IK);
- ABNT NBR IEC 60439-3: Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização – Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 61643-1: Dispositivo de Proteção Contra Surto em Baixa Tensão Parte 1: Dispositivo de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia em Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho e Métodos de Ensaio;
- ABNT NBR 14136: Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo até 20 A/250 V em Corrente Alternada – Padronização;
- ABNT NM 60884-1: Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60884-1:2006 MOD);
- ABNT NBR NM 60669-1: Interruptores para Instalações Elétricas Fixas Domésticas e Análogas Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);
- ABNT NBR NM 61008-1: Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrente (RCCB) Parte 1: Regras Gerais (IEC 61008-1: 1996, MOD);
- ABNT NBR 6524: Fios e Cabos de Cobre Duro e Meio Duro com ou sem Cobertura Protetora para Instalação Aéreas – Especificação;
- ABNT NBR 13571: Haste de Aterramento Aço-Cobreado e Acessórios;
- ABNT NBR 6323: Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação;
- ABNT NBR 13057: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;
- ABNT NBR 15701: Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- ABNT NBR 5101: Iluminação pública – Procedimento;
- NR 10: Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade.

Também foram seguidas as recomendações estabelecidas nas normas da concessionária de energia local, a saber: (a) NT.001.EQTL e NT.002.EQTL - Normas e Padrões, que trata do Fornecimento.

07.01.01.i.b - Características das instalações

07.01.01.i.c - Instalações elétricas internas

Cada terreno será alimentado através da redes distintas de média e baixa tensão da Equatorial-RS. O ramal de entrada derivado da rede de baixa tensão deverá chegar até um medidor polifásico, instalado na parte frontal da edificação, no limite da via pública, com proteção padrão, sendo que neste, será localizado o ponto de entrega da concessionária.

Característica da entrada de serviço

O ramal de ligação em baixa tensão será subterrâneo em cabo de alumínio multiplexado ou cobre, com isolação XLPE 0,6/1kV, por meio de eletroduto de AÇO GALVANIZADO À FOGO, até o medidor, conforme normas aplicáveis.

Características elétricas

Ramal de entrada em baixa tensão

Atendimento em tensão secundária: 220/380V;

Medição direta em baixa tensão;

Frequência 60Hz;

Neutro Acessível.

Proteções

Será utilizado um disjuntor geral tripolar na caixa de medição padrão Equatorial-RS, para cada terreno. Será utilizado um disjuntor geral tripolar no quadro geral de baixa tensão (QGBT) de cada terreno.

Condutores

Da saída da rede de baixa tensão da Equatorial-RS até o medidor, serão utilizados cabos de alumínio, conforme Projeto Executivo. Do disjuntor, contido na caixa de medição, até o quadro geral de baixa tensão (QGBT) de cada terreno, serão utilizados cabos de cobre, conforme Projeto Executivo.

Tubulação

Será de aço galvanizado a fogo até a caixa de medição e proteção instalada no limite da via pública de cada terreno. Do medidor até o QGBT será de aço galvanizado.

Aterramento

Para os padrões de medição, serão utilizadas malhas de aterramento com hastes de terra tipo Copperweld em diâmetros e comprimentos definidos em projeto. Será feita 01 caixa de inspeção cônica em PVC 150x100 mm com tampa para possibilitar a medição da resistência ôhmica.

07.01.01.ii - Normas

Os serviços de instalações elétricas e eletrônicas deverão estar de acordo com as normas citadas no texto destas especificações, editadas pelos órgãos abaixo relacionados, que deverão ser obedecidas na implantação do sistema:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- IEC - International Electrotechinical Comission;
- NR-10 do Ministério do Trabalho (Portaria GM nr 598 – 07/12/2004);
- ABNT NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1.0 kV a 36,2 kV;
- ANSI / TIA / EIA-569-B (outubro, 2004) Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.1 (Abril,2001) - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 1: General Requirements;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.2 (Abril,2001) - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.2-2 (dezembro 2001) - Corrections to the 568-B.2;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.2-3 (1 junho 2002) - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components – Addendum 3: Transmission Performance Specifications for 4 Pair 100 ohm Category 6 Cabling;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.2-4 (28 junho 2002) - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components - Addendum 4: Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.3 (abril 2000) - Optical Fiber Cabling components Standard;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.3-1 (abril 2002) - Optical Fiber Cabling components Standard - Addendum 1: Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 µm Optical Fiber Cables;
- TIA/EIA-606-A - (1 maio 2002) - Administration Standard for Commercial Telecomunications Infrastructure;
- J-STD-607-A (22 outubro 2002) - Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications;
- EIA/TIA TSB-67 - Transmission Performance Specification for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems;
- EIA/TIA TSB-75 - Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices;
- ABNT NBR 14565:2000 - Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada;
- ABNT NBR 16415:2015 - Caminhos e espaços para Cabeamento Estruturado;
- ABNT NBR 14565:2012 - Cabeamento Estruturado para edifícios comerciais e Data Centers;
- ABNT NBR ISO/CIEE 8995-1:2013 - Iluminação de ambientes de trabalho;
- ABNT NBR 5419:2015 - Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MODIFICADA);
- ABNT NBR IEC 60947-2 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR 5410:2004/2008 / Errata 1:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 60439-1/3:2003/2004 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 61.439-1/2:2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- IEC 61000-4-12 Ed. 2.0 b - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-12: Testing and measurement techniques - Ring wave immunity test.

07.01.01.iii - Observação importante

Durante a fase da obra, de estrutura de concreto, a CONTRATADA deverá deixar todas as passagens necessárias para as instalações que serão posteriormente executadas.

Nessa fase, deverá haver na obra profissionais especializados e habilitados nas disciplinas de instalações elétricas e eletrônicas, a fim de se evitarem transtornos pela falta dessas previsões.

As furações, nas estruturas existentes deverão ser feitas com as necessárias precauções e boa técnica, evitando danos e comprometimento de sua integridade.

07.01.01.iv - Pintura de tubulações

Todas as tubulações das instalações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.

07.01.01.v - Considerações Preliminares

Todos os serviços a ser executados deverão obedecer à melhor técnica vigente, enquadrando-se, rigorosamente, dentro dos preceitos normativos da ABNT NBR 14039, ABNT NBR 5410:2004/Err.1:2008, NR-10 do Ministério do Trabalho.

Deverão ser observadas, também, as diretrizes e requisitos para atendimento aos requisitos de sustentabilidade e conservação de energia.

A execução das instalações elétricas só poderá ser feita por profissionais devidamente habilitados, o que não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade pelo perfeito funcionamento das mesmas.

As instalações elétricas só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas à rede de energia da concessionária local.

É de suma importância a observância das prescrições fundamentais da ABNT NBR 5410:2004/Err.1:2008, conforme os destaques a seguir:

A.1 - ENQUADRAMENTO NAS PRESCRIÇÕES FUNDAMENTAIS DA ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008

a) Quanto à classificação das instalações:

INFLUÊNCIA EXTERNA	CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS PARA SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES	SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DAS LINHAS ELÉTRICAS
TEMPERATURA AMBIENTE	AA5	QUENTE	NORMAL	APLICAR AS EXIGENCIAS DA ABNT NBR 5410:2004/Err. 1:2008
CONDICOES CLIMATICAS DO AMBIENTE	AB4	DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA

INFLUÊNCIA EXTERNA	CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS PARA SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES	SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DAS LINHAS ELÉTRICAS
ALTITUDE	AC1	BAIXA	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
PRESENCA DE ÁGUA	AD1	DESPREZIVEL	IPX0	USO DE MOLDURAS DE MADEIRA SO E PERMITIDO EM AD1
PRESENCA DE CORPOS SOLIDOS	AE1	DESPREZIVEL	IP2X CONFORME B-2.2 ANEXO B DA ABNT NBR 5410:2004/ Err. 1:2008	NENHUMA LIMITACAO
PRESENCA DE SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS OU POLUENTES	AF1	DESPREZIVEL	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
SOLICITACOES MECANICAS (IMPACTOS)	AG1	FRACOS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
SOLICITACOES MECANICAS (VIBRACOES)	AH1	FRACAS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
PRESENCA DE FLORA E MOFO	AK1	DESPREZIVEL	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
PRESENCA DE FAUNA	AL1	DESPREZIVEL	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
INFLUÊNCIAS ELETROMAGNETICAS, ELETROSTATI CAS OU IONIZANTES (BAIXA FREQUENCIA)				
HARMONICAS E INTER-HARMONICAS	AM1-2	NIVEL NORMAL	MEDIDAS ESPECIAIS NO PROJETO	SEM INFLUÊNCIA
TENSOES DE SINALIZACAO	AM2-2	NIVEL MEDIO	SEM REQUISITOS ADICIONAIS	-
VARIACOES DE AMPLITUDE DA TENSAO	AM3.2	NIVEL NORMAL	CONFORME A ABNT NBR 5410:2004/ Err. 1:2008	-
DESEQUILIBRIO DE TENSAO	AM4	NIVEL NORMAL		SEM INFLUÊNCIA
VARIACOES DE FREQUENCIA	AM5	NIVEL NORMAL		SEM INFLUÊNCIA
TENSOES INDUZIDAS DE BAIXA FREQUENCIA	AM6	SEM CLASSIFICACAO	CONFORME ABNT NBR 5410:2004/ Err. 1:2008	SEM INFLUÊNCIA
COMPONENTES CONTÍNUAS EM REDES C.A	AM7	SEM CLASSIFICACAO	-	SEM INFLUÊNCIA

INFLUÊNCIA EXTERNA	CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS PARA SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES	SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DAS LINHAS ELÉTRICAS
CAMPOS MAGNETICOS RADIADOS	AM8-1	NIVEL MEDIO	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
CAMPOS ELETRICOS	AM9-1	NIVEL DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
INFLUÊNCIAS ELETROMAGNETICAS, ELETROSTATICAS OU IONIZANTES (ALTA FREQUENCIA)				
TENSOES OU CORRENTES INDUZIDAS OSCILANTES	AM21	SEM CLASSIFICACAO	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
TRANSITORIOS UNIDIRECIONAIS CONDUZIDOS, NA FAIXA DO NANOSSEGUNDO	-	-	-	-
TRANSITORIOS UNIDIRECIONAIS CONDUZIDOS, NA FAIXA DO MICRO AO MILISSEGUNDO	AM23-1	NIVEL CONTROLADO	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008	-
TRANSITORIOS OSCILANTES CONDUZIDOS	AM24-1	NIVEL MEDIO	VER IEC 61000-4-12	-
FENOMENOS RADIADOS DE ALTA FREQUENCIA	AM25-1	NIVEL DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
DESCARGAS ELETROSTATICAS	AM31-1	NIVEL BAIXO	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
RADIACOES IONIZANTES	AM41-1	SEM CLASSIFICACAO	-	SEM INFLUÊNCIA
RADIACAO SOLAR	AN1	DESPREZIVEL	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
DESCARGAS ATMOSFERICAS	AQ2	INDIRETAS	NORMA ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008	SEM INFLUÊNCIA
MOVIMENTACAO DO AR	AR1	DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
VENTO	AS1	DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
COMPETENCIA DAS PESSOAS	BA1	COMUNS	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
RESISTENCIA ELETRICA DO CORPO HUMANO	BB2	NORMAL	NORMAL	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008

INFLUÊNCIA EXTERNA	CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS PARA SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES	SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DAS LINHAS ELÉTRICAS
CONTATOS DAS PESSOAS COM O POTENCIAL TERRA	BC2	RARO	COMPONENTES CLASSE I, II E III	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008
CONDICOES DE FUGA DAS PESSOAS EM EMERGENCIA	BD3	TUMULTUADA	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008
NATUREZA DOS MATERIAIS PROCESSADOS OU ARMAZENADOS	BE1	RISCOS DESPREZIVEIS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
MATERIAIS DE CONSTRUCAO	CA1	NAO-COMBUSTIVEIS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
ESTRUTURA DAS EDIFICACOES	CB1	RISCOS DESPREZIVEIS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO

b) Quanto ao aterramento

b.1) A partir dos quadros gerais de baixa tensão deverá ser utilizado o sistema TN-S conforme prescrições da ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008;

b.2) O eletrodo principal de aterramento será a ferragem da fundação do prédio respectivo da ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008;

b.3) O Barramento e Equipotencialização Principal (BEP) será interligado ao barramento de terra do Quadro geral de distribuição (QGN) da subestação.

b.4) Todos os terras e massas metálicas não ativas da instalação ou da edificação serão equalizados.

c) Quanto à proteção contrachoques elétricos

c.1) A proteção básica será assegurada pelo emprego de componentes com grau de proteção adequado, sem partes expostas, mínimo IP 2X conforme anexo da ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008

c.2) A proteção supletiva será assegurada pelo emprego das recomendações da ABNT, no tocante a:

Aterramento TN-S e Equipotencialização;

Emprego de dispositivos de sobrecorrente (disjuntores) conforme ABNT NBR NM 60898:2004 e/ou ABNT NBR IEC 60947-2;

Proteção adicional pelo emprego de dispositivos DR de alta sensibilidade nos locais previstos no projeto, conforme recomendações da ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008.

d) Quanto às linhas elétricas

Deve-se obedecer, obrigatoriamente e de modo rigoroso, ao seguinte nas instalações das áreas da edificação:

d.2) Linhas de média tensão (13,8kV) instaladas em eletrodutos de aço zincado a quente, PEAD ou PVC: cabos blindados, unipolares, em cobre com isolação XLPE ou EPR, 105ºc, 8,7/15kV;

d.3) Cabos instalados em leitos, bandeja ou eletrocalha perfurada: cabos unipolares 0,6/1KV - 90º Afumex Prysmian ou equivalente.

d.4) Cabos instalados em eletrodutos metálicos aparentes ou sobre forros: cabos unipolares 750 V - 70ºC e 0,6/1KV - 90ºC - Afumex Prysmian ou equivalente

d.5) Redes externas: Cabos 0,6/1KV - 70ºC - Sintenax - Flex Prysmian ou equivalente

d.6) Eletrodutos de PVC antichama somente podem ser usados embutidos em paredes, piso ou no solo;

d.7) Todos os eletrodutos dos shafts, sobre forros ou aparentes, embutidos em lajes e vigas devem ser metálicos.

07.01.01.vi - Observações Gerais

- Eletrodutos não cotados no projeto terão bitola mínima de ø3/4" e serão de aço zincado a quente quando aparentes ou sobre forros;
- Eletrodutos embutidos em piso deverão ser de PVC-rígido antichama e para redes externas poderão ser de PVC - rígido ou PEAD;
- As cotas das tubulações indicadas no projeto referem-se ao diâmetro interno;
- As instalações de baixa tensão deverão ser executadas de acordo com as normas ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008, NR-10 do MTE;
- Todas as emendas de fios e cabos serão isoladas com fita Scoth nº 33 ou equivalente para instalações internas e Scoth nº 23BR com camada final de SCOTH nº33 ou equivalente para instalações externas;
- Atentar para os detalhes dos projetos de arquitetura, estrutura e instalações complementares;
- Os modelos das luminárias da edificação são definidos pelos projetos de iluminação, tendo em vista as diretrizes do PROCEL e da IPSUL, para atendimento ao requisito de Eficiência Energética Mínima da Edificação.
- Após concluída a instalação, o instalador deverá providenciar a revisão de toda documentação do projeto "como construído", em atendimento à ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008;
- Nas portas de acesso aos cômodos onde se localizam as instalações elétricas serão colocadas placas de advertência com os dizeres: "ELETRICIDADE - ACESSO RESTRITO ÀS PESSOAS QUALIFICADAS";

- Todas as partes metálicas não ativas do sistema serão equipotencialização e aterradas, observando as recomendações da ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008 no tocante a sistemas SELV/PELV;
- O neutro e as fases de um mesmo circuito, obrigatoriamente, terão que ser enfiados no mesmo eletroduto ou bandeja;
- Após a enfiação, todos os condutores deverão ser testados com megohmetro tipo Megger manual. A resistência ao isolamento não poderá ser inferior a 500 KOHMS;
- A bitola mínima do condutor terra (PE) quando não indicada será de 2,5 mm²;
- Os tampões das caixas externas localizadas em via de tráfego de veículo serão do tipo pesado.

07.01.01.vii - Alimentação de energia

07.01.01.viii - Quadros gerais de distribuição em baixa tensão

Os quadros gerais de distribuição de energia deverão ser montados e instalados conforme especificações e localizações em projetos.

Recomenda-se que tais quadros sejam montados por empresa especializada, que forneça o quadro com os testes realizados e sistematizados.

07.01.01.ix - Quadros de distribuição de luz

Para atendimento às diversas áreas dos Blocos e setores existirão quadros de distribuição de luz designados conforme projetos e relacionado com o local da instalação também conforme os projetos. Todos os quadros abrigarão os disjuntores de proteção dos diversos circuitos de iluminação e tomada. Os circuitos serão identificados por relação anexa à própria tampa do quadro.

Os quadros de distribuição de luz deverão estar de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60439-3.

07.01.01.x - Iluminação

O projeto luminotécnico estabelece:

- Instalação de novas luminárias LED, com potências e características adequadas ao tipo de uso de cada praça.
- Aproveitamento e realocação de luminárias existentes, conforme indicado nas pranchas.
- Implantação de novos postes, projetores e estruturas complementares para iluminação esportiva e de circulação.
- Tratamento de áreas de destaque, como caminhos, mirantes e módulos comunitários.
- Melhoria das condições de segurança, reduzindo pontos de sombra.
- Otimização do consumo energético, aplicando equipamentos de alta eficiência.

A distribuição luminosa busca equilibrar conforto visual, segurança e realce paisagístico, garantindo níveis adequados segundo boas práticas de iluminação pública. O projeto contempla a instalação de pontos novos, visando implantar iluminação na praça e minimizar as áreas escuras dentro dela, privilegiando as áreas abertas, os pontos onde há incidência de sombras devido à arborização. O projeto também contempla a instalação de nova rede subterrânea de iluminação pública na praça. A distribuição das redes e postes foi organizada com a finalidade de otimizar a disposição dos circuitos e a utilização dos cabos em relação aos critérios de queda de tensão. Conforme indicado em projeto, as luminárias tipo pétala serão removidas OU substituídas por novo modelo, conforme indicado no respectivo detalhamento.

07.01.01.xi - Interruptores e tomadas

A iluminação dos WC será comandada por interruptores, linha Pialplus, Nereya, Pial ou equivalente técnico. As tomadas de uso geral, salvo quando houver indicação contrária, serão do tipo Padrão brasileiro, 2P+T 10A e 2P+T 20A, estas últimas devendo apresentar cor diferente das primeiras e ambas com identificador de tensão e pino terra, da mesma linha dos interruptores.

07.01.01.xii - Aterramento

Serão observados, irrestritamente, todos os conceitos de aterramento e de equalização de potenciais preconizados pelas ABNT NBR 14039, ABNT NBR 5410:2004/ Err. 1:2008, ABNT NBR 5419:2015 e NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

Os aterramentos deverão seguir as especificações, dimensionamentos e localizações indicados nos projetos.

As partes metálicas não ativas das instalações e equipamentos serão equipotencialização e aterradas, observando a ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008 no tocante a sistemas SELV/PELV.

O sistema de aterramento interligará os seguintes elementos:

- Condutor terra do sistema principal de neutro;
- Barramento de proteção elétrica (PE) constituído pela barra de terra do QGN interligado à ferragem estrutural da edificação, conforme acima descrito;
- Partes metálicas não ativas dos equipamentos;
- Carcaça dos quadros de distribuição;
- Fiação de terra das luminárias;
- Fiação de terra das tomadas;
- Terra dos painéis de rede interna estruturada;
- Estruturas metálicas da edificação;
- Tubulações metálicas;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA.

07.01.01.xiii - Entrada e medição de energia

A medição de energia e todos os equipamentos e acessórios deverão ser instalados conforme orientações em projetos e conforme instruções da concessionária local de energia.

07.01.01.xiv - Cordoalha de cobre

1. Tipo: Condutor de cobre, sem isolação, tempera meio-dura;
2. Fabricante: TEL - Termo técnica Ltda ou equivalente técnico;
3. Aplicação: Aterramento.

07.01.01.xv - Redes de baixa tensão

07.01.01.xvi - Quadros gerais de distribuição

Os quadros gerais de distribuição de energia serão fabricados com base nas seguintes recomendações:

Desenhos orientativos:

O diagrama unifilar, quadro de cargas e detalhes orientativos para a construção constam dos projetos elétricos e deverão ser remetidos ao fabricante juntamente com as especificações.

O fornecedor deverá elaborar seus próprios desenhos de fabricação, para aprovação da fiscalização, constando, no mínimo, de:

- Diagrama uni e tri filar;
- Desenhos dimensionais englobando vista frontal, lateral, cortes e planta;
- Lista de material e componentes com especificações completas;
- Detalhe da base;
- Catálogos;
- Relatórios dos ensaios de tipo exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1 e ABNT NBR IEC-61439:2016.

Após o fornecimento o fabricante deverá emitir os respectivos desenhos certificados e os ensaios de rotina também exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1 e ABNT NBR-IEC 61439:2016.

1 - Normas:

As unidades de medidas a serem utilizadas deverão ser as do Sistema Internacional, normalizadas no Brasil.

Todos os materiais utilizados, bem como a fabricação, ensaios, condições de serviço e desempenho, deverão estar de acordo com as normas aplicáveis da ABNT, destacando-se as seguintes:

- ABNT NBR IEC-60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão, Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- ABNT NBR IEC-60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão. Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;
- ABNT NBR IEC 61439-1/2: 2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- ABNT NBR IEC 60947-2 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão. Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR IEC 60669-2-2 - Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares. Parte 2: Requisitos particulares - Seção 2: Interruptores de comando a distância.

Todos os quadros de distribuição devem ser providos de dispositivos de proteção, aterramentos, isolação de terminais energizados e sinalização padronizada, conforme requisitos da NR10.

2 - Características elétricas:

O equipamento deverá ser fabricado e testado de acordo com os valores abaixo:

- Classe de Isolação: 1000V
- Tensão de serviço: (conforme diagrama unifilar)
- Frequência: 60Hz
- Corrente nominal do barramento principal: (conforme diagrama unifilar)
- Corrente suportável de curta duração (1seg): (conforme diagrama unifilar)

3 - Painel:

Os Quadros de Distribuição deverão ser fabricadas de acordo com as mais modernas exigências do mercado internacional, baseadas no conceito TTA (Type-Tested Assemblies), da ABNT NBR IEC-60439-1 e NBR IEC-61439-1/2

Deverão atender às especificações de projeto quanto ao local de instalação e condições de manutenção.

4 - Proteção e segurança:

Os Quadros de Distribuição deverão garantir a segurança das pessoas e dos bens com uma continuidade de serviço onde:

- A segurança na manobra dos disjuntores deverá ser proporcionada por dispositivo que impeça a inserção sob carga deles;
- A segurança na manutenção deverá ser garantida por uma forma de compartimentação conforme definido nas normas ABNT NBR IEC-60439-1 e NBR IEC-61439-1/2 e conforme definido nos projetos e especificações;
- Quando houver, os dispositivos de seccionamento e proteção deverão ter indicação de posição de estado;
- Com objetivo de reduzir os riscos de choques elétricos, quando houver, o circuito de potência e o circuito de comando deverão ser separados e completamente isolados;
- A segurança das pessoas deverá ser reforçada por uma versão atendendo as exigências das normas ABNT NBR IEC-60439-1 e NBR IEC-61439-1/2 relativas à propagação de arco no interior dos painéis onde o dispositivo de seccionamento de cada unidade funcional deverá ser do tipo limitador de corrente.

5 - Disjuntores:

Os disjuntores em caixa moldada e abertos deverão ser fabricados conforme as recomendações gerais da ABNT NBR IEC 60947-1 e ABNT NBR IEC 60947-2.

Disjuntores para alimentadores e outros circuitos deverão ser previstos com elemento térmico e magnético de proteção.

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução da performance e ter na face frontal uma isolação classe II (segundo IEC 60664-1 Ed. 2.0 b - Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests) e deverão ter acessório de extração quando este for exigido em projeto.

5.1 - Características dos disjuntores:

As características dos disjuntos, como corrente nominal, capacidade de interrupção, tensão máxima de serviço, frequência, temperatura entre outros estão descritas nos projetos e

Fabricante: SCHNEIDER ou equivalente técnico.

6 - Ensaios:

Ensaios de tipo:

O fornecedor do painel deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes certificados de ensaios de tipo, cujas características declaradas deverão estar em conformidade com aquelas exigidas pelo ABNT NBR IEC-60439-1 e NBR IEC-61439-1/2: 2016:

- Limites de Elevação de Temperatura
- Propriedades Dielétricas

- Corrente Suportável de Curto-circuito
- Eficácia do Circuito de Proteção
- Distâncias de Isolamento e Escoamento
- Funcionamento Mecânico
- Grau de Proteção

Ensaios de rotina:

Além dos ensaios de tipo exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1 e NBR IEC-61439-1/2: 2016, o fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, os seguintes relatórios dos ensaios de rotina:

- Verificação da Fiação, ensaios de operação elétrica.
- Ensaio dielétrico.
- Verificação da proteção e continuidade elétrica do circuito de proteção.
- Verificação da resistência de isolamento.

7 - Desenhos:

A CONTRATADA deverá encaminhar previamente à fiscalização, para aprovação, todos os desenhos e detalhes de fabricação dos painéis.

Fabricante: Schneider ou equivalente.

Aplicação: Proteção e distribuição dos circuitos gerais de baixa tensão.

7.1 - Desenhos orientativos

Os diagramas unifilares indicando quantidade de disjuntores, capacidades e nível de curto-circuito constam dos projetos elétricos e se complementam com estas especificações.

O fornecedor deverá remeter a FISCALIZAÇÃO, para aprovação, os desenhos de fabricação, constando no mínimo de:

- Diagramas uni e trifilar;
- Dimensões da caixa;
- Desenhos de montagem;
- Discriminação dos circuitos; e
- Relação completa e detalhada dos componentes e seus respectivos catálogos.

7.2 - Normas a observar

Os quadros deverão estar de acordo com as prescrições normativas dos seguintes órgãos:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e ABNT NBR IEC-60439-1, ABNT NBR IEC-60439-3;
- ABNT NBR IEC-61439-1/2:2016
- NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

7.3 - Estrutura

Os quadros serão montados em caixa de chapa de tratada, tecno plástico ou ABS / Policarbonato, com espelho recobrindo os equipamentos e tampa com fechadura.

As caixas deverão ter flanges superiores e inferiores para entrada e saída de eletrodutos ou cabos. No caso de entrada de cabos sem eletrodutos a passagem deverá ser guarnecida de moldura plástica e butílica a fim de evitar a danificação da isolação dos condutores.

Na porta do quadro deverá existir bolsa para colocação do diagrama correspondente.

As dobradiças serão de material não ferroso e serão do tipo invisível.

O quadro deverá permitir sua instalação sem os componentes internos os quais poderão ser removidos e instalados com facilidade em chassis próprio.

7.4 - Pintura

Quando executados em chapa, após os tratamentos normalizados da chapa de aço, será aplicada tinta antiferruginosa em demãos cruzadas.

A pintura final será eletrostática, com tinta epóxi cor cinza claro RAL 7032 ou outro padrão de cor aprovado pela fiscalização.

7.5 - Tensão nominal e isolamento

Conforme projetos e especificações.

7.6 - Frequência

Conforme projetos e especificações.

7.7 - Capacidade de corrente

Conforme projetos e especificações.

8 - Estabilidade as correntes de curto-circuito

Conforme projetos e especificações.

9 - Plaquetas de identificação

a) Identificação do quadro

Serão de acrílico nas dimensões aproximadas de 25 x 60 mm por 3 mm de espessura na cor preta com gravação branca em baixo relevo.

b) Identificação dos circuitos e componentes operacionais

Etiquetas impressas.

10 - Dispositivos de medição, controle, manobra e proteção

Chaves seccionadoras

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

Dispositivos de proteção contra surtos

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

Disjuntores

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

Contatores modulares

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

Elementos de comando

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

11 - Testes

Os quadros deverão ser submetidos a todos os ensaios de tipo e rotina exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1.

Os relatórios dos testes de fábrica deverão ser entregues a FISCALIZAÇÃO pelo fornecedor.

12 - Especificações para os quadros de bombas

Quando houver, os quadros de bombas deverão atender às especificações em projeto e às normas técnicas e regulamentadoras aplicáveis.

07.01.01.xvii - Centros de distribuição de iluminação e tomadas

Os quadros distribuição de luz e força deverão obedecer aos requisitos mínimos abaixo para seu fornecimento:

Deverão obedecer às normas ABNT NBR IEC-60439-1, ABNT NBR IEC-60439-3, NR 10 do MTE e aos requisitos mínimos abaixo para seu fornecimento:

1 - Desenhos orientativos

Os diagramas unifilares indicando quantidade de disjuntores, capacidades e nível de curto-circuito constam dos projetos elétricos e se complementam com estas especificações.

O fornecedor deverá remeter a FISCALIZAÇÃO, para aprovação, os desenhos de fabricação, constando no mínimo de:

- Diagramas uni e trifilar;
- Dimensões da caixa;

- Desenhos de montagem;
- Discriminação dos circuitos;
- Relação completa e detalhada dos componentes e seus respectivos catálogos.

2 - Normas a observar

Os quadros deverão estar de acordo com as prescrições normativas dos seguintes órgãos:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e ABNT NBR IEC-60439-3.
- NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

3 - Pintura

No caso de execução em chapa de aço, após os tratamentos normalizados da chapa de aço, será aplicada tinta antiferruginosa em demãos cruzadas.

A pintura final será eletrostática, com tinta epóxi cor cinza claro RAL 7032 ou outro poderão de cor aprovado pela fiscalização. Todas as partes não pintadas deverão sofrer processo de bi cromatização.

4 - Tensão nominal e isolamento

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

5 - Frequência

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

6 - Capacidade de corrente

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

7 - Estabilidade as correntes de curto-circuito

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

8 - Graus de proteção

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

9 - Temperatura

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

12 - Plaquetas de identificação

Conforme especificações em projeto.

13 - Dispositivos de medição, controle, manobra e proteção

Conforme especificações em projeto e normas técnicas aplicáveis.

14 - Testes

Os quadros deverão ser entregues com os laudos de todos os ensaios de tipo e rotina exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1 e ABNT NBR IEC-60439-3.

Esses laudos dos testes de fábrica deverão ser entregues a FISCALIZAÇÃO pela CONTRATADA.

07.01.01.xviii - Cabos e Fios (Condutores)

Os condutores a serem instalados deverão obedecer às normas da ABNT e deverão estar dentro da série métrica.

Os condutores deverão, ainda, obedecer às características especiais de não propagação de chamas, auto extinção do fogo e baixa emissão de gases tóxicos e corrosivos.

Os condutores, de acordo com suas funções e tipos indicados nos projetos, obedecerão às seguintes especificações indicadas nos projetos ou, na falta delas, às normas técnicas aplicáveis.

07.01.01.xix - Caixas de passagens

Conforme especificações e dimensões em projetos.

07.01.01.xx - Disjuntores

Com características indicadas nos Diagramas, detalhes e especificações dos Quadros elétricos, fabricação Schneider, Siemens, ABB ou equivalentes técnicos.

07.01.01.xxi - Eletrodutos

Conforme especificações e dimensões em projetos.

07.01.01.xxii - Luminárias

Conforme especificações (tipo, cor, potência, lumens etc.) em projetos.

OBSERVAÇÃO: No caso dos aparelhos de iluminação, o critério de equivalência técnica pressupõe as mesmas especificações de projeto, inclusive o aspecto estético. As substituições deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO com anuência dos autores do projeto de luminotecnia.

07.01.01.xxiii - Lâmpadas

Conforme relacionadas nos desenhos constantes do projeto.

07.01.01.xxiv - Interruptores e Sensores

- Interruptor simples de embutir em caixa 4"x2" - linha PIAL Plus ou Nereya Pial ou equivalente;
- Fotocélula com luz de obstáculo - Modelo ASE-2 - Wetzel ou equivalente.

07.01.01.xxv - Tomadas

<u>Tomadas de uso geral</u>

Tomada monofásica 2P+Terra, 10A ou 20A, 220V, com indicação de tensão, padrão brasileiro conforme ABNT NBR 14136 - Errata 1 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até

20A/250 V em corrente alternada – Padronização - de embutir em caixa 4"x2" (Tomadas de Uso Geral), Linha Pial Plus ou Nereya PIAL LEGRAND ou equivalente técnico.

Tomadas monofásica instaladas em condulete, 2P+Terra, 10A ou 20A, 220V com indicação de tensão, padrão brasileiro conforme ABNT NBR 14136 – Errata 1, WETZEL ou equivalente técnico.

Tomadas externas e especiais

Tomada à prova de tempo, padrão brasileiro - Aquatec Pial ou equivalente técnico.

Tomadas industriais, fabricadas conforme normas ABNT NBR IEC-60309-1, grau de proteção IP-67, com capacidades indicadas ao projeto.

07.01.01.xxvi - Postes e braços

Os postes e braços de sustentação dos projetores externos serão de acordo com os detalhes do projeto de iluminação externa.

07.01.02 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE SPDA (SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS)

os critérios técnicos e apresenta a análise de risco para o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) das edificações implantadas no PUI Santa Tereza consideram as Normas **ABNT NBR 5419:2015 (Partes 1 a 4)**, em consonância com a **ABNT NBR 5410** e demais normas técnicas aplicáveis às instalações elétricas e sistemas de proteção.

Foram consideradas as características geométricas, construtivas e de uso das edificações existentes e projetadas no perímetro da praça, incluindo quadra esportiva coberta, módulo comunitário, edificações de apoio e áreas de uso coletivo, bem como as condições do entorno, ocupação humana e linhas elétricas associadas.

A análise de risco contemplou os tipos de perdas definidos na NBR 5419, incluindo risco à vida humana, interrupção de serviços, perdas patrimoniais e perdas econômicas. Foram avaliados parâmetros como densidade de descargas atmosféricas da região, tipo de solo, características ambientais, frequência de ocupação e conectividade das instalações. Os cálculos resultaram em valores de risco **inferiores aos limites de risco tolerável** para todas as edificações analisadas. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que **não é obrigatória a implantação de sistema estrutural de SPDA externo**, desde que mantidas as condições avaliadas no projeto e respeitadas as diretrizes normativas vigentes.

Todavia, todas as estruturas metálicas externas, inclusive cercas, postes metálicos, luminárias, torres de água, coberturas em geral, equipamentos em geral, encaminhamentos elétricos etc. devem ser aterrados.

Embora o risco seja classificado como tolerável, é proposto:

- Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) nas instalações elétricas;

- A correta execução do **aterramento e equipotencialização**, conforme NBR 5410;

- A realização de **manutenção preventiva e inspeções periódicas** das instalações elétricas;

07.01.03 - INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Durante a fase da obra de estrutura de concreto, a CONTRATADA deverá deixar todas as passagens necessárias para as instalações que serão posteriormente executadas.

Nessa fase deverá haver na obra profissionais especializados e habilitados na disciplina de instalações, a fim de se evitarem transtornos por falta dessas previsões. As furações nas estruturas existentes deverão ser executadas com as necessárias precauções e boa técnica, evitando danos e comprometimento de sua integridade.

Os projetos de instalações hidrossanitárias foram elaborados de acordo com o documento "Orientações Técnicas para Elaboração de Projetos Hidrossanitários" da Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em setembro de 2024. Os projetos atendem integralmente às determinações da Lei Federal nº 14.133/2021, em especial no que se refere ao artigo 6º, que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos, e contemplam o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos atualizados. Considerando as características e demandas das edificações, os projetos de instalações hidrossanitárias do PUI Santa Tereza se referem aos seguintes sistemas:

Foram consideradas para o desenvolvimento dos projetos, além das diretrizes do documento supracitado, as seguintes normas técnicas:

ABNT NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução

ABNT NBR 5626: Instalação predial de água fria

ABNT NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais

ABNT NBR 15527: Aproveitamento de água da chuva de cobertura para fins não potáveis

Informações complementares estão disponíveis nos projetos executivos e nos memoriais descritivos específicos, conforme o caso.

Características dos espaços e edificações

O complexo do PUI Santa Tereza é composto por cinco terrenos que contêm diversos equipamentos comunitários e respectivas instalações, a saber:

07.01.03.01 - Instalações Hidráulicas de Água fria

Alimentação/Abastecimento

A tubulação de alimentação predial deverá ser executada em PVC rígido soldável para água fria, na cor marrom, com classe, diâmetros, conexões e acessórios conforme indicados no projeto hidrossanitário. As ligações deverão atender às normas técnicas aplicáveis e ao padrão do DMAE.

Distribuição

Após o abastecimento dos reservatórios superiores, a tubulação segue para o abastecimento dos blocos através de colunas de distribuição com diâmetro variável entre cada bloco (ver projeto) e material em PVC Marrom.

Materiais e Especificações

A lista detalhada de materiais e especificações é parte integrante do Projeto Executivo.

Orientações Complementares

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com as prescrições existentes nas normas brasileiras vigentes e de acordo com as indicações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados, respeitando-se rigorosamente o projeto do sistema.

As instalações deverão ser executadas de acordo com os projetos.

Os materiais a serem utilizados serão sempre de primeira qualidade e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

De acordo com as recomendações da ABNT, as tubulações metálicas das instalações aparentes deverão ser pintadas nas cores normatizadas pela ABNT.

Os serviços deverão ser executados conforme as normas relacionadas no item A das "CONDIÇÕES GERAIS" adiante citadas.

Materiais e equipamentos

A. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

B. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso.

C. Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

Processo executivo

A. 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 as quais deverão ser feitas por ocasião da concretagem. As furações nas estruturas existentes deverão ser feitas por extração com o uso de maquinário específico. Na fase da concretagem, conforme já abordado no item 05.00.000, deverá haver na obra profissionais especializados e habilitados na disciplina hidrossanitária, a fim de se evitarem transtornos pela falta dessas previsões. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

Tubulação embutida

A. Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, quando ocorrer, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

B. No caso embutimento em alvenarias de blocos de concreto, quando ocorrer, deverão ser utilizados serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

C. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria, quando ocorrer, serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

D. As tubulações embutidas em divisórias Drywall, especialmente as que estiverem sujeitas a pressão constante de fluidos, deverão ser fixadas às estruturas metálicas da divisória através de complementos estruturais no mesmo material. Os recortes nas placas de gesso acartonado deverão ser feitos de forma precisa, para que sejam evitados remendos excessivos nas divisórias e comprometam a estanqueidade do painel, especialmente as divisórias RU.

E. Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais sem a prévia autorização por escrito do autor dos projetos estruturais e/ou seus devidos ajustes para receber essas tubulações.

F. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, quando ocorrer, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.

Tubulações aparentes

A. As tubulações aparentes, quando ocorrerem, serão sempre fixadas nas paredes, divisórias e/ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes.

B. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas.

C. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões.

D. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

Tubulações enterradas

A. Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamentos, cotas, declividades e recobrimento indicados no projeto executivo e nas normas técnicas aplicáveis.

B. A critério da FISCALIZAÇÃO, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

C. 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.

Instalação de equipamento

A. Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectada aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

B. Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

Meios de ligação

Serão utilizados tubos e conexões de PVC soldáveis conforme indicado no projeto.

Proteção de tubulações enterradas

As tubulações enterradas, quando ocorrerem, deverão ser executadas conforme detalhes em projetos.

Deve ser observada, especialmente, a necessidade de envelopamento dessas tubulações com concreto ou proteção deles com laje de concreto armado para transferência de cargas em locais onde houver previsão de circulação de automóveis.

Recobrimento

A. Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

Teste em tubulação pressurizada

A. Esta prova será feita com água sob pressão e as tubulações pressurizadas deverão ser submetidas a ensaio de estanqueidade antes do recobrimento ou da entrada em operação, conforme as normas técnicas aplicáveis, as recomendações dos fabricantes e o projeto executivo.

B. Este teste será procedido em presença da FISCALIZAÇÃO, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

C. Após a conclusão das obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado em presença da FISCALIZAÇÃO.

Geral

A. Os testes deverão ser executados na presença da FISCALIZAÇÃO.

B. Durante a fase de testes, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

C. Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro que atue no interior dos condutos durante no mínimo 1 hora.

D. A CONTRATADA deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final das obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída, impresso e em meio magnético.

Condições gerais

A. Para facilidade de desmontagem das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas de recalque, barriletes ou onde convier.

B. Salvo no caso especificado, todas as deflexões serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

C. Com exceção dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, que devam apresentar esse acabamento, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalização, tampas etc., deverão ser pintadas, depois da prévia limpeza das superfícies.

D. No desenvolvimento das redes, não serão toleradas deflexões em tubos. Os desvios das tubulações serão feitos com conexões apropriadas.

E. Todas as canalizações de água fria serão de tubos PVC soldáveis, de fabricação TIGRE ou equivalente com conexões em PVC.

F. As juntas rosqueadas, nos tubos e conexões, serão invariavelmente vedadas com fita tipo "TEFLON" ou equivalente.

G. A CONTRATADA deverá analisar o projeto de instalações de água e executar todos os trabalhos complementares ou correlatos com as instalações hidráulicas, tais como construção de reservatórios e sua impermeabilização, abrigo para hidrômetro etc.

H. Os materiais serão os seguintes:

- Tubulações em PVC rígido, soldável, tipo água (ABNT NBR 5648:2010) Tigre, Amanco ou equivalente para o sistema de água fria;
- Suporte e braçadeiras em aço galvanizado, Mopa ou equivalente;
- Válvulas e registros da DECA ou equivalente;
- Metais DECA ou equivalente, observando as especificações e detalhes do projeto arquitetônico no que diz respeito aos seus respectivos acabamentos;

07.01.03.02 - Instalações de Esgoto Sanitário

Os esgotos sanitários serão coletados através de ramais de descarga de esgoto até as caixas de inspeção e serão encaminhados até a rede de pública de esgoto da região.

Os tubos e as conexões de esgoto sanitário serão de PVC branco série normal e série reforçada, conforme especificado em projeto, os quais têm a finalidade de conduzir o esgoto sanitário até o sistema da rede coletora. Os locais, diâmetros, comprimentos e inclinações deverão seguir como previsto no projeto.

Todo o sistema de sifonagem e a instalação das caixas sifonadas deverão ser executados conforme indicado no projeto, a fim de impedir a retrossifonagem e a quebra de fecho hídrico.

Ramais de descarga

As tubulações de esgoto sanitário internas deverão ser executadas em PVC Série Normal, conforme ABNT NBR 5688.

As tubulações enterradas externas, localizadas sob vias de circulação de veículos, áreas sujeitas a cargas de tráfego, estacionamentos, acessos de serviço ou locais com sobrecargas significativas, deverão ser executadas em PVC Série Reforçada ou material de desempenho equivalente aprovado pela fiscalização.

Caixas Sifonadas

As caixas sifonadas dos sanitários deverão ser em PVC, com dimensões e diâmetros conforme projeto executivo, dotadas de fecho hídrico e grelha compatível com o ambiente de instalação.

Ventilação

Os tubos de ventilação serão de PVC branco soldável série normal. Os locais, diâmetros, comprimentos e inclinação deverão seguir como previsto no projeto.

No caso de encaminhamento aéreo, todos os tubos deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas com parafusos. A distância entre os apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes, não excedendo a distância máxima de 1,50 m.

As tubulações de ventilação deverão ser executadas rigorosamente como determinam os projetos.

Destinação Final

Os efluentes de esgoto sanitário deverão seguir para caixas de inspeção, e posteriormente encaminhados para rede pública coletora de esgoto.

Materiais e Especificações

A lista detalhada de materiais e especificações é parte integrante do Projeto Executivo.

A. Tubulações em PVC:

- Nas tubulações em PVC as ligações na saída para os aparelhos sanitários e pias serão com juntas elásticas.
- Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:
- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum.
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo.
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha, e na parte da ponta do tubo a ser encaixada.
- Introduzir a ponto do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1cm.

Testes em tubulações não pressurizadas

Para 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;

A. Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

Condições gerais

A. As derivações de esgotos (ramais de descarga ou esgoto) correrão apenas nos poços ou caixas de inspeção, sobre forros sob os pisos, não podendo jamais estender-se embutidas no concreto da estrutura.

B. Os materiais serão os seguintes:

- Tubulação em PVC rígido e reforçado, tipo esgoto até o diâmetro de Ø 150mm, Tigre ou equivalente técnico;
- Acima de diâmetro de Ø150 mm, quando ocorrer deverão ser utilizados tubos Vinil Fort Tigre ou equivalente técnico;
- Conexões do mesmo material de tubulação;
- Ralos secos e sifonados de PVC com caixilho e grelhas de aço da Tigre ou equivalente nos locais indicados no projeto, as grelhas terão fecho;
- Caixas de inspeção sanitária e caixas de gordura deverão ser executadas em concreto pré-moldado, concreto moldado in loco ou alvenaria revestida, conforme detalhes de projeto.

- As caixas de inspeção deverão possuir fundo conformado de modo a assegurar o rápido escoamento dos efluentes e evitar o acúmulo de sedimentos, observando-se rigorosamente as dimensões e cotas previstas em projeto.
- As caixas de gordura deverão atender às dimensões e capacidades indicadas no projeto hidrossanitário e na ABNT NBR 8160, devendo permitir fácil acesso para inspeção e limpeza periódica.
- As tampas deverão ser compatíveis com o local de instalação, podendo ser em concreto, metálicas ou rebaixadas para recebimento do revestimento de piso, conforme indicado em projeto.
- As caixas sifonadas deverão ser pré-fabricadas em PVC, PEAD ou material equivalente, com dimensões, grelhas e conexões conforme projeto hidrossanitário.
- Todas as ligações deverão ser executadas com os diâmetros indicados em projeto e em conformidade com as exigências do DMAE e das normas técnicas aplicáveis.
- Tampões em ferro fundido tipo pesados nos locais de tráfego de veículos.

C. Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.

D. Todas as redes de esgoto deverão ser executadas com nivelamento e locação topográficos.

Ramais de descarga

O esgotamento dos aparelhos, até os sifões sanitários ou desconectores de rede de esgotos primários, será executado conforme projeto.

As declividades das canalizações obedecerão às indicações constantes do projeto;

Os coletores de esgotos serão assentados sobre berço de material definido em projeto.

Os tubos de ponta e bolsa serão assentados com bolsas voltadas para montante, isto é, em sentido oposto ao do escoamento.

As declividades indicadas no projeto de esgoto deverão ser consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até as redes urbanas, antes do início das instalações dos coletores.

Ventilação

Haverá colunas de ventilação. Os ramais de ventilação serão ligados às colunas de ventilação em ponto situado a, no mínimo, 15 cm acima do nível máximo da água do mais elevado aparelho sanitário.

07.01.03.03 - Drenagem de Águas Pluviais

Os tubos da rede de drenagem pluvial serão de PVC branco série normal e série reforçada, além de manilhas de concreto para grandes dimensões. As calhas e tubos foram dimensionados

conforme NBR 10844. A tabela de áreas de influência e vazão foi utilizada para determinar o diâmetro da tubulação de drenagem, assim como a sua inclinação. As águas pluviais serão coletadas por meio de ralos hemisféricos e calhas instaladas nas coberturas, conforme a tipologia da edificação, e serão encaminhadas horizontalmente até o destino, rede pública de drenagem ou sistema de filtragem, como jardins de chuva e *wetlands*, conforme especificações e dimensionamentos em projetos.

Materiais e Especificações

A lista detalhada de materiais e especificações é parte integrante do Projeto Executivo.

Orientações gerais

Os locais, diâmetros e demais informações técnicas para execução deverão ser consultadas conforme projeto e especificação do fabricante.

Tubulações enterradas

Nos casos em que a tubulação estiver enterrada, recomenda-se que seja criada uma vala com o diâmetro da tubulação, acrescidos de no mínimo 30 cm, sendo a vala preenchida posteriormente com areia.

Programa de Manutenção

Para que haja a perenidade e funcionamento adequado dos sistemas e equipamentos constantes no projeto, faz-se necessário um programa de manutenção preventiva dos sistemas, e registros das manutenções, conforme tabela a seguir:

Tabela do Programa de Manutenção das Instalações Hidrossanitárias

SISTEMA	Descrição da Manutenção	Prazos
Sanitário	Recomenda-se a inspeção anual das tubulações aparentes, condições das fixações, estado e possíveis vazamentos.	Anual
Sanitário	Caixa de gordura: Fazer manutenção de 3 em 3 meses ou quando se fizer necessário.	Trimestral
Hidráulico	Os hidrômetros individuais deverão passar por checagem visual em relação ao estado e análise de consumo para identificar possíveis vazamentos. O hidrômetro geral também deverá passar por checagem visual em relação ao estado e análise de consumo para identificar possíveis vazamentos.	Anual
Hidráulico (Bombas)	Os sistemas de bombeamentos e filtros deverão passar por checagem a cada 6 meses, deverão ser testadas e aferidas em relação a vazão e pressão.	Semestral
Hidráulico (Reservatórios)	Os reservatórios deverão manter as condições de estanqueidade adequada, para evitar vazamentos e contaminações, devendo ser checados a cada 1 ano. Deverão efetuar limpeza nos reservatórios a cada 6 meses*.	Anual*

07.01.03.03.i - “Wetland” e jardins de chuva

A execução dos sistemas de *wetland*, construído para gerenciamento de lodo e dos jardins de chuva, deverá atender integralmente aos respectivos projetos, memoriais de dimensionamento, detalhes construtivos, projetos de drenagem, hidrossanitário e paisagismo, bem como às normas técnicas e à legislação aplicáveis.

A *wetland* é composta de serviços que já estão descritos em itens específicos deste Caderno de Encargos.

Normas e referências técnicas aplicáveis, quando pertinentes:

- ABNT NBR 7229 – projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT NBR 13969 – tanques sépticos e unidades de tratamento complementar;
- normas ABNT aplicáveis aos materiais, tubulações, estruturas, impermeabilização, geossintéticos, drenagem e demais componentes integrantes dos sistemas;
- legislação ambiental e sanitária federal, estadual e municipal aplicável;
- diretrizes e especificações constantes dos projetos e memoriais técnicos específicos.

O *wetland* construído deverá ser executado conforme o Memorial de Dimensionamento e Projeto da Unidade de Gerenciamento de Lodo – UGL, observando-se especialmente as dimensões, composição e espessuras das camadas filtrantes, sistema de drenagem, alimentação e retorno do lixiviado, impermeabilização, vegetação e demais elementos especificados. O projeto prevê leito filtrante constituído por brita nº 1, brita nº 0 e areia grossa, além dos sistemas de drenagem e alimentação próprios da unidade.

Os jardins de chuva deverão ser executados conforme o respectivo Memorial de Dimensionamento e Projeto, observando-se as dimensões, cotas, composição e espessuras das camadas drenantes e filtrantes, características do substrato, sistemas de entrada, drenagem e extravasamento, elementos de controle de erosão e vegetação especificada no projeto paisagístico.

A execução deverá preservar a capacidade de infiltração prevista em projeto, evitando-se a compactação excessiva do fundo e das camadas filtrantes. Deverão ser verificados os níveis, caimentos, espessuras das camadas, granulometria dos agregados, características do substrato e funcionamento dos sistemas de drenagem e extravasamento antes do recebimento dos serviços. O próprio memorial dos jardins determina controle das espessuras, níveis, caimentos e teste do sistema de drenagem.

07.01.04 - INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Os projetos de prevenção e combate a incêndio foram elaborados de acordo com o documento “Orientações Técnicas para Elaboração de Projeto de Prevenção e Proteção contra Incêndio” da Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em setembro de 2024. Os projetos atendem integralmente às determinações da Lei Federal nº 14.133/2021, em especial no que se refere ao artigo 6º, que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos, e contemplam o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos atualizados. Informações complementares estão disponíveis nos projetos executivos e nos memoriais descritivos específicos, conforme o caso.

A CONTRATADA deverá desenvolver o Plano de Emergência específico para as atividades objeto, em total conformidade com as normas regulamentadoras vigentes e do Corpo de Bombeiros do Estado Rio Grande do Sul. O referido plano deverá contemplar, no mínimo: rotas de fuga, pontos de encontro, procedimentos de abandono de área, plano de comunicação em emergências, relação de equipamentos de combate a incêndio e o cronograma de treinamento da brigada de

emergência, além da apresentação do documento assinado por profissional legalmente habilitado (com a respectiva ART/RRT).

07.01.04.i - Normas técnicas aplicadas

O projeto segue as normas estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS), além da legislação vigente nos âmbitos municipal, estadual e federal e conformidade com todas as normas técnicas aplicáveis.

07.01.04.ii - Resumo dos sistemas preventivos

Saídas de emergência

As saídas de emergência foram dimensionadas e atendem aos critérios das Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar do RS

Distâncias máximas a serem percorridas

As distâncias máximas atendem aos critérios das Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar do RS.

Sinalização

Definidas de acordo com as Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar do RS.

Extintores à base de pó químico seco

Serão utilizados para os combates A, B e C. Não devem ser utilizados em painéis de relés e contatos elétricos, como equipamento eletro-eletrônicos. A localização dos extintores segue as Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar do RS.

Os extintores instalados em áreas externas ou sujeitos à ação das intempéries deverão ser protegidos por abrigo apropriado, confeccionado em chapa metálica galvanizada com pintura anticorrosiva ou material equivalente resistente às condições ambientais.

Os abrigos deverão ser identificados por sinalização de emergência conforme a regulamentação vigente do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul, possuir dispositivo de abertura rápida para acesso ao equipamento em emergências e permitir a perfeita visualização e inspeção do extintor por meio de visor transparente em vidro temperado ou material equivalente resistente a impactos.

07.01.04.iii - Sistema de iluminação de emergência

Sistema de iluminação de emergência constituído por blocos autônomos de tecnologia LED, com fluxo luminoso mínimo de 300 lúmens, acionamento automático na falta de energia elétrica, bateria recarregável incorporada e autonomia mínima de 2 horas.

Os equipamentos deverão atender à ABNT NBR 10898, às Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio Grande do Sul e às especificações do PPCI aprovado.

Ver especificações, quantificação e dimensões conforme o detalhamento da arquitetura.

Instalação e manutenção

É de responsabilidade da CONTRATADA a execução do sistema de iluminação de emergência, respeitando fielmente o projeto elaborado. A CONTRATANTE, A CONTRATADA e o fabricante devem ser corresponsáveis pelo perfeito funcionamento do sistema. Cada projeto do sistema de iluminação de emergência, como também cada equipamento, deve estar acompanhado de um manual de instruções e procedimentos que estabeleça os pontos básicos de assistência técnica.

Em lugar visível, do aparelho, deve existir um resumo dos principais itens de manutenção de primeiro nível que podem ser executados pelo próprio usuário, como lâmpadas, fusíveis etc.

Os reparos e substituição de componentes do equipamento ou instalação não compreendidos no primeiro nível consistem no segundo nível de manutenção. A informação da vedação ao usuário executar o segundo nível de manutenção por envolver problemas técnicos, devendo ser executado por um dos profissionais responsáveis, deverá estar visível em cada equipamento com necessidade desse nível de manutenção.

Os equipamentos deverão ser entregues com os manuais de manutenção e sua periodicidade por tipo de manutenção. Esses manuais deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO.

07.01.04.iv - Sistema hidráulico Preventivo

Os equipamentos de prevenção e combate a incêndio, tais como mangueiras, registros, hidrantes e demais acessórios e equipamentos deverão seguir as especificações dadas nos projetos e seus respectivos cadernos de especificações.

07.01.04.v - Sistema de alarme

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SADI) será composto, no mínimo, pelos seguintes dispositivos:

- Central de alarme;
- Acionadores manuais endereçáveis;
- Avisadores audiovisuais.

A tensão máxima de operação do sistema deverá ser inferior a 30 VCC, sendo adotada tensão nominal de 24 VCC.

A autonomia das fontes de alimentação de emergência deverá atender à ABNT NBR 17240, às Instruções Normativas do CBMRS e ao PPCI aprovado, garantindo, no mínimo:

- 1 hora de operação contínua em condição de alarme geral;
- 24 horas em modo supervisão para edificações com vigilância permanente;
- 72 horas em modo supervisão para edificações sem vigilância permanente.

Todos os equipamentos deverão ser compatíveis entre si e com a central de alarme instalada, permitindo a supervisão integral do sistema e a indicação de condições de falha, alarme e operação normal.

07.01.04.vi - Avisador alarme sonoro visual

Os avisadores audiovisuais deverão ser compatíveis com a central de alarme especificada para o empreendimento e atender aos requisitos da ABNT NBR 17240 e das Instruções Normativas do CBMRS.

Os dispositivos deverão apresentar, no mínimo, as seguintes características:

- Tensão de alimentação: 24 VCC;
- Consumo compatível com a capacidade da central de alarme;
- Sinalização sonora e visual simultânea;
- Intensidade sonora mínima de 90 dBA a 1 m;
- Sinalização visual por LED de alta intensidade;
- Grau de proteção mínimo IP54;
- Funcionamento automático quando do acionamento do alarme geral;
- Indicação de operação normal e condição de alarme, quando aplicável;
- Compatibilidade eletromecânica e eletrônica com o sistema fornecido.

A quantidade e a localização dos avisadores deverão seguir rigorosamente o PPCI e os projetos executivos aprovados.

07.01.04.vii - Eletrodutos

07.01.04.viii - Eletroduto metálico rígido em geral

Os eletrodutos deverão ser do tipo rígido metálico, ponta rosca paralela

padrão BSP, fabricado em aço carbono galvanizados conforme NBR 5624, com costura, linha leve e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4”).

07.01.04.ix - Eletroduto flexível em geral

Os eletrodutos flexíveis deverão ser do tipo rígido metálico, revestido com material termoplástico e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4”).

Referência: Modelo “Seal-tub”

Fabricantes: SPTF, Abaflex ou equivalente.

07.01.04.x - Curva metálica em geral

As curvas deverão ser metálicas, roscada paralela padrão BSP, fabricado em aço carbono galvanizado a fogo NBR 5624, linha leve e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4”).

07.01.04.xi - Luva metálica em geral

As luvas deverão ser metálicas, rosca paralela padrão BSP, fabricado em aço carbono galvanizado a fogo NBR 5624, linha leve e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4”).

Referência: Modelo Padrão

Fabricantes: Thomeu, Apollo, Confercon ou equivalente.

07.01.04.xii - Caixas de passagem e ligação

As caixas de derivação deverão ter corpo e tampas fabricados em alumínio fundido, rosca paralela padrão BSP, parafusos em aço zincado, acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4”).

07.01.04.xiii - Caixa de passagem

As caixas de passagem estampas deverão ter corpo e tampa fabricado em chapa de aço carbono, acabamento em pintura esmalte na cor preta.

07.01.04.xiv - Acessórios para eletroduto

As peças complementares, para utilização em rede de eletrodutos são os boxes de ligação com formato curvos e retos, as buchas e arruelas de conexão em caixas de passagem e quadros elétricos e as buchas de redução para rede de Eletrodutos.

Deverá ser fabricada em alumínio fundido, rosca paralela padrão BSP, acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4”).

Referência: Linha Conduletes
Fabricantes: Wetzel ou equivalente.

07.01.04.xv - Montagem de eletroduto

Toda conexão de eletroduto à caixa de derivação (conduletes) deverá ser executada por meio de rosqueamento dos eletrodutos à entrada delas.

Toda conexão de eletroduto à caixa de passagem deverá ser executada por meio de rosqueamento dos eletrodutos à entrada delas por meio de buchas e arruelas.

Toda derivação ou mudança de direção dos eletrodutos, tanto na horizontal, como na vertical, deverá ser executada através de caixas de derivação e de passagem, não sendo permitido o emprego de curva pré-fabricada nem curvatura no próprio eletroduto.

Todas as redes de tubulação deverão ser adequadamente niveladas e fixadas com suportes adequados a cada situação, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.

Antes do processo de enfiação, os eletrodutos, caixas de derivação e de passagem deverão ser devidamente limpos.

Sempre que possível, deverão ser evitadas as emendas dos eletrodutos. Quando inevitáveis estas deverão ser executadas através de luvas roscadas às extremidades a serem emendadas, de modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto.

Os eletrodutos rígidos serão interligados aos equipamentos por meio de eletrodutos flexíveis e acessório tipo boxes.

Os eletrodutos deverão ser identificados através de pintura em forma de anéis com largura de 10 mm a 20 mm espaçados de 1000 mm, na cor vermelha normatizada em forma de anéis de largura mínima de 1 cm a 2 cm a cada 1m pelo menos.

As tampas das caixas de derivação e de passagem também deverão ser sinalizadas na cor vermelha.

07.01.04.xvi - Cabos e fios

07.01.04.xvi.a - Alimentação elétrica

O sistema de alimentação da Central de Alarme e Detecção de Incêndio deverá ser fornecido através de um painel de distribuição de energia exclusivo para esta finalidade e estar energizado pela concessionária de serviço local (equatorial CEEE).

A tensão de alimentação dos equipamentos deverá ser em 220V-60Hz, monofásico e aterramento, para operação a tensão 24Vcc.

07.01.04.xvi.b - Fiação elétrica de força auxiliar

A fiação elétrica para o sistema de força auxiliar para energização dos módulos em geral deverá ser feita com condutores de cobre, singelo, flexíveis, classe 0,75kV, isolamento termoplástico antichama e na cor preta, a bitola mínima para cabo de força deverá ser igual a 2,5mm2.

Referência: Linha Afumex
Fabricantes: Prysmian ou equivalente.

07.01.04.xvi.c - Fiação elétrica de acionamento

Toda a fiação de acionamento de chaves de fluxo deverá ser executada com um par de fios trançado, com cores diferentes e construído por condutores de cobre tempera mole com seção mínima de 1,0 mm2, 0.75 kV e revestido com isolamento termoplástico antichama.

Referência: Linha Afumex
Fabricantes: Prysmian ou equivalente.

07.01.04.xvi.d - Montagem de fiação

Sempre que possível deverá ser evitada a emenda de cabos ou fios elétricos e quando inevitável esta deverá ser executada através de conectores apropriados e isolados, somente dentro das caixas de passagem ou de ligação, não sendo admitidas em hipótese alguma, emendas no interior dos eletrodutos. O isolamento das emendas e derivação deverá ter, no mínimo, características equivalentes às do condutor considerado.

Toda fiação cuja instalação seja utilizada para laço de detecção e alarme, não poderá sofrer emendas, nem nós. O laço deverá ser contínuo e único, portanto, antes de se cortar o fio, deverá ser feita uma medição prévia do seu comprimento total.

Todos os circuitos devem ser identificados na Central e em todas as caixas de passagem, derivação e ligação com anéis indicando tipo e número do laço.

Toda a fiação deverá ser guiada por arame ou fita adequado, não sendo permitido o "puchamento" do condutor, e ou o emprego de meios lubrificantes, com a finalidade de facilitar a operação de enfiação.

07.01.04.xviii - Procedimento de execução

07.01.04.xviii.a - Eletroduto rosqueado

Cortes

As barras deverão ser cortadas perpendicularmente ao seu eixo, após o corte deverão ser eliminadas as rebarbas com aplicação de lima apropriada. No comprimento do corte deve haver um acréscimo para a extensão rosqueável, que ficarão internas às conexões.

ROSCAS

Na extremidade a ser conectada, deve ser aberta rosca paralela BSP, com auxílio de tarraxas manuais e ou elétricas com filete uniforme e superfícies lisas.

EMENDAS

As conexões entre eletrodutos devem ser feitas somente com luvas e ou curvas pré-fabricadas, do mesmo material dos eletrodutos.

Quando ocorrem mudanças de direção das tubulações, somente poderão ser executadas, através de caixas de passagem metálicas, quando instaladas entre forro ou embutidas, e a tubulação deverá ser presa com buchas e arruelas de alumínio, fundido, na sua extremidade e ou através de caixas de passagem em alumínio fundido, tipo condulete com tampa.

A conexão entre a tubulação e equipamentos somente poderá ser executada através de eletrodutos flexíveis "SEAL-Tube" e conexões de alumínio fundido tipo boxe curvo e ou reto.

07.01.04.xviii.b - Tubulações embutidas

Tubulações embutidas serão montadas, tanto quanto possível, antes do assentamento das estruturas de concreto, que as envolverão após a montagem, ou antes, do acabamento de pisos.

Caso haja necessidade de aberturas ou furações nos elementos estruturais, além das previstas, para passagem de tubulações, estas deverão estar de acordo com os desenhos ou obedecer à autorização especial e por escrito da Contratante.

As tubulações que passam por parede deverão fazê-lo perpendicularmente à superfície das mesmas e, quando horizontal, mantendo-se paralelas à superfície delas.

07.01.04.xviii.c - Tubulações expostas (não embutidas)

As tubulações cuja instalação ocorrerá entre forro deverão ser suspensas e fixadas adequadamente por meio de suportes e abraçadeiras, conforme a característica e da necessidade específica de cada ponto e local.

07.01.04.xviii.d - Embalagem

Toda a responsabilidade de embalagem dos equipamentos e materiais que necessitam esta forma de guarda e preservação ficará a cargo da Contratada. A embalagem deverá ser eficiente para proteger o conteúdo contra danos durante o transporte, do local de fabricação até o local de instalação, mesmo sob condições que envolvam múltiplo manuseio.

Caso os equipamentos sejam sensíveis à umidade, deverão ser usados caixas ou sacos envolventes à prova d'água ou fita adesiva à prova d'água. Deverá ser prevista proteção adequada com materiais absorventes, tais como silício granulado envolto por papel absorvente ou similar.

Todos os volumes deverão apresentar marcação e código que possibilitem a identificação de seu conteúdo, sem abrir a embalagem. Deverão conter indicativo de posição, bem como endereço do local da entrega quando for o caso.

O transporte dos equipamentos da fábrica à obra e o seguro dos equipamentos desde o seu embarque até a completa instalação e testes na obra correrão por conta da Contratada.

A Contratada deverá apresentar à Contratante, uma descrição dos requisitos para armazenamento do equipamento, assim como a estimativa de volume e espaço necessários (canteiro da obra).

07.01.04.xix - Garantias

A Contratada deverá garantir o perfeito funcionamento dos sistemas contra defeitos de fabricação, materiais e mão-de-obra pôr um período mínimo de 12 (doze) meses a contar da data de emissão do Termo de Aceitação.

Durante o período de garantia a Contratada deverá corrigir prontamente e às suas custas quaisquer defeitos e anomalias de fabricação, materiais e mão-de-obra que venham a apresentar nos sistemas ou em qualquer de seus equipamentos ou acessórios.

A aceitação pelo Contratante de qualquer material ou serviços, não exime a Contratada da plena responsabilidade com relação às garantias aqui estipuladas, e referentes ao funcionamento das instalações dentro das especificações e ao correto desempenho dos sistemas.

As garantias serão independentes de todo e qualquer resultado decorrente dos ensaios realizados, isto é, quaisquer que tenham sido estes resultados, a Contratada continuará respondendo por todas as garantias conforme aqui estabelecidas.

07.02 - INSTALAÇÕES MECÂNICAS – AR-CONDICIONADO

Os equipamentos de ar-condicionado a serem instalados estão especificados nos projetos e seu respectivo Caderno de Especificações, bem como as instruções de instalações.

Normas técnicas

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem, como em toda a terminologia adotada, serão seguidas às prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Estas normas serão complementadas pelas publicações emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

AHRI - "Air Conditioning, Heating and Refrigerating Institute";

ASHRAE - "American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers";

ASME - "American Society of Mechanical Engineers";

NEC - "National Electrical Code";

NFPA - "National Fire Protection Association";

Os materiais serão novos, de classe, qualidade e graus adequados. Estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima. A Contratada fornecerá e instalará todos os cartazes de advertência e de segurança exigidos por lei e regulamentos, ou solicitados pela Contratante. A instalação completa estará em perfeita conformidade com os códigos e padrões da ASHRAE.

Critério de Medição:

Por unidade de ar-condicionado instalada e perfeitamente funcional.

Unidade de medição:

Unidade (un).

08 - IMPERMEABILIZAÇÕES

08.01 - Impermeabilização de superfícies com membrana a base de poliuretano

Antes da aplicação do impermeabilizante as superfícies deverão ser previamente limpas de quaisquer elementos soltos, graxas, gorduras e demais elementos que possam prejudicar a processo de aplicação e interferir na eficiência do material.

A aplicação deverá ser feita conforme instrução do fabricante, incluindo o uso de equipamentos e ferramentas adequados e mão de obra devidamente qualificada.

Critério de Medição:

Por área efetivamente impermeabilizada.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

08.02 - Superfícies impermeabilizadas com membrana de polimetilmetracrilato (PMMA)

O sistema de impermeabilização Membrana PMMA – STP será executado em lajes de cobertura mediante aplicação de membrana monolítica à base de resina PMMA com estruturante não tecido (STP), conforme especificações do fabricante e normas técnicas vigentes. O substrato de concreto deverá apresentar cura mínima de 28 dias, umidade residual máxima de 6% em peso, resistência de aderência mínima de 1,5 N/mm², caimento mínimo de 1% para áreas externas e

estar previamente preparado por método mecânico (jateamento ou polimento diamantado), garantindo rugosidade adequada. Após a aplicação do primer MMA, serão realizados os tratamentos dos pontos singulares, incluindo juntas, ralos, tubulações e encontros com elementos verticais, com incorporação de estruturante não tecido e sobreposições mínimas conforme especificação. A membrana PMMA será aplicada em camadas sucessivas, finalizada com revestimento de acabamento, podendo receber textura antiderrapante. Concluída a execução, o sistema deverá ser submetido a ensaio de estanqueidade por meio de teste de lâmina d'água ou detector de falhas, conforme NBR 9574.

Normas técnicas relacionadas:

- NBR 9952:2014 – Mantas Asfálticas para impermeabilização;
- NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Sistemas e projetos;
- NBR 9574:2008 – Execução da impermeabilização;

Critério de Medição:

Por área impermeabilizada.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

08.03 - Manta geotêxtil

Antes da aplicação de manta geotêxtil nos locais indicados nos projetos, tais locais deverão ter removidas quaisquer sujidades e materiais que possam comprometer a integridade e eficiência da manta.

Critério de Medição:

Por área aplicada.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

08.i - Concreto com aditivo impermeabilizante

A lajes, paredes e pisos executados moldado in loco, incluindo as paredes e muros em concreto ciclópico, conforme especificações e detalhes dos projetos executivos de Estruturas e de Arquitetura devem receber aditivo impermeabilizante. A superfície de piso em concreto aparente, após a cura, deverá receber pintura hidrofugante incolor, sem brilho, à base de silicone.

Referência: Aditivo tipo Penetron Admix ou equivalente técnico.

Descrição: Para estruturas novas, o sistema proposto consiste de aditivo para impermeabilização por cristalização integral, adicionado ao traço do concreto no momento de sua produção. Este aditivo é composto de cimento Portland, areia de sílica fina tratada e

compostos químicos ativos. Estes compostos químicos ativos reagem com a umidade do concreto fresco e com os produtos da hidratação do cimento formando uma estrutura cristalina insolúvel nos poros e capilares do concreto. Dessa maneira o concreto se torna permanentemente selado contra a penetração de água ou de outros líquidos em qualquer direção. O concreto também é protegido da deterioração devido aos agentes agressivos da atmosfera. O produto deve ser adicionado ao concreto no momento da dosagem.

Normas técnicas relacionadas:

- NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Sistemas e projetos
- NBR 9574:2008 – Execução da impermeabilização

Os serviços serão executados por pessoal especializado, que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais obedecerão, rigorosamente, às normas da ABNT, especialmente a NB 279 e as especificações que se seguem.

Todas as superfícies em concreto a serem impermeabilizados através de técnica por moldagem “in loco” deverão estar limpas e isentas de partículas soltas, óleos, graxas etc.;

Durante a execução da impermeabilização será vedada a passagem no local, de pessoas estranhas aos serviços.

Quando as circunstâncias ou as condições locais se verificarem tais que tornem aconselhável o emprego de sistema diverso do previsto nas especificações, serão tais circunstâncias constatadas pela FISCALIZAÇÃO, sendo adotado o sistema mais adequado ao caso, mediante prévios entendimentos.

Os trabalhos de impermeabilização serão realizados com tempo seco e firme.

Nenhum trabalho de impermeabilização será executado enquanto houver umidade nas partes a serem impermeabilizadas.

Não será tolerada a penetração, aparecimento ou desenvolvimento de umidade ou água em qualquer superfície, ficando a cargo da CONTRATADA as providências necessárias para eliminar os defeitos.

Normas Gerais:

Execução de impermeabilização (ABNT NBR 9574:2008);

Impermeabilização – Seleção e projeto (ABNT NBR 9575:2008).

Critério de Medição:

Ver item 04.03 e seus subitens.

Unidade de medição.

Ver item 04.03 e seus subitens.

09 - ESQUADRIAS E FECHAMENTOS

09.01 - ESQUADRIAS DE AÇO

Normas:

ABNT NBR 10821 – Esquadrias para edificações - Parte 5: Esquadrias externas - Instalação e manutenção.

ABNT NBR 7008: Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente.

ABNT NBR 10443: Tintas e vernizes — Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas ou lisas.

ABNT NBR 11003: Tintas — Determinação da aderência (método do corte em grade).

ABNT NBR 15575: Edificações Habitacionais — Desempenho (no que tange à durabilidade e manutenibilidade de revestimentos internos).

Secretaria de Obras Públicas (SOP/RS): Diretrizes do Caderno de Encargos Estadual para acabamentos de alto desempenho.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, os chumbadores e eventuais contramarcos sejam integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos serão escarificados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadriados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidos a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a informalidade e o perfeito funcionamento das

partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Procedimentos:

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de chumbadores e/ou parafusos rigidamente fixados na estrutura, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e parafusos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Todas as esquadrias deverão estar firmemente fixadas em suas bases (paredes, pilares, vigas etc.). Não serão aceitas folgas que comprometam tanto a estabilidade quanto as estanqueidades projetadas para essas esquadrias.

As esquadrias deverão apresentar prumo correto, de modo que suas folhas permaneçam na posição em que forem largadas após o movimento, exceto aquelas cujas dobradiças ou outros sistemas mecânicos forcem o movimento de forma independente.

Não serão aceitas esquadrias que apresentem, após a conclusão dos serviços, deformidades (amassados, rugosidades etc.) bem como danos de forma geral que comprometam tanto a estética quanto a segurança e finalidade da esquadria.

Todas as esquadrias que apresentarem defeitos de assentamento deverão ser reassentadas às custas exclusivas da CONTRATADA. Confirmados danos às esquadrias devido ao assentamento, as mesmas deverão ser substituídas e reassentadas às custas exclusivas da CONTRATADA.

Critério de Medição:

Pela quantidade de esquadria efetivamente assentada e funcional, sendo verificadas todas as condições de entrega das esquadrias, tais como inclusão de ferragens, pinturas de proteção e acabamento entre outros, à exceção das condições que estejam separadas em itens específicos deste caderno ou do caderno de orçamento.

Unidade de Medição:

Portas e janelas: Unidade (un).

Corrimãos e guarda-corpos: Metro (m).

09.02 - SERRALHERIAS ESPECIAIS

Seguir as mesmas orientações e critérios de recebimento e aceitação dados no item 09.01.

Unidade de Medição:

Guarda-corpos e corrimãos lineares: Metro (m).

Guarda-corpos especiais: Unidade (un).

10 - REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS

10.01 - REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS

10.01.01 - Piso em concreto polido para área externa

Para normas aplicáveis, critérios de recebimento de concreto, características técnicas, ver item 04 e seus subitens.

Piso monolítico em concreto armado usinado, moldado in loco, com traço específico, com juntas de dilatação retas serradas conforme paginação do projeto .O nivelamento e polimento final deverá ser realizado com sistema mecânico. Acabamento da superfície com pintura hidrofugante incolor fosca, garantindo mínima interferência no aspecto natural do concreto.

Critério de Medição:

Por área devidamente concretada e polida.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

10.01.02 - Piso em concreto varrido

Para normas aplicáveis, critérios de recebimento de concreto, características técnicas, ver item 04 e seus subitens.

Idem item 10.01.01, apenas com acabamento do tipo varrido / vassourado para criação de textura antiderrapante.

Critério de Medição:

Por área devidamente concretada e texturizada.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

10.01.03 - Pintura de piso esportivo a base de poliuretano alifático

Toda a superfície que irá receber este revestimento deverá estar previamente isenta de sujidades (óleos, graxas, materiais orgânicos diversos etc.) e de elementos que possam comprometer a correta aplicação do produto e garantir sua eficiência, tais como pontos de argamassas ou de agregados salientes. Conforme instruções do fabricante, deverá ter, também, quaisquer trincas, brocas ou patologias semelhantes previamente tratadas e seladas a fim de se evitar a absorção inadequada do material.

A aplicação do material deverá seguir estritamente as recomendações do fabricante.

Deverá ser realizada com ferramental adequado e por mão de obra qualificada.

Critério de Medição:

Pela área devidamente revestida, sem falhas decorrentes do incorreto preparo prévio, na espessura recomendada em projeto e/ou pelo fabricante.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

10.01.04 - Piso em basalto serrado 30 x 30

Piso em basalto natural em peças quadradas de 30 x 30 cm, com espessura de 20 mm, acabamento polido fosco, flor de camomila ou similar. As peças devem apresentar dimensões padronizadas e quinas retas.

As peças serão assentadas em paginação intertravada, com junta de 3 mm, sobre argamassa e rejunte epóxi flexível, em cor similar à pedra. Acabamento da superfície com pintura hidrofugante incolor fosca, garantindo mínima interferência no aspecto natural da pedra.

Critério de Medição:

Por área assentada e rejuntada.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

10.01.05 - Contrapisos

Normas:

ABNT NBR 12255 – Execução e utilização de passeios públicos – Procedimento.

Aplicação:

Especificações:

Piso Cimentado Traço 1:3 (cimento e areia com aditivo plastificante ref. OTTO BAUMGART, linha Cemix, ou SIKA linha Plastiment BV40 ou produto de equivalência técnica, na proporção de 0,3% do peso do cimento) com acabamento liso, desempenado e queimado, com espessura conforme indicada nos projetos de Arquitetura, com preparo mecânico da argamassa.

Procedimentos:

Execução com réguas para sarrafeamento e acabamento liso com desempenadeira manual. A divisão das juntas está definida no projeto e serão executadas com madeira, a qual permanecerá após a execução do piso. Os pisos acabados serão mantidos em cura úmida durante 7 dias.

Exigir técnica e acabamento rigorosos.

Antes da execução da pavimentação, deverá ser feita amostra para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Antes da execução do piso, a base deverá ser apiloada com massa de 30 kg.

Deverão ser respeitadas as técnicas construtivas adequadas, tais como preparo do solo, aplicação de juntas corretamente dimensionadas, proteção das juntas, se houver, cura adequada etc.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Em hipótese alguma serão aceitos pisos com brocas, rachados, trincados ou lascados.

Não serão aceitos pisos com caimentos diferentes daqueles especificados em projetos ou que causem acúmulo de líquidos por execução incorreta.

Não serão aceitas juntas de dilatação abertas ou não preenchidas.

Os contrapisos deverão, ao final, apresentar acabamento liso, desprovidos de quaisquer rugosidades estranhas, tais como excessos de argamassas ou agregados proeminentes devido ao adensamento ou mistura incorreta da argamassa.

Critério de Medição:

Pela área efetiva de contrapiso executado.

Unidade de Medição:

Metro quadrado (m²).

10.01.06 - Polimento mecânico de superfícies de concreto

Normas aplicáveis:

Além das normas técnicas descritas no item 04 e seus subitens, para este serviço deverão ser observadas também:

NR-12: Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos (como politrizes e alisadoras mecânicas).

NR-18: Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, regendo o uso de ferramentas elétricas e EPIs.

Procedimentos:

Antes da execução do polimento mecânico o ambiente ou a área a ser polida deverá estar livre de obstáculos móveis e de rugosidades estranhas como excesso de argamassa ou agregados proeminentes decorrentes de adensamento e/ou nivelamento incorreto do concreto no piso.

Deve ser realizado, preferencialmente, o polimento úmido, isto é, a umidificação prévia do piso com água em abundância.

Equipamento:

A politriz deverá estar em perfeito estado de funcionamento, com sua revisão atualizada.

Devem ser utilizados discos de desbaste com grânulos nas espessuras e sequência adequadas para a obtenção do nível de polimento definido em projeto.

Entre as trocas de discos de desbaste deverá ser realizada a aspiração da lama resultante do polimento.

Critério de medição:

Pela área devidamente polida e atestada pela FISCALIZAÇÃO.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

10.02 - REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS DE PAREDES

10.02.01 - Revestimento com painéis de aço

Objetivo e escopo

Este item define as diretrizes, normativas e métodos executivos para o fornecimento, tratamento, pintura e instalação de painéis de revestimento em chapas de aço galvanizado para áreas molhadas, com paginação modular, fixação oculta e arremates inferiores.

Referências normativas

A execução e os materiais deverão obedecer às edições mais recentes das seguintes normas:

ABNT NBR 7008: Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente.

ABNT NBR 10443: Tintas e vernizes — Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas ou lisas.

ABNT NBR 11003: Tintas — Determinação da aderência (método do corte em grade).

ABNT NBR 15575: Edificações Habitacionais — Desempenho (no que tange à durabilidade e manutenibilidade de revestimentos internos).

Secretaria de Obras Públicas (SOP/RS): Diretrizes do Caderno de Encargos Estadual para acabamentos de alto desempenho.

Especificação dos materiais

Chapas Metálicas: Chapas lisas de aço carbono zincado (galvanizado), designação estrutural, com revestimento mínimo Z275 (para garantir resistência à corrosão em áreas molhadas), quando sobreposta a parede de drywall e espessura nominal 1,25 mm (bitola 18) nas portas e divisórias elevadas do piso.

Tratamento e Pintura: Acabamento em Poliuretano (PU) Alifático (tinta automotiva) na cor Cinza Fosco - RAL 9007 (Grey Aluminium). A espessura da película seca (EPS) total deverá ser no mínimo de 80 a 100 micrômetros. A aplicação deverá ser feita por pulverização.

Subestrutura e Acessórios: Perfis de alumínio ou aço galvanizado para a estrutura auxiliar de fixação (clipping ou perfis cartola). Selantes de Poliuretano (PU) flexível com propriedades antifungos, resistentes à variação térmica (indicados para o clima da região Sul).

Métodos construtivos e execução

Modulação e Dilatação Térmica (Atenção ao Clima Local): Devido à alta amplitude térmica característica do Rio Grande do Sul, as chapas deverão ser instaladas rigorosamente na modulação de 100 cm (ou conforme projeto), garantindo juntas de dilatação perimetrais e entre painéis de no mínimo 1 a 3 mm. É expressamente proibido encostar metal com metal ("junta seca") para evitar flambagem nos dias de calor intenso.

Sistema de Fixação: fixada mecanicamente sobre o sistema de gesso acartonado, com ancoragem direta nos montantes e guias, por meio de parafusos autoperfurantes tipo ponta broca com cabeça flangeada / fixadores instalados com controle rigoroso de alinhamento, simetria vertical e horizontal e espaçamentos equidistantes, visando acabamento aparente uniforme.

Detalhe do Negativo Inferior: O revestimento não poderá tocar o piso final. O vão de recuo (negativo) deverá ser arrematado com uma cantoneira chapa galvanizada, fixada à alvenaria. O vão interno do negativo deve ser totalmente calafetado para impedir a ascensão capilar da água de lavagem do piso.

Controle de qualidade e aceitação

A Fiscalização exigirá:

Apresentação de amostra prévia para aprovação da cor (RAL 9007) e do grau de ofuscamento (fosco).

Inspeção visual contra empenamentos ("efeito panela"), riscos, bolhas ou escorrimentos na pintura.

Teste de aderência da pintura (conforme NBR 11003) por amostragem aleatória antes da instalação.

Critérios de medição e pagamento

Critério de Medição: A medição será realizada pela área de painel efetivamente instalado, limpo e aprovado pela Fiscalização. Vãos de aberturas (portas e janelas) superiores a 2,00 m² serão descontados integralmente.

Critério de Pagamento: O preço unitário deverá contemplar o fornecimento da chapa metálica, tratamento de superfície, pintura estufada, subestrutura de nivelamento, adesivos, fitas, cantoneiras de arremate do negativo de rodapé, selantes, fixadores, testes de qualidade, perdas de corte, andaimes, mão de obra especializada e todos os encargos inerentes à perfeita execução.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

10.02.i - Revestimento interno de churrasqueiras

Critérios de Recebimento e Aceitação Gerais:

Como critérios de recebimento e aceitação dos serviços de alvenaria, serão aceitos os seguintes limites de erro:

- Prumo: 2 mm (dois milímetros), em toda a altura da alvenaria, entre o piso e a próxima peça estrutural imediatamente acima;

- Alinhamento: 5 mm (cinco milímetros), em toda a extensão da parede. Casos de desvios maiores deverão ser imediatamente corrigidos a custas da CONTRATADA.

Em todos os casos os serviços concluídos deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO como parte do Critérios de Recebimento e Aceitação.

Normas aplicáveis:

ABNT NBR 15270-1 (Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria).

Critério de medição:

Pela área da composição de tijolos maciços e refratários devidamente executada, incluindo os elementos metálicos definidos em projeto e a proteção hidrofugante.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

10.03 - RODAPÉS

10.03.i - Rodapés de cantoneiras metálicas

Instalação e acabamento:

Conforme indicado em projetos.

Critério de Medição:

Pelo comprimento efetivo de rodapé instalado.

Unidade de medição:

Metro (m).

10.04 - SOLEIRAS

10.04.i - Soleiras de basalto

Aplicação:

Além das indicações nos projetos de Arquitetura, nas saídas de todos os ambientes onde houver desnível entre o ambiente interno e externo ou quando houver mudança de revestimento de piso.

Especificações:

Soleira de basalto, acabamento polido fosco, espessura de 2 cm, largura variável, conforme indicação em projeto, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante tipo QUARTZOLIT ou equivalente técnico, inclusive rejuntamento de juntas de 2 mm com material adequado.

Procedimentos:

Os procedimentos de assentamento são os mesmos dados no item 10.01.04.

Contudo, de forma complementar, a instalação da soleira somente deverá ocorrer após a instalação dos pisos adjacentes à mesma, devendo-se tomar o cuidado necessário para que, durante este serviço, não ocorram danos aos pisos já instalados.

No caso de níveis diferentes a soleira acompanhará o nível mais alto e apresentará um desnível em relação ao piso mais baixo igual a 10mm ou conforme indicação em projeto.

Quando for entre outros materiais, estando nivelado com os pisos adjacentes.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

As soleiras deverão ser entregues sem quaisquer danos que comprometam a estética e a eficiência da mesma e do sistema de fixação.

Deverão estar alinhadas e niveladas, sem ressaltos ou quaisquer outras características não previstas.

Deverão ser entregues limpas.

Constatado quaisquer divergências entre o que foi instalado e o que foi especificado que tenha ocorrido pela execução incorreta e/ou emprego de material inadequado e/ou utilização incorreta de ferramental e maquinário ou mesmo de emprego de ferramental e/ou maquinário inadequado, o refazimento do serviço e a eventual substituição dos materiais ocorrerão sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critérios de Medição:

Pelo comprimento efetivamente instalado.

Unidade de Medição:

Metro (m).

10.04.ii - Soleira de cantoneira metálica

Instalação e acabamento:

Conforme indicado em projetos.

Critério de Medição:

Pelo comprimento efetivo de rodapé instalado.

Unidade de medição:

Metro (m).

11 - REVESTIMENTO E PINTURAS EXTERNAS

Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, tomar providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Qualquer correção neste sentido será feita antes da aplicação do revestimento. Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas. As superfícies das paredes serão limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início dos revestimentos. Serão uniformizadas com precisão, as posições, tanto em elevação quanto em profundidade, dos condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outros inseridos na parede.

Nos pisos das circulações externas e calçadas em torno da edificação deverá ser observado caimento mínimo de 2% em direção aos ralos, canaletas e áreas não pavimentadas, para escoamento das águas.

11.01 - REVESTIMENTOS EXTERNOS DE PISOS

11.01.i - Lastros com material granular ou de concreto magro

Antes da execução dos pisos internos em contato com solo, deverá ser executada camada impermeabilizadora com lastro de concreto magro, no traço 1:3:5 de cimento, areia e britas 1 e 2, livre de quaisquer elementos orgânicos ou estranhos à argamassa, devendo atender à norma ABNT NBR 12655 (Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento).

A espessura do lastro deverá ser aquela que atenda ao nível do piso acabado, subtraídas as espessuras do revestimento e da camada de regularização, considerando-se sempre a medida tomada após a cura tanto do lastro quando da camada de regularização.

O lastro deve ser fabricado por meio mecânico, com a utilização de betoneira motorizada. Seu lançamento deve ser gradual e imediatamente sarrafeado e nivelado através de taliscas previamente instaladas e niveladas.

11.01.ii - Camada separadora

Nos locais indicados em projeto, especialmente onde houver execução de laje de piso em contato com o solo, deverá ser instalada camada separadora em lona plástica antes da armação e concretagem do piso.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente coberta.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

11.02 - REVESTIMENTOS EXTERNOS DE PAREDES

11.02.i - Pintura hidrofugante

Os elementos estruturais de concreto aparente, cujo concreto foi executado com aditivo impermeabilizante, conforme especificações em projetos, não receberão pintura hidrofugante de modo a manter a aparência natural do material.

Nos demais locais, onde necessários, antes da aplicação da pintura hidrofugante as superfícies deverão ser limpas, eventualmente escovadas, para a remoção total de poeiras, gorduras, graxas e quaisquer materiais orgânicos que possam prejudicar a colmatação dos poros e o cobrimento integral da superfície.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente tratada.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

11.02.ii - Revestimentos com painéis de aço

Ver item 10.02.01.

12 - BANCADAS, LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS SANITÁRIOS, ILUMINAÇÃO E MOBILIÁRIO DE INTERIORES

12.i - Bancadas, louças, acessórios e metais sanitários

Normas:

ABNT NBR 15097-2 - Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2: Procedimento para instalação.

ABNT NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção

Aplicação:

Onde indicados nos projetos de detalhamentos de Arquitetura e Caderno de Especificações.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir no recebimento as especificações, quantidade e estados dos materiais.

Materiais com especificações divergentes de quaisquer naturezas não deverão ser aceitos.

As louças, bancadas e acessórios sanitários devem ser acondicionados e armazenados conforme instrução dos fabricantes.

Procedimentos:

A instalação das louças e acessórios sanitários deverá ser feita por profissional capacitado, empregando-se também ferramentas e equipamentos apropriados.

As louças e acessórios sanitários somente deverão ser instalados depois de testadas as tubulações contra vazamentos e verificação da pressão e somente depois de concluídos os revestimentos de pisos, paredes e tetos, incluindo pinturas e instaladas as esquadrias e vidros.

Antes da instalação das louças e acessórios sanitários deverá ser providenciada o gabarito de furação das fixações, de modo que não haja interferências destas com outros elementos pré-instalados e/ou embutidos nas paredes e pisos.

A furação para as fixações deverá ser feita com furadeira elétrica, com brocas e velocidade de furação apropriada para não danificar os revestimentos.

As bancadas devem ser fornecidas já com os furos e cortes para encaixes dos lavatórios e das torneiras. As cubas de embutir devem ser fixadas nas bancadas pelo fornecedor das mesmas e, portanto, o transporte e o manuseio dessas bancadas e das bancadas com cortes para encaixes que diminuam suas seções transversais devem ser transportados e manuseados com o devido cuidado para evitar quebras ou outros danos.

Para o caso das bancas cuja fixação se dará por apoios parafusados às paredes (cantoneiras reforçadas, mãos francesas etc.), tal fixação também deverá ser precedida de gabarito para prevenir contra interferências com outros elementos já instalados e/ou embutidos nas paredes.

Também para os acessórios sanitários cujas fixações serão feitas por parafusos nas paredes e pelas mesmas razões dadas para as louças e bancadas com apoios fixos, essas fixações deverão ser precedidas de gabarito de furação.

Para os acessórios sanitários cuja fixação é feita através de elementos adesivos (p.e. fitas dupla-face), o local do revestimento da parede onde será instalado deverá receber limpeza fina para garantia de adesividade.

Após a instalação das louças e acessórios sanitários deverá ser feita limpeza prévia e proteção deles até que a obra esteja concluída.

Critérios de Recebimento e Aceitação de Serviço:

Somente serão aceitas as louças e os acessórios sanitários corretamente instalados, sem folgas, na posição correta e com funcionamento correto.

As bancadas deverão estar corretamente niveladas, chumbadas ou apoiadas, sem folgas ou movimentos e sem quaisquer danos.

Peças que apresentem quaisquer danos ou instalação incorreta ou mal funcionamento serão recusadas.

Constatada a necessidade de reinstalação das peças decorrente de má técnica empregada e/ou de materiais inadequados e/ou de utilização de ferramental inapropriado, a mesma será executada, com eventual substituição das peças, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela unidade de elemento efetivamente instalada e funcional.

Unidade de Medição:

Unidade (un).

12.ii - Iluminação de interiores

As luminárias deverão ser produzidas conforme as especificações e medidas indicadas nos projetos.

As lâmpadas deverão ser instaladas nas potências e cores de luz conforme indicadas nos projetos.

Critério de Medição:

Por conjunto de luminária e lâmpada instalado e em perfeito funcionamento.

Unidade de Medição:

Conjunto (cj).

12.iii - Mobiliário de interiores

Aplicação:

Onde indicados nos projetos de detalhamentos de Arquitetura e Caderno de Especificações.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir no recebimento as especificações, quantidade e estados dos materiais.

Materiais com especificações divergentes de quaisquer naturezas não deverão ser aceitos.

Embora os Os móveis e equipamentos eletrodomésticos devem ser acondicionados e armazenados conforme instrução dos fabricantes.

Procedimentos:

A instalação dos móveis, quando entregues apenas para a instalação no local, embora um procedimento simples, deverá ser feita de forma adequada de modo que eles não sejam

danificados ao mesmo tempo que não danifiquem elementos ao seu redor ou em seu caminho, como portas, cantos de pisos, paredes e tetos, luminárias etc.

Além dos cuidados com o mobiliário citado acima, os eletrodomésticos deverão ser retirados de suas embalagens de forma cuidadosa para que não sejam danificados pelas ferramentas utilizadas para desmontagem ou corte das embalagens.

Os eletrodomésticos deverão ser ligados às tomadas corretas, conforme especificação do fabricante e, para maior garantia, o construtor deverá observar as orientações e normas citadas no item 07.01 (INSTALAÇÕES PREDIAIS) e seus subitens neste Caderno de Encargos, bem como os projetos de instalações elétricas e hidrossanitárias, no que compete a cada equipamento e suas particularidades.

Esses equipamentos somente poderão ser instalados depois de testadas as instalações elétricas e hidrossanitárias nas quais deverão ser conectados.

Antes da instalação de mobiliários e equipamentos que necessitam de fixação mecânica (através de parafusos, por exemplo), deverão verificados os gabaritos de assentamento de modo que fiquem perfeitamente alinhados no espaço arquitetônico conforme projetado e garantam a estabilidade, sem folgas que produzam vibrações, seja em função de funcionamento, como no caso dos eletrodomésticos, seja em função de utilização, como mesmas e bancos. Tais gabaritos devem garantir, portanto, além do alinhamento e distanciamento indicados ou nos projetos ou pelo fabricante, o nivelamento e estabilização corretos.

Após a instalação e testes, os móveis e eletrodomésticos deverão ser envolvidos preferencialmente em suas proteções plásticas originais até que sejam liberados para uso e operação.

Critérios de Recebimento e Aceitação de Serviço:

Somente serão aceitos móveis e eletrodomésticos corretamente instalados, sem folgas, na posição correta e com funcionamento correto.

Bancos, mesas, coifas, eletrodomésticos deverão estar corretamente nivelados, fixados ou apoiados, sem folgas ou movimentos e sem quaisquer danos.

Peças que apresentem quaisquer danos ou instalação incorreta ou mal funcionamento serão recusadas.

Constatada a necessidade de reinstalação dos móveis e/ou eletrodomésticos decorrente de má técnica empregada e/ou de materiais inadequados e/ou de utilização de ferramental inapropriado e/ou pelo não seguimento das instruções do fabricante, a reinstalação será executada, com eventual substituição dos objetos, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela unidade de elemento efetivamente instalada e funcional.

Unidade de Medição:

Unidade (un).

13 - URBANIZAÇÃO

13.01 - QUADRAS COBERTAS - EQUIPAMENTOS

Os equipamentos das quadras cobertas deverão ser instalados conforme instruções do fabricante / fornecedor.

Critério de medição:

Por equipamento instalado, conforme projeto.

Por área efetivamente instalada de alambrado, conforme projeto.

Unidade de medição:

Equipamentos: por unidade (un).

Alambrados: por metro quadrado (m²).

13.02 - CAMPO E CAMPINHO DE FUTEBOL – PISO E EQUIPAMENTOS

13.02.i - Grama sintética

Aplicação:

Onde indicadas nos projetos de detalhamentos de Arquitetura e Caderno de Especificações.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir no recebimento as especificações, quantidade e estados dos materiais.

Materiais com especificações divergentes de quaisquer naturezas não deverão ser aceitos.

Caso necessário, os materiais deverão ser acondicionados e armazenados conforme instrução do fabricante.

Procedimentos:

A instalação da grama deverá seguir rigorosamente as instruções do fabricante.

Critérios de Recebimento e Aceitação de Serviço:

Somente serão aceitas as gramas sintéticas dentro das especificações do projeto e em acordo com as especificações e instruções do fabricante.

Áreas que apresentem quaisquer danos ou instalação incorreta serão recusadas.

Constatada a necessidade de reinstalação da grama decorrente de má técnica empregada e/ou de materiais inadequados e/ou de utilização de ferramental inapropriado e/ou pelo não seguimento das instruções do fabricante, a reinstalação será executada com eventual substituição dos materiais, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área de grama sintética efetivamente instalada e funcional.

Unidade de Medição:

Metro quadrado (m²).

13.02.ii - Equipamentos

Aplicação:

Onde indicados nos projetos de Arquitetura e Caderno de Especificações.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir no recebimento as especificações, quantidade e estados dos materiais.

Materiais com especificações divergentes de quaisquer naturezas não deverão ser aceitos.

Caso necessário, os materiais deverão ser acondicionados e armazenados conforme instrução do fabricante.

Procedimentos:

A instalação de cada equipamento deverá seguir rigorosamente as instruções do respectivo fabricante.

Critérios de Recebimento e Aceitação de Serviço:

Somente serão aceitos equipamentos esportivos dentro das especificações do projeto e em acordo com as especificações e instruções do fabricante.

Equipamentos que apresentem quaisquer danos ou instalação incorreta serão recusados.

Constatada a necessidade de reinstalação do equipamento decorrente de má técnica empregada e/ou de materiais inadequados e/ou de utilização de ferramental inapropriado e/ou pelo não seguimento das instruções do fabricante, a reinstalação será executada com eventual substituição do equipamento, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pelo conjunto de equipamento instalado e funcional.

Unidade de Medição:

Traves: Par (par);

Alambrado: Metro quadrado (m²).

13.02.iii - Pintura demarcatória de quadra poliesportiva.

Deverá ser executada conforme as orientações do fabricante.

Antes da aplicação da pintura as superfícies deverão ser limpas e desimpedidas de graxas, óleos, quaisquer materiais orgânicos e detritos.

Critério de Medição:

Por metro de pintura efetivamente executado.

Unidade de Medição:

Metro (m).

13.03 - QUADRA POLIESPORTIVA DESCOBERTA - EQUIPAMENTOS E PINTURA DEMARCATÓRIA DE QUADRA ESPORTIVA

Idem item 13.02.

13.04 - ACADEMIA AO AR LIVRE

Considerações Gerais:

O piso da academia deverá ser executado conforme o disposto neste Caderno de Encargos em itens específicos.

Equipamentos:

Conjunto de equipamentos para atividades esportivas ao ar livre, conforme dimensões e especificações em projeto. Todos os equipamentos deverão ser executados conforme projetos e Caderno de Especificações.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir no recebimento as especificações, quantidade e estados dos equipamentos.

Equipamentos com especificações divergentes de quaisquer naturezas não deverão ser aceitos.

Caso necessário, os equipamentos deverão ser acondicionados e armazenados conforme instrução do fabricante.

Procedimentos:

A instalação de cada equipamento deverá seguir rigorosamente as instruções do respectivo fabricante.

Critérios de Recebimento e Aceitação de Serviço:

Somente serão aceitos equipamentos dentro das especificações do projeto e em acordo com as especificações e instruções do fabricante.

Equipamentos que apresentem quaisquer danos ou instalação incorreta serão recusados.

Constatada a necessidade de reinstalação do equipamento decorrente de má técnica empregada e/ou de materiais inadequados e/ou de utilização de ferramental inapropriado e/ou pelo não seguimento das instruções do fabricante, a reinstalação será executada com eventual substituição do equipamento, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Por unidade de equipamento instalada e funcional.

Unidade de Medição:

Unidade (un).

13.05 - BRINQUEDO COM ÁGUA

Deverão ser executados conforme especificações e projetos.

O brinquedo com água é um equipamento composto de serviços cujos procedimentos e critérios e unidade de medição de cada etapa de serviço que o compõe estão distribuídas em itens específicos deste caderno de encargos.

13.06 - PARQUES INFANTIS E ESTAR COM BANCOS

Idem item 13.04.

13.07 - CANCHA DE BOCHA

Deverá ser construída conforme especificações e projetos.

A cancha de bocha é um equipamento executado com diversas técnicas já descritas neste Caderno de Encargos em itens específicos, que deverão ser consultados pelo construtor.

13.08 - RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

Deverão ser executados conforme especificações e projetos.

Os reservatórios de água são equipamentos executados em concreto armado e, portanto, suas especificações, procedimentos e critérios e unidade de medição de cada etapa de serviço que os compõem estão distribuídas em itens específicos deste caderno de encargos.

13.09 - ESCADARIA NA ENCOSTA DO MORRO NO TERRENO D

Deverão ser executadas conforme especificações e projetos.

As escadarias possuem etapas de serviços já descritas em itens específicos deste caderno de encargos e, portanto, suas especificações, procedimentos e critérios e unidade de medição de cada etapa de serviço que os compõem deverão ser verificadas nesses itens.

13.10 - ESCADARIA DA TRAVESSIA 19 DE MARÇO – TERRENO E

Idem item 13.09.

13.11 - ARQUIBANCADAS

Deverão ser executadas conforme especificações e projetos.

As arquibancadas possuem etapas de serviços já descritas em itens específicos deste caderno de encargos e, portanto, suas especificações, procedimentos e critérios e unidade de medição de cada etapa de serviço que os compõem deverão ser verificadas nesses itens.

13.12 - REDE DE COLETA DE ESGOTO LOCALIZADA

Controle dos insumos

Os tubos da rede coletora deverão atender as especificações dos projetos e do Caderno de Especificações e, de forma complementar, às normas técnicas pertinentes.

Equipamentos

Deverão ser empregados equipamentos e ferramentas adequadas ao porte da rede, devendo ser evitados equipamentos de grande porte que possam prejudicar as proximidades pelo peso excessivo e movimentação.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá estar vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições apropriadas de operação, sem o que não será autorizada a sua utilização.

Abertura de valas

A abertura das valas deverá ser executada preferencialmente de forma mecanizada, e deverão atender às dimensões e nivelamentos. Quando não detalhados em projeto e/ou caderno de especificação de drenagem, deverá seguir as determinações da norma NBR 14486.

Havendo a necessidade de apoio de mão de obra operária durante os serviços de escavação das valas, deverão ser tomadas todas as medidas de segurança temporárias para o acesso dessa mão de obra aos pontos de exigência. Em hipótese nenhuma essa mão de obra poderá acessar a vala sem os EPI e EPC recomendados pelas normas trabalhistas e/ou de segurança no trabalho.

Escoramento das valas (quando houver)

O escoramento das valas, quando houver, deverá ser precedido da elaboração de projeto específico a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Sua execução deverá ser orientada pelo projeto.

Quando houver a necessidade de apoio de mão de obra operária dentro da vala para a correta instalação do escoramento, deverão ser tomadas todas as medidas de segurança temporárias para o acesso dessa mão de obra aos pontos de exigência. Em hipótese nenhuma essa mão de obra poderá acessar a vala sem os EPI e EPC recomendados pelas normas trabalhistas e/ou de segurança no trabalho.

Berços

Os berços, quando não detalhados em projeto e/ou caderno de especificação da rede coletora de esgoto, quanto ao material, às dimensões e ao nivelamento, deverão seguir as determinações da norma NBR 14486. Os berços somente poderão ser executados após a instalação dos escoramentos das valas, se houverem.

Redes de tubos

As redes tubulares deverão ser executadas conforma determina a ABNT NBR 14486 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC.

Os tubos deverão ser inspecionados na recepção e devolvidos aqueles que apresentarem quaisquer danos que comprometam a impermeabilidade e eficiência da rede projetada.

A guarda e armazenamento dos tubos deverão ser feitos, quando necessários, conforme determinação do fabricante.

Os tubos somente poderão ser lançados após a instalação dos escoramentos das valas, se houverem.

Manejo dos tubos

Manuseio e Descida: Devido ao seu baixo peso, os tubos de PVC poderão ser descidos na vala manualmente (para pequenos diâmetros) ou com o auxílio de fitas (cintas) e equipamentos leves, sendo terminantemente proibido o arraste dos tubos sobre superfícies abrasivas ou o uso de cabos de aço que possam danificá-los.

Preparo do Berço e Envelopamento (CUIDADO CRÍTICO): O fundo da vala deve receber um berço de material granular conforme especificado em projeto ou, na falta deste, conforme determina a Norma Técnica 14486, e perfeitamente nivelado. O reaterro lateral (envelopamento) e o recobrimento até a cota determinada em projeto ou Caderno de Especificações acima da geratriz superior do tubo deverá ser feito obrigatoriamente de forma manual, com material especificado nos projetos e caderno de especificações ou, na falta destes, de acordo com a Norma Técnica NBR 14486.

Juntas e Conexões: As ligações serão feitas do tipo ponta e bolsa com junta elástica (anel de borracha de vedação). Antes do acoplamento, o anel e a ponta do tubo deverão ser rigorosamente limpos e lubrificados com pasta específica recomendada pelo fabricante. Não será aceito o uso de óleos ou graxas derivadas de petróleo, pois danificam a borracha.

Os tubos somente poderão ser lançados e rejuntados após a instalação dos escoramentos das valas, se houverem.

Reaterros e Compactações

O reaterro só poderá ser iniciado após a inspeção e liberação da fiscalização.

Tanto o reaterro manual, descrito acima, quanto o reaterro mecanizado, quando houver, serão executados com material de 1ª categoria (isento de matéria orgânica ou entulhos).

Tanto o reaterro manual quanto o reaterro mecanizado (quando houver) serão executados em camadas sucessivas com espessura máxima e a devida compactação conforme determina a norma NBR 14486.

A compactação lateral aos tubos deverá ser manual, com o emprego de equipamentos manuais como sapos ou compactadores a percussão sob orientação da norma NBR 14486 ou do manual do fabricante em se tratando de tubos de PVC, até atingir a espessura acima da geratriz superior do tubo definida em projeto e/ou caderno de especificações ou de acordo com a norma NBR 14486, ou de acordo com a orientação do manual do fabricante. A partir dessa cota, permite-se o uso de rolos compactadores, garantindo no mínimo a mesma densidade do solo local adjacente.

Critério de Medição e Pagamento

Abertura de valas

Medição

As valas serão medidas em volume geométrico teórico escavado (m^3).

O volume será calculado com base na seção trapezoidal teórica da vala definida em projeto (largura teórica da base e largura teórica da boca e profundidade média teórica) pelo comprimento efetivamente executado. Super larguras executadas por conveniência da CONTRATADA ou desmoronamentos não serão medidos nem pagos.

Critérios de Aceitação e Recebimento

As valas deverão atender, quando não detalhadas em projeto e/ou caderno de especificação, quanto às dimensões e ao nivelamento, as determinações da norma NBR 14486.

Escoramento das valas (quando houver)

Medição

Os escoramento das valas serão medidos por área (m^2).

Critérios de Aceitação e Recebimento

Inspeção e registro visual que ateste a execução conforme orientada em projeto específico.

Berços

Medição

Os berços serão medidos em volume (m^3) lançado.

Critérios de Aceitação e Recebimento

Os berços, quando não detalhados em projeto e/ou caderno de especificação, quanto ao material, às dimensões e ao nivelamento, deverão seguir as determinações da norma NBR 14486.

Assentamento de tubos de PVC

Medição

As tubulações assentadas serão medidas por metro linear (m) de tubulação efetivamente assentada.

Critérios de Aceitação e Recebimento

Embora os critérios a seguir devam ser também verificados pela CONSTRUTORA no momento de recebimento do material na obra, tais critérios também serão verificados pela FISCALIZAÇÃO após o assentamento e fixações das tubulações e conexões, antes dos serviços de reaterro.

Não serão aceitas tubulações que apresentem deformações substanciais de diâmetro que comprometam a funcionalidade da rede, tanto em fluidez quanto em permeabilidade.

Não serão aceitas tubulações que apresentem rachaduras ou fissuras não tratadas corretamente, conforme determinação do manual do fabricante.

Não serão aceitas conexões fora dos parâmetros de adequabilidade de material, diâmetro e processo de fixação à tubulação, conforme determinação do manual do fabricante.

Reaterro e compactações manuais

Medição

Será medido o volume geométrico (m³) teórico resultante do volume da escavação descontados os volumes do berço e do tubo, considerando-se o diâmetro nominal dos tubos. A altura do reaterro a ser considerada é a teórica em projeto.

Super larguras executadas por conveniência da CONTRATADA ou desmoronamentos não serão medidos nem pagos.

Critérios de Aceitação e Recebimento

Não serão aceitos reaterros manuais executados fora das normas ou orientações dos projetos e/ou caderno de especificações, seja com relação ao material empregado, seja com relação às dimensões e espessuras.

Reaterro e compactações mecanizadas

Critério de Medição

Será medido o volume geométrico (m³) teórico resultante do volume da escavação descontados os volumes do berço, do reaterro manual e do tubo, considerando-se seu diâmetro nominal. A altura do reaterro a ser considerada é a teórica em projeto.

Super larguras executadas por conveniência da CONTRATADA ou desmoronamentos não serão medidos nem pagos.

Critérios de Aceitação e Recebimento

Não serão aceitos reaterros mecanizados executados fora das normas ou orientações dos projetos e/ou caderno de especificações, seja com relação ao material empregado, seja com relação às dimensões, espessuras e densidade.

Referências Normativas

- DMAE/POA: Diretrizes Técnicas e Normas de Serviços para Redes de Esgoto.
- ABNT NBR 14486: Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC.
- ABNT NBR 15527: Requisitos para instalação de tubos de PEAD.

13.13 - PAVIMENTAÇÕES E SINALIZAÇÕES VIÁRIAS

13.13.01 - PAVIMENTAÇÕES DAS PRAÇAS

Todas as calçadas e praças deverão seguir as indicações e paginações indicadas no Projeto Executivo de Urbanismo. A inclinação longitudinal deve ser inferior a 5% e a inclinação transversal deve ter mínimo de 1% e máxima de 3%, para fins de encaminhamento de águas pluviais e acessibilidade, conforme projeto.

As juntas dos pisos serão retas e secas, cortadas in loco, com equipamentos apropriados, conforme paginação indicada em projeto, garantindo o controle das retrações e evitando fissurações.

Serão utilizados os seguintes tipos de piso nos passeios, calçadas, praças, rampas e escadas, conforme indicações no projeto de Urbanismo:

13.13.01.01 - Pavimentação de concreto armado usinado tipo varrido, executado sobre solo

Piso em concreto usinado, moldado in loco, sobre terreno previamente nivelado e compactado, com acabamento superficial tipo varrido (ou vassourado), de modo a proporcionar textura antiderrapante e segurança ao tráfego de pedestre.

O acabamento superficial rústico será obtido pela passagem de vassouras de cerdas duras sobre o concreto ainda fresco, resultando em uma textura uniforme e aderente. Nos trechos de escadas e arquibancadas, o acabamento deverá ser desempenado, proporcionando superfície regular.

Nas calçadas e áreas de circulação acessível, serão aplicados elementos de sinalização tátil de alerta e direcional, conforme as normas de acessibilidade da ABNT NBR 9050 e os decretos municipais da prefeitura de porto alegre, executados com peças modulares em concreto pré-fabricado pigmentado.

O piso deverá atender aos coeficientes de atrito exigidos pelas normas de segurança e desempenho ,assegurando durabilidade, conforto e acessibilidade aos usuários.

Os acabamentos de piso das rampas e escadas seguem as mesmas indicações ACIMA, exceto quando indicado em projeto. Serão instalados conjuntos de guarda-corpo e corrimão nas rampas e escadas, de acordo com a NBR 9050. Informações complementares serão apresentadas no caderno de especificações e encargos.

Critério de Medição:

Pela área efetiva do piso concluído, inclusive com a textura.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m^2).

13.13.01.02 - Pavimentação em basalto irregular

O piso de basalto irregular consiste no assentamento de rochas basálticas com faces planas sobre suporte cimentício, que pode ser sobre lastro granular, contrapiso ou sobre piso em concreto armado, todos nivelados. A execução deve considerar o assentamento manual, com o lado mais plano voltado para cima, com espaçamento entre peças (juntas) de 5 a 15cm.

Antes do assentamento das peças, o substrato de apoio deverá ser corretamente compactado e nivelado, conforme o tipo, e isento de materiais orgânicos ou quaisquer outros que possam prejudicar a aderência da peça e seu nivelamento correto.

A camada intermediária de assentamento, seja direto sobre lastro granular ou sobre contrapiso ou laje de concreto, deverá seguir as especificações de projeto ou do Caderno de Especificações.

Durante o assentamento das peças, caso sejam constatadas rachaduras ou fissuras que comprometam a estabilidade da peça, é preferível que ela seja rompida nesses pontos e que as peças resultantes sejam assentadas com junta separada, conforme especificação em projeto.

Para que sejam evitados “dentes” entre as peças contíguas, deve ser realizado o rejuntamento das peças com a argamassa determinada pelo projeto ou Caderno de Especificações, de modo que as bordas das peças fiquem alinhadas com a argamassa após sua cura. Mesmo assim, deve ser observado o cuidado para não haja desníveis acentuados entre as peças, seja devido à variedade de espessuras que esse material possa apresentar, seja em decorrência do nivelamento incorreto do substrato ou da camada de apoio.

No caso de rejuntamento das peças com argamassa de cimento e areia, antes da aplicação da argamassa de rejunte as peças deverão ser molhadas com água limpa em abundância e o rejunte aplicado logo em seguida. Após a execução do rejunte, deve-se manter a superfície molhada pelo maior tempo possível, inclusive com a adoção de mantas que reduzam a perda de umidade por evaporação, mantidas pelo maior tempo possível antes da liberação da superfície para uso.

Após o assentamento e rejuntamento das peças, as superfícies deverão receber barreiras claras e facilmente visíveis que impeçam o trânsito sobre elas antes que seja alcançada a cura da argamassa de rejunte. Preferencialmente, essas barreiras somente devem ser removidas instantes antes da inauguração do espaço, para que seja evitado também o trânsito de equipamentos da obra sobre elas.

Critério de aceitação

Tolerância de desnível entre as peças contíguas:

- Para juntas com largura menor ou igual a 5 cm o desnível máximo deverá ser de 1mm;
- Para juntas maiores que 5 cm até, no máximo, 15 cm de largura, o desnível máximo deverá ser de 10% da largura do rejunte, que deverá ser compensado pela aplicação da argamassa de rejunte.

Não serão aceitas peças rachadas após o assentamento delas, decorrentes de trânsitos de obra ou devido ao nivelamento incorreto do substrato ou pela falta de limpeza e remoção de detritos sobre os substratos. Caso ocorram falhas devidamente constatadas como decorrentes da aplicação de técnicas incorretas, as peças deverão ser reassentadas e eventualmente substituídas, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área efetiva do piso concluído.

Unidade de medição:

Metro quadrado (m²).

13.13.01.03 - Pavimento exterior permeável em areia compactada

Trata-se de lançamento de camada de areia sobre camada de brita em espessuras definidas em projeto, ambas contidas por cordões de concreto.

O lançamento e nivelamento poderão ser manuais ou mecanizados.

A compactação deverá ser preferencialmente de forma manual, com auxílio de compactador manual elétrico ou a combustão.

A superfície final deverá apresentar acabamento uniforme, livre de depressões ou pontos de acúmulo de água.

Critério de Medição:

Pelo volume teórico executado e compactado.

Unidade de Medição:

Metro cúbico (m^3).

13.13.01.04 - Pavimento de concreto usinado, executado in loco, com acabamento liso

Idem item 13.01.01.01, com diferença para a execução do alisamento também já descrito em itens deste Caderno de Encargos.

13.13.01.05 - Escada dissipadora drenante

A escada dissipadora drenante tem, ao mesmo tempo, a função de facilitar às pessoas a transposição de níveis no terreno e a função de colaborar com a redução da energia da água pluvial ao mesmo tempo que ajuda na redução do volume através da absorção de parte da água que escorre por ela.

É composta de conjunto de serviços já descritos neste Caderno de Encargos em itens específicos.

13.13.01.06 - Piso podotátil

Normas técnicas aplicáveis:

ABNT NBR 16537 - Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação;

ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Execução:

Antes do assentamento das peças do piso podotátil a base deverá ser limpa de quaisquer materiais graxos, oleosos e orgânicos bem como ter removidos quaisquer materiais que possam interferir no perfeito assentamento, alinhamento e nivelamento das peças como determinados pelos projetos, Caderno de Especificações ou, na falta destes, pela norma técnica NBR 16537.

Critério de Recebimento:

Não serão aceitas peças quebradas e/ou rachadas e/ou desniveladas e/ou com quaisquer danos decorrentes de técnicas incorretas de manuseio e instalação.

Constatadas as falhas e condicionantes acima, as peças deverão ser reassentadas e eventualmente substituídas sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente assentada.

Unidade de Medição:

Metro quadrado (m²).

13.13.02 - PAVIMENTAÇÕES E SINALIZAÇÕES VIÁRIAS – RUAS EXTERNAS ÀS PRAÇAS E PRAÇA "A"

13.13.02.01 - Recuperação asfáltica (via existente)

Condições gerais

O concreto asfáltico pode ser empregado como camada de rolamento, camada de ligação, base, regularização ou reforço do pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser produzido, transportado e aplicado quando a temperatura da superfície da pista for superior a 10 ºC. Para espessuras de concreto asfáltico inferiores a 3 cm, no momento da aplicação, a superfície da pista deverá apresentar temperatura superior a 15 ºC.

Todo carregamento de CAP que chegar à obra deve estar acompanhado de um certificado emitido pelo fabricante/distribuidor, com os resultados dos ensaios exigidos pela especificação DNIT 095 – EM e outros ensaios, conforme especificados em projeto. Tais resultados devem corresponder à data de produção do CAP ou ao dia de carregamento para transporte com destino à obra, caso o intervalo entre os dois eventos ultrapasse 10 dias. Deve também conter indicação clara da origem e tipo do CAP, da quantidade do conteúdo da carreta e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

É responsabilidade da empresa executora a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Para correta execução da camada e adequado acompanhamento dos serviços, deverá ser executado previamente um segmento experimental.

Antes do início dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização da obra, visando à segurança do tráfego. Essa sinalização deverá ser objeto de manutenção contínua durante a execução dos serviços. Atenção especial deve ser dada para a segurança do tráfego na operação do sistema Siga/Pare.

NOTA 1:

Deve-se seguir obrigatoriamente o Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias do DNIT(Publicação IPR – 738). NORMA DNIT 031/2024

Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, CAP e, se necessário, material de enchimento e melhorador de adesividade. Esses materiais devem ser avaliados na fase de dosagem e só podem ser utilizados se atenderem às especificações indicadas nesta Norma.

Cimento asfáltico

Podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo (CAP):

CAP-30/45;

CAP-50/70;

CAP-85/100.

O CAP deve atender aos requisitos da Especificação DNIT 095 – EM, e ainda a outros critérios, se especificados no projeto de pavimentação, tais como MSCR (DNIT 423 – ME), LAS (DNIT 439 – ME), etc.

Agregados

Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser rocha britada, escória, seixo rolado britado ou outro material indicado nas especificações complementares. Deve-se constituir de fragmentos sãos, duráveis e livres de torrões de argila, matéria orgânica e outras impurezas.

A fonte do agregado graúdo indicada deve ser validada durante a dosagem do concreto asfáltico e, se possível, respeitada durante toda a obra. Em caso de necessidade de alteração, a fiscalização deverá ser comunicada, e novas avaliações do material deverão ser realizadas para verificação quanto ao atendimento aos parâmetros exigidos nessa norma. Recomenda-se a análise petrografia da rocha (DNIT 435 – PRO) para definir seus constituintes minerais e principais propriedades.

O agregado graúdo deve apresentar as seguintes características:

Abrasão Los Angeles ≤ 50 % (DNIT 451 – ME). Pode-se admitir valores superiores a 50 % quando o agregado tiver apresentado desempenho comprovadamente satisfatório em utilização anterior ou apresentar índice de degradação após a compactação Marshall sem ligante (IDm) ≤ 8 % e com ligante ($IDml$) ≤ 5 % (DNER – ME 401/99 ou norma DNIT que venha a substitui-la).

Percentual de partículas fraturadas ≥ 90 %, em massa, dos fragmentos retidos na peneira nº 4 (4,8 mm), devendo apresentar, pelo menos, uma face fragmentada pela britagem (DNIT 430 – ME).

Índice de forma ≥ 0,5 (DNIT 424 – ME) ou ≤ 2,0 (DNIT 425 – ME).

Percentual de partículas chatas e alongadas ≤ 25 %, na relação 3:1 (DNIT 429 – ME).

Durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio com perda < 12 % ou pelo emprego de sulfato de magnésio com perda < 15 % (DNIT 446 – ME).

Adesividade ao ligante asfáltico satisfatória (DNIT 452 – ME).

Absorção ≤ 2,0 % (DNIT 413 – ME).

NOTA 2:

Poderá ser admitida a utilização de agregados com absorção entre 2,0 % e 3,0 %, desde que observado o exposto no Anexo C.

Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra, uma mistura de ambos ou outro material indicado nas especificações do DNIT. Para a areia natural, a quantidade máxima permitida na composição é de 8 %. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila, matéria orgânica e outras impurezas.

A fonte de agregado miúdo indicada deve ser validada durante a dosagem do concreto asfáltico e, se possível, respeitada durante toda a obra. Em caso de necessidade de alteração, a fiscalização deverá ser comunicada, e novas avaliações do material deverão ser realizadas para verificação quanto ao atendimento aos parâmetros NORMA DNIT 031/2024, exigidos nessa norma. O agregado miúdo deve apresentar as seguintes características:

Equivalente de areia ≥ 55 % (DNIT 450 – ME).

Teor de vazios não compactados ≥ 45 % (DNIT 415 – ME), para camadas de rolamento aplicadas em vias com N >1,0×107. Para camadas de rolamento em vias com N ≤1,0×107 e demais camadas citadas na alínea a da seção 4, admite-se teor de vazios não compactados ≥ 40 %.

Se a fonte do agregado miúdo for diferente da fonte do agregado graúdo, realizar o ensaio indicado na alínea f da subseção 5.1.2.1 com o agregado graúdo da mesma fonte do agregado miúdo.

Composição do concreto asfáltico

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer o que foi estabelecido na dosagem quanto à combinação dos agregados, ao tipo e ao teor de CAP, empregando a mesma refinaria indicada (se houver indicação) e as mesmas fontes de agregados. Em caso de necessidade de alteração, a fiscalização deverá ser comunicada, e deverá ser realizado um novo projeto de dosagem.

No projeto de dosagem, as curvas granulométricas dos agregados do concreto asfáltico, determinadas conforme a norma DNIT 412 – ME, devem ser combinadas para formar uma mistura de agregados que se enquadre em uma das faixas granulométricas da Tabela 1. As faixas da NORMA DNIT 031/2024.

A faixa granulométrica deve ser selecionada em função da camada a ser executada, de modo que a espessura da camada compactada deve ser, no mínimo, 2,5 vezes o TNM da faixa granulométrica selecionada na Tabela 1.

Na determinação da curva granulométrica da mistura de agregados, recomenda-se o uso do Método Bailey (DNIT 438 – PRO) para ajuste dos percentuais de cada tamanho de agregado, de forma a garantir um esqueleto pétreo com maior intertravamento e mais resistente às deformações permanentes, principalmente quando houver dificuldade de atendimento ao valor mínimo de vazios do agregado mineral (VAM) da Tabela 5. Para todas as faixas, a fração retida

entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4 % do total, exceto entre as duas peneiras de maior malha de cada faixa.

A granulometria da mistura de agregados deve ser classificada como de comportamento graúdo quando o percentual passante na Peneira de Controle Primário (PCP) for inferior ao especificado na Tabela 2. Se o percentual for superior, a mistura de agregados terá comportamento fino. O comportamento da mistura de agregados influencia diretamente as propriedades do concreto asfáltico e suas condições de microtextura, conforme o Anexo D. Portanto, deve ser considerado no projeto de dosagem.

Tabela 1 – Faixas granulométricas para concreto asfáltico

Peneira de malha quadrada		% passante, em massa			
		Faixas			
ASTM	Abertura (mm)	A-25	B-19	C-12,5	D-9,5
1 ½"	38,1	100	-	-	-
1"	25,4	90 -100	100	-	-
¾"	19,1	75 - 89	90 - 100	100	-
½"	12,7	58 - 78	70 - 89	90 -100	100
⅜"	9,5	48 - 71	55 - 82	73 - 89	90 - 100
¼"	6,3	35 - 61	42 - 70	53 - 78	65 - 89
Nº 4	4,8	29 - 55	35 - 63	44 - 72	53 - 83
Nº 8	2,36	19 - 45	23 - 49	28 - 58	32 - 67
Nº 16	1,18	13 - 36	16 - 37	17 - 45	20 - 52
Nº 30	0,60	9 - 28	10 - 28	11 - 35	13 - 40
Nº 50	0,30	5 - 21	6 – 20	6 - 25	8 - 29
Nº 100	0,150	2 - 14	4 – 13	3 - 17	4 - 19
Nº 200	0,075	1 - 7	2 - 8	2 - 10	2 - 10

Tabela 2 – Pontos de controle para a classificação de graduação do concreto asfáltico

TNM	PCP	% de controle
25,4	4,8	40,0
19,1	4,8	47,0
12,7	2,36	39,0
9,5	2,36	47,0

Tabela 3 – Tolerância da curva granulométrica para a produção do concreto asfáltico

Peneira de malha quadrada		
ASTM	**Abertura (mm)**	**Tolerância (%)**
1 ½"	38,1	-
1"	25,4	±7
¾"	19,1	±7
½"	12,7	±7
⅜"	9,5	±7
¼"	6,3	±7
Nº 4	4,8	±5
Nº 8	2,36	±5
Nº 16	1,18	±5
Nº 30	0,60	±5
Nº 50	0,30	±4
Nº 100	0,150	±3
N° 200	0,075	±2

A Tabela 3 apresenta os valores de tolerância da curva granulométrica para a produção do concreto asfáltico. A partir da curva granulométrica do projeto de dosagem e das tolerâncias dessa tabela, constrói-se a faixa de trabalho. Os limites da faixa de trabalho são obtidos a partir dos percentuais passantes em cada peneira da curva granulométrica do projeto de dosagem, somando e subtraindo os respectivos valores da tolerância individual. A faixa de trabalho não deve extrapolar os valores da faixa granulométrica escolhida, conforme a Tabela 1. Caso isso ocorra, deverão ser realizados os devidos ajustes, conforme o exemplo do Anexo B. A dosagem do concreto asfáltico deve ser realizada seguindo o procedimento de preparação de corpos de prova, descrito na norma DNIT 178 – PRO e utilizando todos os materiais que serão empregados na mistura. O teor de projeto de CAP deve ser o determinado com tolerância de ±0,3 %, desde que atendidos os parâmetros das Tabelas 4 e 5. Os limites da faixa de trabalho são obtidos a partir dos percentuais passantes em cada peneira da curva granulométrica do projeto de dosagem, somando e subtraindo os respectivos valores da tolerância individual. A faixa de trabalho não deve extrapolar os valores da faixa granulométrica escolhida, conforme a Tabela 1. Caso isso ocorra, deverão ser realizados os devidos ajustes, conforme o exemplo do Anexo B. A dosagem do concreto asfáltico deve ser realizada seguindo o procedimento de preparação de corpos de prova, descrito na norma DNIT 178 – PRO e utilizando todos os materiais que serão empregados na mistura. O teor de projeto de CAP deve ser o determinado com tolerância de ±0,3 %, desde que atendidos os parâmetros das Tabelas 4 e 5.

Os parâmetros CDI e TDI (DNIT 426 – IE) e os ensaios de módulo de resiliência (DNIT 135 – ME), fadiga (DNIT 183 – ME) e Flow Number (DNIT 184 – ME) só serão exigidos se forem especificados no projeto de pavimentação, com os respectivos valores a serem atendidos.

A energia de compactação deve ser determinada em função do volume de tráfego, e os porcentuais de CAP devem ser calculados considerando a mistura completa como 100 %.

Tabela 4 – Requisitos para projeto de concreto asfáltico

Parâmetros	Norma	Valor
Volume de vazios (%)	DNIT 449 – PRO	3 a 5
Relação betume vazios (%)	DNIT 449 – PRO	65 a 75
Vazios do agregado mineral (%)	DNIT 449 – PRO	Tabela 5
Proporção fíler/asfalto (F/A)	DNIT 449 – PRO	0,6 a 1,6
Resistência à tração (MPa)	DNIT 136 – ME	≥ 0,65
Dano por umidade induzida (razão)	DNIT 180 – ME	≥ 0,70
Estabilidade Marshall (kgf) (75 golpes)	DNIT 447 – ME	≥ 500
CDI	DNIT 426 – IE	Se especificado em projeto/contrato
TDI		
Módulo de resiliência	DNIT 135 – ME	
Parâmetros de fadiga	DNIT 183 – ME	
Flow Number (FN)	DNIT 184 – ME	

Tabela 5 – Requisitos para Vazios do Agregado Mineral - VAM

VAM mínimo				
TNM		Volume de vazios (%)[1]		
ASTM	mm	3,0	4,0	5,0
1"	25,0	11	12	13
3/4"	19,0	12	13	14
1/2"	12,5	13	14	15
3/8"	9,5	14	15	16
[1]Para percentuais de vazios não inteiros, entre 3,0 % e 5,0 %, os valores de VAM devem ser interpolados.				

Equipamentos

Deve ser dada preferência pela aquisição de concreto e insumos asfálticos de fornecedores licenciados nas proximidades da obra. Quando não houver fornecedor licenciado, a construtora se responsabilizará, juntamente com a Fiscalização, pela providência das licenças pertinentes para a instalação de equipamentos necessários à fabricação do concreto asfáltico bem como para a armazenagem de asfalto diluído, emulsão asfáltica e cimento asfáltico de petróleo. A construtora, ao final da obra, após a remoção dos equipamentos de fabricação e armazenagem

de concreto e insumos asfálticos, providenciará a recuperação do espaço degradado, incluindo a descontaminação do solo, caso tenham ocorrido.

Os equipamentos necessários à execução dos serviços devem ser adequados aos locais de instalação das obras, atendendo às especificações descritas nos respectivos itens dessa Norma. Todo equipamento a ser utilizado deve ser vistoriado pela fiscalização antes do início da execução do serviço, de modo a garantir condições apropriadas de operação. Sem essa vistoria, não será autorizada a sua utilização. Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

Caminhões para transporte do concreto asfáltico

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico devem ser do tipo basculantes e ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência do concreto asfáltico à caçamba. Não é permitida a utilização de produtos capazes de dissolver o CAP, tais como óleo diesel, gasolina, etc. Recomenda-se que as caçambas possuam um furo na lateral (Ø 6,3 mm), para facilitar e agilizar a verificação da temperatura da massa. As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lona impermeável, com tamanho suficiente para sobrepassar a caçamba nas laterais e na traseira. A lona deve estar bem fixada na dianteira para impedir a entrada de ar, NORMA DNIT 031/2024 – ES 13. Água ou poeira entre a cobertura e o concreto asfáltico, protegendo a mistura de contaminação e evitando a perda de temperatura ou a queda de partículas durante todo o trajeto. Recomenda-se a utilização de caminhão com caçamba térmica ou lonas térmicas para o transporte da mistura em serviços descontínuos, especialmente em obras de conservação rodoviária, de forma a manter a temperatura da massa asfáltica constante.

Equipamento para espalhamento e acabamento

O espalhamento e acabamento devem ser realizados com pavimentadora automotriz (vibro acabadora) sobre esteira, capaz de espalhar e conformar o concreto asfáltico no alinhamento, cotas e abaulamento definidos em projeto.

As vibro acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem-fim ao longo de toda a largura da mesa (incluindo os prolongamentos), a fim de espalhar o concreto asfáltico sem segregação. Quando for utilizado o prolongamento da mesa, devem ser instaladas extensões das roscas sem-fim, para que o término da rosca fique posicionado aproximadamente 20,0 cm antes da lateral da mesa deslizante, de forma a evitar segregação.

Devem possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. Devem ser equipadas, preferencialmente, com sistema de controle de nivelamento eletrônico nos dois lados da mesa, para garantir o nivelamento adequado e colocar o concreto asfáltico exatamente nas faixas da via.

Devem possuir um sistema de pré-compactação, preferencialmente, eletrônico com mesa vibratória, vibradores excêntricos, *tamper*, alisadores e dispositivos para aquecimento da mesa à temperatura requerida, para evitar que o concreto asfáltico fique aderido, prejudicando o acabamento.

Equipamento para compactação

A compactação do concreto asfáltico deve ser efetuada por rolos autopropelidos pneumáticos e metálicos lisos do tipo duplo tandem estático ou vibratório, não sendo permitida a utilização de rolos mistos em serviços de implantação e restauração. Os rolos utilizados devem ser específicos para a compactação de misturas asfálticas. Não é permitida a utilização de rolos compactadores de solos adaptados.

Os rolos pneumáticos devem possuir um peso mínimo de 3 toneladas por roda (contando com o lastro) e devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem uniforme da pressão dos pneus entre 2,5 kgf/cm² e 8,4 kgf/cm² (35 psi a 120 psi) e um dispositivo para monitorar e manter constante a pressão de ar de todos os pneus. Os pneus devem estar em perfeito estado, ter a mesma altura e estar alinhados, para que não deixem marcas na pista.

Os rolos devem possuir sistema de aspersão para aplicação de antiaderente. Nos rolos pneumáticos, deve haver, no mínimo, um bico espargidor por pneu; nos rolos metálicos, deve haver um sistema para cada cilindro. A adição do antiaderente tem que ser suficiente para manter os pneus ou cilindros úmidos, porém, sem escorrimentos. Devem ser adequadamente instalados raspadores para realizar a limpeza individual dos pneus ou cilindros.

Os equipamentos de compactação a serem utilizados devem ser aferidos em segmentos experimentais, conforme a subseção 5.4.1, antes de obras de implantação e restauração, para definir o número de coberturas, a pressão dos pneus, a frequência e a amplitude de vibração, a velocidade, entre outros.

Os equipamentos em operação devem ser adequados para compactar o concreto asfáltico, de forma a atingir o grau de compactação especificado enquanto a mistura se encontrar em condições de trabalhabilidade.

Equipamentos complementares

Para auxiliar o espalhamento e a compactação, devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

Placas vibratórias, para a compactação de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;

Pás, rastelos metálicos (ancinhos) e rodos metálicos, para operações eventuais.

Execução

Segmento experimental

O trecho inicial da camada de concreto asfáltico deverá ser utilizado como segmento experimental para realizar as seguintes verificações:

Se os equipamentos a serem utilizados estão em condições de uso e em quantidade adequada para a execução do serviço. Definir o processo construtivo (tempo de espera necessário para aplicação da massa, temperatura de início da compactação, velocidade de distribuição da mistura, número de passadas dos rolos, tipos de equipamentos de compactação etc.) de modo a se obter uma camada íntegra e que atenda aos requisitos desta Norma. Havendo rejeição da mistura, dos equipamentos ou do processo construtivo, os ajustes necessários devem ser realizados, e o segmento deve ser refeito, em um processo iterativo, às custas da empresa

executora, até que os parâmetros em análise estejam adequados. Quando as verificações e controles realizados no trecho experimental comprovarem o atendimento a esta Norma e ao projeto, a FISCALIZAÇÃO deve emitir um relatório de aceitação do segmento experimental, com a descrição do processo construtivo e outras observações pertinentes, para autorizar a continuação dos serviços. Após a referida aceitação, o segmento experimental fará parte da obra e os procedimentos adotados deverão ser replicados na execução do serviço restante da respectiva camada da obra.

Preparo da Superfície

A superfície que receberá a camada de concreto asfáltico deve estar seca e limpa, isenta de pó ou outros materiais soltos e substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser reparados previamente à aplicação do concreto asfáltico.

Imprimação e pintura de ligação

A imprimação e/ou pintura de ligação, conforme o caso, deverão ser realizadas de acordo com as normas DNIT 144 – ES, para imprimação, e DNIT 145 – ES ou DNER – ES 395/99 (ou norma do DNIT que venha a substitui-la), para pintura com emulsão convencional ou modificada, respectivamente. A pintura de ligação e a imprimação devem ser aplicadas, obrigatoriamente, com a barra espargidora, respeitando a taxa de aplicação determinada no segmento experimental. Somente para correções localizadas ou no caso de aplicações em locais de difícil acesso pode ser utilizada a caneta. Deve-se evitar a sobreposição de aplicações na execução de faixas contíguas transversais e longitudinais. A pintura e a imprimação devem formar uma película homogênea e ter condições adequadas de aderência para a execução do concreto asfáltico. Caso não ocorra uma condição satisfatória de aderência, uma nova pintura de ligação deverá ser aplicada previamente à distribuição do concreto asfáltico. Deve-se executar uma pintura de ligação sobre a camada já imprimada ou pintada, antes da execução da camada de revestimento, caso ocorra uma ou mais das seguintes situações: se decorridos mais de sete dias entre a imprimação e a execução do revestimento; caso tenha havido trânsito sobre a superfície previamente imprimada ou pintada; ou se a camada tiver sido recoberta com areia, pó de pedra, etc. O tráfego de caminhões para início do lançamento do concreto asfáltico sobre a imprimação ou sobre a pintura de ligação só é permitido após a cura do asfalto diluído ou a ruptura da emulsão asfáltica aplicada.

Aquecimento do CAP

As temperaturas do CAP empregado no concreto asfáltico devem ser determinadas em função da relação temperatura-viscosidade, obtida com o ensaio de viscosidade realizado com o viscosímetro Saybolt-Furol (ABNT NBR 14950) ou com o viscosímetro rotacional (ABNT NBR 15184). Quando utilizado o viscosímetro Saybolt-Furol, a temperatura do CAP para a produção do concreto asfáltico (temperatura de mistura) é aquela na qual a sua viscosidade se situe dentro da faixa de 75 SSF a 95 SSF. A temperatura do CAP para a compactação do concreto asfáltico é aquela na qual a sua viscosidade se situe dentro da faixa de 125 SSF a 155 SSF. Quando utilizado o viscosímetro rotacional, a temperatura de mistura do CAP para a produção do concreto asfáltico (temperatura de mistura) é aquela na qual a sua viscosidade se situe dentro da faixa de 0,15 Pa.s. a 0,19 Pa.s. A temperatura do CAP para a compactação do concreto asfáltico é aquela na qual sua viscosidade se situe dentro da faixa de 0,25 Pa.s a 0,31 Pa.s. A

temperatura do CAP durante a produção e a execução da mistura asfáltica não deve ser inferior a 107 °C, nem superior a 177 °C.

Aquecimento dos agregados

Para a mistura, os agregados devem ser aquecidos de 10 °C a 15 °C acima da temperatura do CAP.

Produção do concreto asfáltico

A produção do concreto asfáltico deve ser efetuada em usinas apropriadas, conforme descrito na subseção 5.3.4. A usina não deve apresentar deficiência no processo de mistura dos materiais ou variações bruscas de temperatura, o que indicaria falta de controle de alimentação ou secador desregulado. Previamente à colocação dos agregados nos silos frios, esses devem ser homogeneizados com pá-carregadeira. As aberturas dos silos frios devem ser ajustadas de acordo com a granulometria do projeto da mistura e dos agregados para evitar sobras. A temperatura de usinagem do concreto asfáltico deve ser definida obedecendo ao intervalo de viscosidade descrito na subseção 5.4.4. Recomenda-se que, no referido intervalo, a temperatura de usinagem seja a mais elevada possível, visando a otimizar a homogeneização da massa produzida. A produção na usina só deve iniciar quando todos os equipamentos necessários para transporte, distribuição e compactação estiverem em condições de uso, para evitar atrasos na aplicação da mistura na pista.

Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado da usina ao local de aplicação em caminhões basculantes, conforme especificado em 5.3.5. O carregamento deve ser feito primeiro na parte dianteira, em seguida na parte traseira e, por último, no meio da caçamba. O carregamento deve ser realizado de forma a evitar a segregação do concreto asfáltico dentro da caçamba.

Distribuição do concreto asfáltico

A velocidade da acabadora deve ser selecionada em função da capacidade de produção da usina, de maneira que esteja continuamente em movimento, sem paralisações para esperar caminhões. Se a distribuição for interrompida por mais de 15 minutos, a acabadora deve ser removida da pista e deve-se dar um novo início à distribuição após a chegada do caminhão. Na partida da acabadora, devem ser colocadas de duas a três réguas para apoiar a mesa, com altura igual à espessura da camada mais o empolamento previsto. A descarga do material da vibro acabadora deve ser contínua, mantendo-se sempre o reservatório parcialmente cheio. O caminhão deve ser empurrado pela acabadora, não sendo permitidos choques ou travamento dos pneus durante a operação. A vibro acabadora deve ser abastecida exclusivamente com o material da caçamba, não sendo permitido, entre as recargas, bascular o material retido nas abas. Esse material deve ser retirado e descartado após o final de cada turno de serviço. O concreto asfáltico distribuído deve apresentar textura uniforme, sem pontos segregados. Caso se observe, durante o espalhamento, irregularidades na superfície da camada, como segregações, ondulações transversais, marcas longitudinais ou outros resultados de má operação da vibro acabadora, o serviço deve ser paralisado até a correção desses pontos e a verificação da máquina. As correções devem ser realizadas antes do início da compactação, pela

adição manual de concreto asfáltico, com espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. As correções no espalhamento do concreto asfáltico devem ser minimizadas, pois o excesso de reparos manuais compromete a qualidade do serviço. Caso as irregularidades observadas sejam muito frequentes, a acabadora deve ser ajustada ou substituída.

Compactação

A rolagem deve ser iniciada imediatamente após a distribuição do concreto asfáltico. A faixa de temperaturas para a rolagem deve ser definida obedecendo ao intervalo de viscosidade na subseção 5.4.4 da Norma DNIT 031/2024-ES. Recomenda-se que, no referido intervalo, a temperatura de rolagem seja a mais elevada possível, para otimizar a densificação da massa aplicada. A compactação deve ser iniciada, preferencialmente, com uma passada do rolo duplo tandem (estático ou vibratório), para acomodar a mistura aplicada e evitar a formação de marcas com a passagem do rolo de pneus. Em seguida, inicia-se a compactação com os rolos pneumáticos, com pressão constante. Ao concluir a compactação com o rolo de pneus, finaliza-se com a compactação com o rolo duplo tandem (estático ou vibratório), para fazer o acabamento do revestimento asfáltico. A compactação deve ser realizada na direção longitudinal da pista, iniciando pelas bordas e continuando em direção ao eixo da pista. Nos trechos de curva, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta pela seguinte, em pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem deve perdurar até o momento em que seja atingido o grau de compactação especificado.

Juntas

As juntas transversais e longitudinais devem ser executadas de forma a assegurar condições adequadas de acabamento, de modo que não haja irregularidades nas emendas.

No reinício dos trabalhos, a compactação da emenda transversal deve ser realizada com o rolo na direção perpendicular ao eixo da via, posicionando um terço do rolo sobre o pano já compactado e os outros dois terços sobre a massa recém-aplicada. A emenda transversal deve ser sempre reta.

Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego até que a temperatura da mistura, medida com um termômetro a laser, esteja abaixo da temperatura do ponto de amolecimento do CAP.

Condicionantes ambientais

Devem ser observadas e adotadas as soluções e os procedimentos relacionados ao tema ambiental, especificados nas normas vigentes do DNIT, especialmente a norma DNIT 070 – PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras. Essa documentação compreende o Componente Ambiental do Projeto de Engenharia, os estudos, os planos e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Para execução do concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de CAP e agregados, além da instalação de usina misturadora. Os cuidados observados para fins de

preservação do meio ambiente abrangem a produção, a estocagem e a aplicação de agregados, a estocagem e a aplicação de CAP, assim como a operação da usina. Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária.

Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras e areais, devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

A exploração da pedreira e do areal deve ser planejada adequadamente, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração, possibilitando a recuperação ambiental da área após o término das atividades exploratórias.

Somente é permitida a exploração de pedreira/areal ou a implantação de instalações de britagem em áreas que possuam licença ambiental aprovada.

Em hipótese alguma será admitida a queima de vegetação.

Caso sejam utilizadas instalações comerciais, os materiais somente serão aceitos após a empresa executora apresentar documentação que ateste, junto aos órgãos ambientais competentes, a regularidade das instalações e das operações.

As cópias de todos os documentos de regularização ambiental devem ser arquivadas junto ao Livro de Ocorrências da Obra, bem como outras licenças exigíveis.

Seguir as recomendações constantes da Norma DNIT 105 – ES para os caminhos de serviço.

Cimento asfáltico

Os tanques de CAP devem ser instalados em locais afastados de cursos d'água e sem restrições ambientais.

É vedado o descarte de refugos dos materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

Procedimentos em usina

As operações em usinas a quente englobam:

Transporte, estocagem, peneiramento e dosagem de agregados (frios e quentes) e material de enchimento. Transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e de CAP. Os agentes e fontes poluidoras compreendem os itens indicados na Tabela 6. Considera-se como emissões fugitivas quaisquer lançamentos ao meio ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetado para corrigir ou controlar seu fluxo.

Em função dos agentes da Tabela 6:

Tabela 6 – Fontes poluidoras

Agente poluidor	Fontes poluidoras
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem, tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de CAP: hidrocarbonetos. Aquecimento de CAP: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de CAP: hidrocarbonetos.
III. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

Inspeções

Controle dos insumos

Os materiais utilizados na produção de Concreto Asfáltico devem ser examinados na fase de dosagem para atender a todas as especificações apresentadas na Seção 5, conforme as normas indicadas pelo DNIT. Caso alguma especificação não seja atendida, o insumo em questão não deve ser aceito. Em campo, os insumos devem ser rotineiramente examinados no laboratório do canteiro de obras, realizando os ensaios especificados a seguir.

Cimento asfáltico

O controle da qualidade do CAP em obra deve ser feito pelos ensaios seguintes, para todo carregamento que chegar à obra:

- 01 ensaio de penetração a 25 ºC (DNIT 155 – ME).
- 01 ensaio de ponto de amolecimento (DNIT 131 – ME).
- 01 ensaio de ponto de fulgor (DNER – ME 148/94 ou norma DNIT que venha a substitui-la).
- 01 verificação de formação de espuma, quando o CAP é aquecido a 175 ºC.
- 01 ensaio de viscosidade com viscosímetro "*Saybolt-Furol*" (ABNT NBR 14950) ou viscosímetro rotacional (ABNT NBR 15184), a diferentes temperaturas, para verificação da curva viscosidade x temperatura.
- 01 determinação do índice de susceptibilidade térmica (DNIT 095 – EM).

Outros ensaios, quando indicados no projeto de pavimentação, na frequência especificada.

Agregados

O controle da qualidade dos agregados em obra deve ser feito pelos seguintes ensaios: NORMA DNIT 031/2024 – ES 20

- 01 ensaio de granulometria com cada fração de agregado a cada 4 horas de produção (DNIT 412 – ME).

- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento a cada dia de produção (DNIT 418 – EM).

- 01 ensaio de granulometria da mistura de agregados a cada 4 horas de produção (DNIT 412 – ME), com amostras coletadas no tambor secador, para verificar e, se necessário, realizar os ajustes necessários para atender à composição granulométrica de projeto.

- 01 determinação de umidade da mistura de agregados a cada dia de produção (DNIT 456 – ME), com agregados coletados após a secagem.

- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo a cada semana de produção (DNIT 450 – ME).

Outros ensaios de rotina, quando especificados no projeto de dosagem ou no dimensionamento, na frequência especificada.

Controle da usinagem do concreto asfáltico

O controle da produção do concreto asfáltico deve ser acompanhado por ensaios de laboratório, que devem seguir as metodologias indicadas pelo DNIT e atender aos parâmetros especificados nesta Norma. Caso alguma especificação não seja atendida, os ajustes e ações corretivas necessários devem ser executados imediatamente após a constatação da não conformidade.

No caso de ocorrerem situações que justifiquem mais de uma ação corretiva e/ou ajuste, devem-se priorizar as ações mais severas. A interrupção da produção tem prioridade sobre todas as outras ações corretivas. Caso ela seja necessária, mas não tenha ocorrido, todo o concreto asfáltico produzido a partir daquele momento deverá ser rejeitado. Somente após a realização dos ajustes necessários e todos os critérios desta Especificação terem sido atendidos, a produção poderá ser retomada.

Todas as ações corretivas necessárias durante a produção do concreto asfáltico devem ser baseadas em resultados de ensaios e devem ser tomadas imediatamente após a sua obtenção. Todas as ações corretivas devem ser documentadas.

Controle de temperatura

Devem ser efetuadas medidas de temperatura em cada um dos materiais, conforme descritas a seguir:

- Nos agregados, antes de entrar no misturador, pelo menos, a cada 4 horas de produção, preferencialmente, no início de cada turno de trabalho.

- No CAP, antes de entrar no misturador da usina, pelo menos, a cada 4 horas de produção, preferencialmente, no início de cada turno de trabalho.

- No concreto asfáltico, em cada caminhão carregado, no momento da saída da usina.

- No concreto asfáltico, em cada caminhão carregado, no momento do espalhamento da mistura.

Controle da quantidade de CAP no concreto asfáltico

Deve ser efetuada, no mínimo, uma determinação de teor de CAP a cada 4 horas de produção de concreto asfáltico (DNER – ME 053/94 ou norma DNIT que venha a substitui-la, DNIT 158 – ME, ou ASTM D 6307), sempre na primeira das 4 horas, em amostras coletadas logo após a usinagem, respeitando o tempo de condicionamento, conforme o Anexo C. O equipamento utilizado para extração do CAP deve ser calibrado para cada concreto asfáltico produzido, durante o procedimento de dosagem. Essa calibração deve ser feita com os teores de CAP utilizados na dosagem, realizando pelo menos duas extrações para cada teor. A função de calibração deve ser aferida com a produção da NORMA DNIT 031/2024 – ES 21,usina e utilizada para corrigir o teor de ligante determinado. A porcentagem de CAP no concreto asfáltico deve respeitar os limites estabelecidos no projeto de dosagem, não devendo apresentar variação superior a ±0,3 % do teor de projeto estabelecido, desde que atendidos os parâmetros volumétricos indicados nas Tabelas 4 e 5.

Controle da graduação da mistura de agregados

Deve ser realizado o ensaio de granulometria (DNIT 412 – ME) da mistura dos agregados resultantes das extrações de CAP, deve-se avaliar a possibilidade de perda de finos no processo de extração.

A produção do concreto asfáltico deve ser interrompida imediatamente e a granulometria deve ser corrigida quando o percentual passante em qualquer uma das peneiras extrapolar os limites da faixa de trabalho. Em caso de interrupção, a produção só deve ser retomada após um processo de verificação completo ter sido executado e aprovado, com as devidas correções.

Controle das características do concreto asfáltico

O controle da qualidade do concreto asfáltico deve ser feito pelos ensaios listados a seguir, realizados com material solto coletado diretamente da acabadora, a fim de contabilizar o efeito do envelhecimento de curto prazo. A quantidade de material coletado deve ser compatível com as quantidades especificadas em cada uma das normas relacionadas abaixo:

- 01 ensaio de densidade máxima medida (DNIT 427 – ME) a cada 4 horas de trabalho;

- 01 determinação de umidade da mistura usinada para cada dia de produção, realizada em estufa a 105 °C, até a constância de massa;

- 01 ensaio de resistência à tração por compressão diametral a 25 °C (DNIT 136 – ME), para cada dia de produção, preferencialmente, nas primeiras horas de trabalho (os CPs produzidos devem ser compactados conforme a norma DNIT 178 – PRO);

- 01 ensaio de dano por umidade induzida (DNIT 180 – ME), para cada 5 dias de produção, preferencialmente, no primeiro dos 5 dias.

Nota: Para agregados com absorção entre 2,0% e 3,0%, deve-se observar o Anexo C da Norma DNIT 031/2024-ES.

Controle da execução

O controle da execução da camada de Concreto Asfáltico deve ser exercido mediante a realização de ensaios e medições feitas em locais selecionados de maneira aleatória. O número de amostras e de determinações a serem realizadas e suas respectivas localizações devem ser definidos no Plano de Amostragem Variável, elaborado conforme a subseção 7.4 e a norma DNIT 013 – PRO.

Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

Espalhamento e compactação na pista

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento, para cada carregamento de mistura, imediatamente antes de iniciar a compactação. Essas temperaturas não devem apresentar variações superiores a ±5 °C, em relação à indicada em projeto. A temperatura da massa, no decorrer da rolagem, deve propiciar adequadas condições de compressão, de forma a atingir o grau de compactação previsto. Devem ser evitadas temperaturas inferiores a 145 ºC.

O grau de compactação (GC) do concreto asfáltico executado deve ser calculado pela equação seguinte:

$$GC = GmbcGmbl \times 100\% \quad (1)$$

Onde:

GC é o grau de compactação, expresso em porcentagem (%); NORMA DNIT 031/2024 – ES 22

$Gmbc$ é a densidade relativa aparente medida em campo, adimensional;

$Gmbl$ é a densidade relativa aparente determinada na dosagem do concreto asfáltico, adimensional.

As determinações de densidade relativa aparente na pista podem ser feitas com uso do densímetro não nuclear (DNIT 431 – ME), calibrado para o concreto asfáltico em questão, ou conforme a norma DNIT 428 – ME, a partir de corpos de prova extraídos do concreto asfáltico compactado na pista, por meio de sondas rotativas (ASTM D5361). As determinações ou extrações devem ser feitas após o completo resfriamento da massa compactada.

Deve ser realizada, no mínimo, uma determinação a cada 100 metros de concreto asfáltico compactado, em locais escolhidos aleatoriamente. Não são permitidos valores de GC inferiores a 97 % ou superiores a 100 %, aplicando o controle estatístico bilateral, conforme a subseção 7.5.

Espessura da camada

A espessura da camada compactada deve ser medida em corpos de prova extraídos da pista (ASTM D5361), no mínimo, a cada 100 m, admitindo-se uma variação de ±5 % em relação às espessuras de projeto. O controle estatístico bilateral deve ser aplicado.

As mesmas amostras extraídas para a determinação da espessura podem ser usadas para determinar a densidade relativa aparente.

Nivelamento, alinhamento e largura

O nivelamento dos pontos do eixo e das bordas de cada pista deve ser feito, pelo menos, a cada 20 m, antes do espalhamento da massa asfáltica e depois da compactação da camada. As cotas não devem apresentar valores individuais fora do intervalo de -1 cm a +2 cm, em relação à cota prevista em projeto. A verificação do eixo e dos bordos deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Os desvios verificados não devem exceder ±5 cm. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas a trena, executadas, no mínimo, a cada 20 m. A plataforma não deve apresentar largura inferior ao valor previsto em projeto.

Acabamento da superfície

Durante a execução de camadas de revestimento, deve ser feito o controle do acabamento da superfície a cada 200 m, com o auxílio de uma régua de 3,00 m colocada no sentido transversal da pista. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder 0,5 cm. O acabamento longitudinal da superfície do revestimento deve ser verificado com perfilômetro inercial (DNIT 442 – PRO) ou com outro dispositivo equivalente para esta finalidade, devidamente calibrado. Para pavimentos novos, o *Internacional Roughness Index* (IRI) deve apresentar valor inferior ou igual a 2,0 m/km (Quociente de Irregularidade – QI ≤ 26 contagens/km). Para obras de restauração, o IRI deve apresentar valor inferior ou igual a 2,4 m/km (QI ≤ 31 contagens/km). O IRI deve ser determinado a cada 200 m e/ou em segmentos indicados pela fiscalização. Se os valores de IRI forem superiores aos limites especificados, os trabalhos devem ser suspensos e só reiniciados após a realização das ações corretivas pela empresa executora. Os trechos corrigidos devem ser novamente avaliados para garantir o atendimento às condições de rolamento e à uniformidade em relação ao trecho contíguo não corrigido. Os trabalhos corretivos devem ser concluídos antes da determinação da espessura da camada acabada. Todos os trabalhos corretivos devem ser feitos às expensas da empresa executora. Os levantamentos de IRI e os trabalhos corretivos durante a execução não eliminam a necessidade de realização do levantamento para o recebimento de obra.

Condições de segurança

As condições de segurança da camada de rolamento do pavimento devem ser definidas em projeto, seguindo as recomendações do Anexo D. A camada de revestimento de concreto asfáltico acabado deve ser avaliada quanto às condições de segurança pelos ensaios seguintes:

Macro textura: altura da mancha de areia (ABNT NBR 16504), definida em projeto conforme o Anexo D. Microtextura: valor de resistência à derrapagem (VDR) ≥ 47, medido com o Pêndulo Britânico (ABNT NBR 16780), definida em projeto conforme o Anexo D.

Opcionalmente, a resistência à derrapagem pode ser avaliada por meio do *Internacional Friction Index* (IFI), conforme a Norma ASTM E 1960-07, cujos valores mínimos são:

IFI (F60) ≥ 0,22, para pavimentos novos;

IFI (F60) ≥ 0,15, para pavimentos restaurados.

Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da execução devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem (Conforme o Anexo A - Amostra Variável da ES-031/2024 do DNIT), previamente apresentado pela empresa executora e aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER – PRO 277/97 (ou norma DNIT que venha a substitui-la). O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle dos insumos e da usinagem (conforme Anexo E da Norma DNIT 031/2024-ES) devem cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma. Os ensaios de controle da execução devem ser realizados de acordo com o Plano de Amostragem e estar de acordo com os critérios descritos a seguir. Quando especificado um valor mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

Condições de conformidade:

- $\bar{X} - ks \geq$ valor mínimo especificado;
- $\bar{X} + ks \leq$ valor máximo especificado.

Condições de não conformidade:

- $\bar{X} - ks <$ valor mínimo especificado;
- $\bar{X} + ks >$ valor máximo especificado.

Sendo:

$$\bar{X} = \Sigma xini = 1n \quad (2)$$

$$S = \sqrt{\Sigma}(xi - \bar{X})2n - 1 \quad (3)$$

Onde:

xi são os valores individuais;

$\bar{X}$ é a média aritmética da amostra;

S é o desvio padrão da amostra;

k é o coeficiente obtido em função do número de determinações, conforme a Tabela A1 (Amostra Variável da ES-031/2024 do DNIT).

n é o número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011 – PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “não conformidades”.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma. Os serviços não conformes (ou rejeitados) deverão ser refeitos, às expensas da empresa executora.

Critérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

O concreto asfáltico deve ser medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista. Não serão motivos de medição em separado: mão de obra, materiais (exceto CAP), transporte do concreto asfáltico da usina à pista, equipamentos e encargos, devendo esses serem incluídos na composição do preço unitário. A quantidade de CAP aplicada deve ser obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas. O transporte do CAP efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço. Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto. Nenhuma medição deve ser processada se, junto a ela, não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e as determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas):

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 053/94: Misturas betuminosas – Percentagem de betume.

_____. DNER – ME 148/94: Material betuminoso – Determinação dos pontos de fulgor e de combustão (vaso aberto Cleveland).

_____. DNER – PRO 273/96: Determinação de deflexões utilizando o deflectômetro de impacto tipo “Calling Weight Deflectometer (FWD)”.

_____. DNER – PRO 277/97: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços.

_____. DNER – ES 395/99: Pavimentação – Pintura de ligação com asfalto polímero.

_____. DNER – ME 401/99: Agregados – determinação do índice de degradação de rochas após compactação Marshall com ligante – IDML e sem ligante – IDM.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 011 – PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento.

_____. DNIT 013 – PRO: Requisitos para a qualidade na execução de obras rodoviárias – Procedimento.

_____. DNIT 070 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento.

_____. DNIT 095 – EM: Cimentos asfálticos de petróleo – Especificação de material.

_____. DNIT 105 – ES: Terraplenagem – Caminhos de serviço – Especificação de Serviço.

_____. DNIT 131 – ME: Materiais asfálticos – Determinação do ponto de amolecimento – Método do Anel e Bola – Método de Ensaio.

_____. DNIT 133 – ME: Pavimentação asfáltica – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da Viga Benkelman – Método de ensaio.

_____. DNIT 135 – ME: Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação do módulo de resiliência – Método de ensaio.

_____. DNIT 136 – ME: Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio.

_____. DNIT 144 – ES: Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.

_____. DNIT 145 – ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.

_____. DNIT 155 – ME: Material asfáltico – Determinação da penetração – Método de ensaio.

_____. DNIT 158 – ME: Mistura asfáltica – Determinação da porcentagem de betume em mistura asfáltica utilizando o extrator Soxhlet –Método de ensaio.

_____. DNIT 178 – PRO: Pavimentação asfáltica – Preparação de corpos de prova para ensaios mecânicos usando o compactador giratório Superpave ou o Marshall – Procedimento.

_____. DNIT 180 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação do dano por umidade induzida – Método de ensaio.

_____. DNIT 183 – ME: Pavimentação asfáltica – Ensaio de fadiga por compressão diametral à tensão controlada – Método de ensaio.

NORMA DNIT 031/2024 – ES 3

_____. DNIT 184 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Ensaio uniaxial de carga repetida para determinação da resistência à deformação permanente – Método de ensaio.

_____. DNIT 411 – ME: Pavimentação – Massa específica, densidade relativa e absorção de agregado miúdo para misturas asfálticas – Método de ensaio.

_____. DNIT 412 – ME: Agregados – Análise granulométrica de agregados graúdos e miúdos por peneiramento – Método de ensaio.

_____. DNIT 413 – ME: Pavimentação – Massa específica, densidade relativa e absorção de agregado graúdo para misturas asfálticas – Método de ensaio.

_____. DNIT 415 – ME: Pavimentação – Mistura asfáltica – Teor de vazios de agregados miúdos não compactados – Método de ensaio.

_____. DNIT 418 – EM: Pavimentação – Solo-Cal – Cal Virgem e Cal Hidratada – Especificação de material.

_____. DNIT 423 – ME: Pavimentação – Ligante asfáltico – Fluência e recuperação de ligantes asfálticos determinados sob tensões múltiplas (MSCR) – Método de ensaio.

_____. DNIT 424 – ME: Pavimentação – Agregado – Determinação do índice de forma com crivos –Método de ensaio.

_____. DNIT 425 – ME: Pavimentação – Agregado – Determinação do índice de forma com paquímetro – Método de ensaio.

_____. DNIT 426 – IE: Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação dos parâmetros CDI e TDI – Instrução de ensaio.

_____. DNIT 427 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa máxima medida e da massa específica máxima medida em amostras não compactadas – Método de ensaio.

_____. DNIT 428 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados – Método de ensaio.

_____. DNIT 429 – ME: Agregados – Determinação da porcentagem de partículas achatadas e alongadas em agregados graúdos – Método de ensaio.

_____. DNIT 430 – ME: Agregados – Determinação da porcentagem de partículas fraturadas em agregados graúdos – Método de ensaio.

_____. DNIT 431 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Densidade *in situ* usando densímetro não nuclear – Método de ensaio.

_____. DNIT 435 – PRO: Materiais rochosos usados em rodovias – Análise Petrográfica – Procedimento.

_____. DNIT 438 – PRO: Pavimentação – Misturas asfálticas – Seleção granulométrica de agregados para concreto asfáltico pelo Método Bailey – Procedimento.

_____. DNIT 439 – ME: Pavimentação – Ligante Asfáltico – Avaliação da resistência à fadiga de ligantes asfálticos usando varredura de amplitude linear (LAS – *Linear Amplitude Sweep*) – Método de ensaio.

_____. DNIT 442 – PRO: Pavimentação – Levantamento do perfil longitudinal de pavimentos com perfilômetro inercial – Procedimento.

_____. DNIT 446 – ME: Agregados – Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou magnésio – Método de ensaio.

_____. DNIT 447 – ME: Misturas asfálticas – Ensaio de estabilidade e fluência Marshall – Método de ensaio.

_____. DNIT 449 – PRO: Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Parâmetros volumétricos para dosagem de misturas asfálticas – Procedimento.

_____. DNIT 450 – ME: Equivalente de areia – Método de ensaio.

NORMA DNIT 031/2024 – ES 4

_____. DNIT 451 – ME: Agregados – Determinação do desgaste por abrasão e impacto no equipamento “Los Angeles” – Método de ensaio.

_____. DNIT 452 – ME: Agregado graúdo – Adesividade ao ligante asfáltico – Método de ensaio.

_____.DNIT 456 – ME: Determinação do teor de umidade de solos e agregados – Métodos expeditos e de laboratório – Método de ensaio.

_____.Publicação IPR 720 – Manual de Restauração de pavimentos asfálticos – 2ª edição.

_____. Publicação IPR 738 – Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias – 2ª edição.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. AASHTO R 30. Standard practice for mixture conditioning of hot mix asphalt (HMA).

_____. AASHTO T 209. Standard method test of theoretical maximum specific gravity (Gmm) and density of hot mix asphalt (HMA).

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D5361: Standard practice for sampling compacted asphalt mixtures for laboratory testing.

_____. ASTM D6307: Standard test method for asphalt content of asphalt mixture by ignition method.

_____. ASTM E1960: Standard Practice for calculating International Friction Index of a pavement surface.

APS, M. Classificação da aderência pneu-pavimento pelo índice combinado IFI – *International Friction Index* para revestimentos asfálticos. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. USP. São Paulo, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14950 – Materiais betuminosos – Determinação da viscosidade *Saybolt-Furol*.

_____. ABNT NBR 15184 – Materiais betuminosos – Determinação da viscosidade em temperaturas elevadas usando um viscosímetro rotacional.

_____. ABNT NBR 15235 – Materiais asfálticos – Determinação do efeito do calor e do ar em uma película delgada rotacional.

_____. ABNT NBR 16504 – Misturas asfálticas – Determinação da profundidade média da macrotextura superficial de pavimentos asfálticos por volumetria – Método da mancha de areia.

_____. ABNT NBR 16780 – Sinalização horizontal viária – Medição da resistência à derrapagem de uma superfície utilizando o pêndulo britânico.

PASQUET, A. Campagne Nationale de Glissance 1967 en France, in Colloque International sur la Glissance et la Sécurité de la Circulation.

Fresagem

Fresagem a frio

Operação em que é realizado o corte ou desbaste de uma ou mais camada(s) do pavimento asfáltico, por processo mecânico a frio.

Condições gerais

O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia marcação das áreas a serem fresadas e observadas as profundidades de corte e rugosidade indicadas no projeto de engenharia.

Condições específicas

Equipamentos

Os equipamentos de fresagem devem ser os mais adequados para a realização do serviço, de acordo com o tipo de fresagem.

a) Máquina fresadora, com as seguintes características: sistema autopropulsionado, que permita a execução da fresagem, de modo uniforme, da(s) camada(s) do pavimento, na espessura de corte ou desbaste determinada pelo projeto; dispositivo que permita graduar corretamente a profundidade de corte, fornecendo uma superfície uniforme; capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle da conformação da inclinação transversal, para atender ao projeto geométrico; cilindro fresador, do tipo específico para a fresagem, construído em aço especial, para girar em alta rotação, onde são fixados os dentes de corte; dentes de corte do cilindro fresador, constituídos por corpo forjado em aço, com ponta de material mais duro que proporcione rugosidade perfeita, cambiáveis, facilmente extraídos e montados por procedimentos simples e práticos. A rugosidade resultante na pista é definida para cada tipo de fresagem:

- fresagem padrão – espaçamento de 15 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;
- fresagem fina – espaçamento de 8 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;
- microfresagem – espaçamento de 2 a 3 mm entre os dentes de corte;
- dispositivo tipo esteira, que permita a elevação do material fresado do pavimento para a caçamba do caminhão simultaneamente com a execução da fresagem;
- dispositivo que permita a aspersão de água, para controlar a emissão de poeira na operação de fresagem.

b) Vassoura mecânica autopropulsionada e que disponha de caixa para recebimento do material, para promover a limpeza da superfície fresada;

c) Caminhão (ões) basculante(s), provido (s) de lona;

d) Caminhão tanque, para abastecimento do depósito de água da fresadora;

e) Compressor de ar;

f) Detector de metais;

g) Serra de disco e rompedor pneumático, que permitam execução de arremates e cortes perpendiculares;

h) Carreta equipada com prancha apropriada para transporte do equipamento de fresagem.

Modalidades de aplicação da fresagem

Em função da área a ser fresada, do objetivo da fresagem e do *modus faciendi,* podem ser empregadas, em conformidade com o projeto, as seguintes modalidades:

a) Fresagem contínua – consiste na execução da fresagem na largura total da pista com a utilização predominante de equipamento de grande porte, podendo ser empregados equipamentos de pequeno e médio porte para acabamentos, em áreas limitadas por canteiros, dispositivos de drenagem e outros.

b) Fresagem descontínua – constitui fresagem descontínua aquela aplicada em áreas descontínuas, de comprimentos e larguras variáveis, podendo atingir a largura total de uma ou mais faixas de tráfego. Nas intervenções em remendos menores são indicados equipamentos de pequeno e médio porte.

c) Fresagem em cunha ou fresagem de garra – designação da fresagem executada na borda da pista, junto à sarjeta, inclinando-se o cilindro fresador, com o objetivo de promover a ancoragem da nova camada de revestimento. Deve ser observado o abaulamento ou declividade transversal do pavimento existente antes da sua execução, a fim de evitar inclinações que podem causar desconforto ou risco ao usuário.

d) Fresagem para correção da inclinação do pavimento – fresagem aplicada para correção ou alteração das inclinações transversal e longitudinal do pavimento existente, sendo frequente em obras de duplicação de rodovia.

e) Fresagem de arremate – é a fresagem do pavimento aplicada no entorno de interferências (boca-de-lobo, tampão de caixa de visita etc.), geralmente executada com equipamento de pequeno porte, em complementação à fresagem executada com equipamento de grande porte. Sua aplicação é mais observada em segmentos de travessias urbanas.

Execução

a) As áreas a serem fresadas devem ser delimitadas com eventuais ajustes, definidos no campo, pelo DNIT.

b) Quando o material da fresagem for destinado à reciclagem, anteriormente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica.

c) A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de

produzir granulometrias adequadas, se necessário, de agregados que deverão ser utilizados na reciclagem.

d) No decorrer da fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.

e) Durante a operação de fresagem, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para o local para seu reaproveitamento ou para o bota-fora. Os locais de bota-fora devem ser previstos no projeto ou indicados pela construtora, devidamente aprovados pela Fiscalização, e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002.

f) Os locais que sofreram intervenção da fresagem devem ser limpos, preferencialmente por vassouras mecânicas, podendo ser usados, também, processos manuais. Recomenda-se que em seguida seja aplicado jato de ar comprimido ou água, para finalizar a limpeza.

g) Deve ser realizado tratamento da superfície fresada onde permaneçam buracos ou desagregações. Nestas ocorrências, devem ser executados os serviços de reparos necessários, em conformidade com a respectiva Norma de Especificação de Serviço do DNIT. O material solto deve ser removido por fresagem ou qualquer outro processo apropriado. Posteriormente, deve ser executada a recomposição, se necessária, da camada granular subjacente e/ou execução de camada adicional de concreto asfáltico, após a necessária limpeza da superfície e aplicação da pintura de ligação.

Condicionantes ambientais

Condicionantes ambientais gerais

Objetivando evitar a degradação ambiental, devem ser devidamente observados e adotados os procedimentos prescritos nos instrumentos normativos pertinentes vigentes no DNIT, especialmente na Norma DNIT 070/2006-PRO e na legislação vigente, em particular a Resolução CONAMA n° 307/2002, e atendidas às recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Condicionantes ambientais específicos

Devem ser observados os seguintes procedimentos na execução dos serviços:

a) Evitar o tráfego desnecessário de equipamentos além dos acostamentos;

b) Controlar a emissão de poeira, ruído e vibração, principalmente em áreas urbanas;

c) As operações de manuseio e transporte do material fresado devem ser efetuadas em condições adequadas, assim como sua estocagem nas áreas estabelecidas no projeto, ou em áreas previamente aprovadas pelo DNIT, niveladas e com drenagem conveniente, e de forma a não intervir com o processo natural de escoamento de águas superficiais e com os dispositivos instalados de drenagem.

Inspeções

Controle da execução

Deve ser verificado o seguinte:

- Textura rugosa e uniforme da superfície fresada;
- Ausência de desníveis entre uma passada e outra do equipamento;
- Desempeno da superfície (controle da declividade transversal de projeto);
- A superfície fresada não deve apresentar falhas no corte decorrentes de defeitos no(s) dente(s) e depressões;
- Deve ser verificado também se o disposto nas seções 4 e 5 da Norma DNIT 159/2011-ES está sendo devidamente atendido.

Verificação do produto

Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico deve ser realizado por meio das seguintes medidas:

profundidade de corte verificada nas bordas com auxílio de uma régua ou de uma trena rígida; no centro, por levantamento topográfico; nas faixas exclusivas, através de uma linha ou de uma régua;

a espessura de fresagem é determinada pela média aritmética de, no mínimo, 3 (três) medidas para cada 100 m2 fresados.

Quanto às condições de tráfego

Devem ser verificadas as condições de segurança, considerando os tópicos abordados na seção 4 desta Norma.

Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado o atendimento ao disposto na seção 6 da Norma DNIT 031/2024-ES, bem como procedida a análise dos resultados alcançados, em termos de preservação ambiental.

Condições de conformidade e não- conformidade

Os serviços executados em cada área tratada, considerando-se as profundidades de corte, devem atender às seguintes condições: NORMA DNIT 159/2011–ES 5

Para espessuras de corte superiores a 5 cm a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de ±5%, em relação à espessura prevista no projeto;

Para espessuras de corte inferiores a 5 cm, a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de ± 10%, em relação à espessura prevista no projeto;

A declividade transversal, em pontos isolados, pode diferir em até 20% da inclinação estabelecida no projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água. Caso o material resultante da fresagem seja depositado em local inadequado para o seu posterior reaproveitamento e/ou que possa causar danos ambientais, os serviços devem ser considerados não- conformes até que sejam atendidas as condições adequadas de deposição e proteção

ambiental. A fresagem só deve ser considerada conforme se atender às exigências desta Norma; caso contrário deve ser considerada não - conforme. Qualquer exigência desta Norma não cumprida ou detalhe incorreto deve ser corrigido. Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário o serviço deve ser considerado não-conforme.

Critérios de medição

A medição do serviço considerado conforme deve ser efetuada em metros cúbicos, multiplicando-se a área fresada pela sua espessura de corte ou desbaste.

Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

a) DNIT 001/2009 – PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

b) DNIT 070 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro; IPR.

c) Resolução CONAMA 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF, 2002.

art. 23, da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto nº 4.749, de 17 de jTu7ho de 2003, publicado no DOU de 18/06/2003, conforme deliberação da Diretoria Colegiada, Relato nº015/201 O, incluido na pauta do dia 07/12/201 O, constante da Ata nº 49/201 O, e tendo em vista o constante processo nº 50600.023718/2010-63.

CONSIDERANDO a necessidade de regulan1entar os procedimentos a serem adotados para destinação do material fresado excedente, resultante dos serviços de fresagem realizados na recuperação dos revestimentos asfálticos, quando não previstos em projetos.

RESOLVE:

Art. 1 ° - Expedir a presente L.11.strução de Serviço □ IS, com o objetivo de

regulamentar a destinação e o tratamento dado ao material resultante dos serviços de fresagem.

Art. 2° - Ainda que não esteja previsto no projeto, a fiscalização do DNIT deverá estudar a possibilidade de reutilização do material fresado na própria obra. Parágrafo único - Não havendo essa circunstância, deverá a fiscalização indicá-lo para utilização em outras obras do DNIT na região ou revestimento primário em rodovias não pavimentadas, pátios, estacionamentos, limpa rodas, dentre outros.

Art. 3° - Quando não houver alternativa de utilização do material como descrito acima, e sua estocagem não for a melhor opção, este poderá ser doado a órgãos ou entidades das esferas Federais, Estaduais ou Municipais, desde que sem ônus para o DNIT, e sempre precedidos por

ofícios ou outros documentos de solicitação, os quais deverão ficar arquivados para eventuais consultas quando solicitado.

Art. 4° - Na impossibilidade de se adotar alguma das hipóteses de aplicação ou adoção conforme orientado acima, independente dos aspectos técnicos - econômicos, a fiscalização deverá adotar a alternativa de estocar o material nas ULS ou outras dependências do DNIT, até haver possibilidade de aplicação conforme expresso nos artigos 2° e 3º.

Art. 5° - Casos não previstos nesta Instrução de Serviço deverão ser encaminhados para as Coordenações/Diretorias pertinentes, para serem analisados e apresentadas soluções a serem submetidas à aprovação pela Diretorial/Diretoria Colegiada do DNIT.

Art. 6º - Esta Instrução de Serviço entra em vigor na data sua publicação.

Imprimação asfáltica

Definição

Para os efeitos desta Norma, aplica-se a seguinte definição:

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Condições gerais

a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 ºC, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e a distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

c) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Condições específicas

Material

a) O ligante asfáltico empregado na imprimação pode ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, ou a emulsão asfáltica do tipo EAI, em conformidade com a norma DNIT 165/2013 – EM.

b) A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da

ordem de 0,8 a 1,6 l/m² e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base.

Equipamentos

a) Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido também pode ser usado.

b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

c) Os carros distribuidores de ligante asfáltico, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante asfáltico.

d) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade para armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução

a) Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.

b) Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

c) Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

d) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos Saybolt Furol (NBR 14.491). No caso de utilização da EAI a viscosidade de espalhamento é de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

e) A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de ± 0,2 l/m2.

f) Deve-se imprimar a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de

tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

g) A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, compreendendo o Projeto de Engenharia, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental – PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Inspeções

Controle do insumo

Os materiais utilizados na execução da imprimação devem ser rotineiramente examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer às especificações em vigor, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

Asfalto diluído

a) Para todo carregamento que chegar à obra:

1 (um) ensaio de viscosidade cinemática a 60 °C (NBR 14.756:2001);

1 (um) ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto TAG) (NBR 5.765:2012).

b) Para cada 100 t:

1 (um) ensaio de viscosidade Sabota Furol (NBR 14.491), no mínimo em 3 (três) temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;

1 (um) ensaio de destilação para os asfaltos diluídos (NBR 14.856)

a) Para todo carregamento que chegar à obra:

1 (um) ensaio de viscosidade Saybolt Furol (NBR 14.491) a 25ºC;

1 (um) ensaio de resíduo por evaporação (NBR 14.376);

1 (um) ensaio de peneiração (NBR 14.393:2012);

1 (uma) determinação da carga da partícula (DNIT 156/2011-ME).

b) Para cada 100 t:

1 (um) ensaio de sedimentação para emulsões (NBR 6.570:2010);

1 (um) ensaio de viscosidade Saybolt Furol (NBR 14.491), no mínimo em 3 (três) temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

Controle da execução

Temperatura

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes de qualquer aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Taxa d e Aplicação (T)

a) O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de massa (P1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação. O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

Com a pesagem da bandeja depois da cura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo (TR) da seguinte forma:

APP TR 1 2

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) do material asfáltico, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico.

b) Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m2, devem ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.

c) Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², o controle da execução da imprimação deve ser exercido mediante a coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Verificação do produto

Devem ser verificadas visualmente a homogeneidade da aplicação, a penetração do ligante na camada da base e sua efetiva cura.

Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações da taxa de aplicação (T) do ligante devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem previamente aprovado pela Fiscalização e elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à Fiscalização.

Condições de conformidade e de não conformidade

a) As condições de conformidade e de não conformidade

da taxa de aplicação (T) devem ser analisadas

de acordo com os seguintes critérios:

Nos casos de:

X - ks < valor mínimo especificado ou

X + ks > valor máximo especificado Não

Conformidade

Nos casos de:

X - ks ≥ valor mínimo especificado ou

X + ks ≤ valor máximo especificado

Onde:

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações, de acordo com a Tabela 1 da norma DNER – PRO 277/97.

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para o tratamento das não conformidades.

b) Os serviços só devem ser considerados conformes se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser considerado não conforme.

Critérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

a) a imprimação deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivo de medição em separado: mão-de-obra, materiais (exceto asfalto diluído ou emulsão asfáltica), transporte do ligante dos tanques de estocagem até a pista, armazenamento e encargos, devendo os mesmos estar incluídos na composição do preço unitário;

b) a quantidade de ligante asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas;

c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;

d) o transporte da emulsão asfáltica ou do asfalto diluído efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço.

Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

a) DNER-EM 363: Asfaltos diluídos tipo cura média – Especificação de material. Rio de Janeiro: IPR. NORMA DNIT 144/2014-ES 2

b) DNER-PRO 277: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

c) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR

d) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

e) DNIT 156-ME: Emulsão asfáltica - Determinação da carga da partícula – Método de Ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

f) DNIT 165-EM: Emulsões asfálticas para pavimentação – Especificação de Material. Rio de Janeiro: IPR.

g) NBR 5.765 – Asfaltos diluídos – Determinação do ponto de fulgor – Vaso aberto Tag.

h) NBR 6.570 – Emulsões asfálticas – Determinação da sedimentação.

i) NBR 14.376 - Emulsões asfálticas - Determinação do resíduo asfáltico por evaporação – Método expedito.

j) NBR 14.393 – Emulsões asfálticas – Determinação da peneiração.

k) NBR 14.491 – Emulsões asfálticas – Determinação da viscosidade Saybolt Furol.

l) NBR 14756 - Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade cinemática.

m) NBR 14.856 – Asfaltos diluídos – Ensaio de destilação.

Recomendações

a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 oC, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos neste Caderno de Especificações, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara de sua procedência, do tipo, quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

c) É responsabilidade da CONTRATADA a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Pintura de ligação

Condições específicas

Material

d) O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser do tipo RR-1C, em conformidade com a Norma DNIT 165/2013-EM.

e) A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m2 a 0,4 l/m2. Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m2 a 1,0 l/m2.

f) A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

Equipamentos

a) Para a varredura da superfície a ser pintada usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido pode também ser usado.

b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

c) Os carros distribuidores do ligante asfáltico, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de velocímetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

d) O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Procedimentos executivos

a) Antes da execução dos serviços deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.

b) A superfície a ser pintada deve ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

c) Antes da aplicação do ligante asfáltico, no caso de bases de solo-cimento ou de concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.

d) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 e 100 segundos “Saybolt-Furol” (DNER 363/1997-EM).

e) Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura.

f) A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” da emulsão diluída é de ± 0,2 l/m2.

g) Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.

h) A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico estejam sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental – PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Inspeções

Controle do insumo

O material utilizado na execução da pintura de ligação deve ser rotineiramente examinado, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

O ligante asfáltico deve ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer às especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar à obra devem ser executados os seguintes ensaios na emulsão asfáltica:

- ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER 363/1997-EM) a 50oC;

- ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR14376);

- ensaio de peneiramento (DNER 005/1994-ME);

- determinação da carga da partícula (DNIT 156/2011-ME).

b) Para cada 100 t devem ser executados os seguintes ensaios:

- ensaio de sedimentação para emulsões (DNER 006/2000-ME);

- ensaio de Viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER 363/1997-EM) a várias temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

Controle da execução

Temperatura

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Taxa de Aplicação (T)

O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de massa (P1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação.

O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

Com a pesagem da bandeja depois da ruptura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo (TR), da seguinte forma:

Fórmula

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) da emulsão RR-1C, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico.

b) Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m2, devem ser feitas cinco determinações de T, no mínimo, para controle.

c) Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m2 e inferior a 20.000 m2, o controle da execução da pintura de ligação deve ser exercido por meio de coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória, de acordo com o “Plano de Amostragem Variável” mais adiante.

Verificação do produto

Devem ser verificadas visualmente a homogeneidade da aplicação e a ruptura do ligante.

Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações da taxa de aplicação (T) do ligante devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem previamente aprovado pela CONTRATANTE, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER 277/1997-PRO.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à CONTRATANTE.

Critério de recebimento

As condições de conformidade e não-conformidade da taxa de aplicação (T) devem ser analisadas de acordo com os seguintes critérios:

a) X - ks < valor mínimo especificado ou X + ks > valor máximo de projeto ⇒ Não-conformidade;

b) X - ks ≥ valor mínimo especificado ou X + ks ≤ valor máximo de projeto ⇒ Conformidade.

Sendo:

Fórmula

Onde:

X i - valores individuais.

X - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número

de determinações.

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para o tratamento das “não-conformidades”.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições deste Caderno de Especificações.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

Medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

a) a pintura de ligação deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais (exceto emulsão asfáltica), transporte da emulsão dos tanques de estocagem até a pista, armazenamento e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;

b) a quantidade de emulsão asfáltica aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas;

c) não devem ser considerados quantitativos serviço superiores aos indicados no projeto;

d) o transporte da emulsão asfáltica efetivamente aplicada deve ser medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço;

e) deve ser descontada a água adicionada à emulsão asfáltica na medição do material;

f) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis

à aplicação desta Norma. Para referências datadas,

aplicam-se somente as edições citadas. Para referências

não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do

referido documento (incluindo emendas).

a) DNER-EM 369: Emulsões asfálticas catiônicas

Especificação de material. Rio de Janeiro: IPR.

b) DNER-ME 004: Material betuminoso –

Determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta

temperatura - Método de ensaio. Rio de Janeiro:

IPR.

c) DNER-ME 005: Emulsão asfáltica – Determinação

da peneiração – Método de ensaio. Rio de Janeiro:

IPR.

d) DNER-ME 006: Emulsões asfálticas –

Determinação da sedimentação – Método de

ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

e) DNER-ME 012: Asfalto diluído – Destilação –

Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

f) DNER-PRO 277: Metodologia para controle

estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio

de Janeiro: IPR.

g) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras

rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

h) DNIT 070-PRO: - Condicionantes ambientais das

áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de

Janeiro: IPR.

i) DNIT 156-ME: Emulsão asfáltica – Determinação

da carga da partícula – Método de ensaio. Rio de

Janeiro: IPR.

j) NBR 14376 - Emulsões asfálticas – Determinação

do resíduo asfáltico por evaporação – Método expedito.

Conceito

Para os efeitos desta Norma, aplica-se a seguinte definição:

Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

13.13.02.02 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA

O PUI Santa Tereza prioriza a requalificação das praças, propondo intervenções de baixo impacto e de menor custo nas vias.

De forma geral, as estratégias de intervenção priorizam melhorias na sinalização viária vertical e horizontal de forma a privilegiar o pedestre e a caminhabilidade da área, qualificando as travessias de pedestres, as esquinas e, principalmente, os percursos cotidianos das crianças no trajeto para a escola. A implantação de nova sinalização viária e demarcações de urbanismo tático com a definição de “ilhas de pedestres” – com fundo verde e tachões.

A sinalização horizontal é composta de marcas, símbolos e legendas aplicados diretamente no pavimento. Seu objetivo é organizar e orientar o fluxo de veículos e pedestres, regulamentar o uso da via conforme o CTB, reforçar a sinalização vertical e aumentar a segurança viária ao indicar proibições, restrições e condições de circulação e a sinalização vertical é o subsistema da sinalização viária que, por meio de placas com mensagens permanentes ou variáveis, regula, adverte e orienta os usuários, garantindo segurança, organização do tráfego e auxílio na circulação.

Os serviços de sinalização viária deverão ser executados de acordo com o Projeto Executivo, além de manuais e especificações técnicas, bem como o Manual de Sinalização do CONTRAN e do Código de Trânsito Brasileiro.

Informações detalhadas estão disponíveis nos Projetos Executivos de Sinalização Viária e no respectivo Memorial Descritivo Específico.

Critérios e Aceitação e Recebimento

As sinalizações deverão ser entregues dentro das medidas e especificações indicadas nos projetos ou, quando necessárias, nas normas pertinentes.

Não serão aceitos elementos com quaisquer danos ou manchas que prejudiquem suas funções técnicas e, principalmente, de segurança.

Todos os elementos de sinalização, horizontais, verticais e auxiliares, deverão ser aprovados previamente pela FISCALIZAÇÃO.

Critério de Medição

Eixos viários: por metro linear (m).

Demais marcações e pinturas horizontais: pela área efetivamente aplicada (m²).

Placas: pela área de placa completamente instalada, isto é, incluindo seus suportes (m²).

Dispositivos auxiliares: pela quantidade e tipologia devidamente instalada (un).

13.14 - ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O projeto luminotécnico tem por objetivo a qualificação da iluminação pública das praças do Território Santa Tereza, garantindo segurança, conforto visual, eficiência energética e valorização dos espaços públicos no período noturno.

Para iluminação de vias, calçadas, praças e equipamentos foram seguidas as normas aplicáveis e as recomendações da PMPA e atender à diretrizes da IPSul Concessionária de Iluminação Pública S.A. As luminárias especificadas utilizam a tecnologia LED, conforme projeto, especificações técnicas e normas aplicáveis.

O sistema de iluminação foi concebido para:

- Requisitos mínimos de iluminação por tipo de via de circulação de pedestres

- Requisitos de iluminância média e fator de uniformidade da iluminância de vias

- Assegurar níveis adequados de iluminância e uniformidade;

- Minimizar ofuscamento e poluição luminosa;

- Reforçar a percepção de segurança e orientação espacial;

- Valorizar percursos, áreas de permanência e elementos paisagísticos;

- Adotar soluções energeticamente eficientes e de baixa manutenção.

O projeto prevê a implantação de luminárias LED de alto desempenho, com vida útil prolongada, baixo consumo energético e temperatura de cor adequada ao uso dos espaços. As luminárias serão distribuídas conforme o programa de usos, atendendo áreas de circulação, estar, recreação e atividades esportivas.

A Iluminação existente nas praças será conforme especificação do projeto, com projetores direcionais para áreas específicas, garantindo adequada distribuição luminosa e flexibilidade de ajuste. A fixação e o posicionamento dos equipamentos seguirão rigorosamente os detalhes executivos.

Todos os modelos estão descritos nos projetos e nas especificações.

As especificações técnicas de cada luminária seguem as características gerais conforme orientações da IPSUL em reunião online no dia 10/06/2026.

Os elementos de fixação dos postes, conforme indicados nos projetos, especialmente os blocos de concreto armado, possuem serviços já descritos neste Caderno de Encargos (vide itens 04.02 e 04.03 e seus subitens).

As instalações elétricas necessárias ao funcionamento dos elementos de iluminação também consistem em serviços já descritos no item 07.01 e seus subitens.

A instalação dos postes, luminárias e dispositivos devem seguir rigorosamente os projetos e especificações. Na eventual ocorrência de situações durante a obra que não puderam ser previstas nos projetos e especificações, a FISCALIZAÇÃO deverá ser comunicada para providências quanto as medidas necessárias para a continuidade dos serviços dentro de toda a segurança necessária.

Demais condicionantes de implantação da iluminação pública deverão seguir as normas técnicas aplicáveis.

Normas técnicas plicáveis:

- ABNT NBR 5101 – Iluminação viária – Procedimentos;
- ABNT NBR 14744 – Poste de aço para iluminação;
- ABNT NBR 15129 – Luminárias para iluminação pública – Requisitos particulares;
- ABNT NBR 5123 – Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – Especificação e ensaios;
- Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade;
- Norma Regulamentadora NR 35 – Trabalho em Altura.

Além das normas citadas acima, a CONTRATADA deverá buscar a melhor prática profissional para a instalação dos postes, luminárias e dispositivos, sempre prezando pela segurança durante a instalação e na operação e manutenção desses elementos.

Critério de Medição:

Por elemento de iluminação devidamente instalado e em perfeito funcionamento.

Unidade de Medição:

Unidade (un).

13.15 - MOBILIÁRIO URBANO

O mobiliário urbano especificado nos projetos e Caderno de Especificações são compostos basicamente de elementos de concreto armado e concreto ciclópico, executados ao ar livre com medidas diversas.

Todos os serviços necessários para a construção desses elementos estão descritos no item 04.02, 04.03, 04.04 e 04.06 e seus subitens.

Critério de Medição:

Por unidade ou conjunto de mobiliário completamente construído e/ou instalado conforme especificações e projetos.

Unidade de medição:

Unidade (un) ou conjunto (cj), conforme o caso.

13.16 - TERRENO "A" – TRATAMENTO DO MURO DE DIVISA COM A ESCOLA NA PRAÇA REJANE VIEIRA

Este item consiste apenas na remoção da pintura antiga através de raspagem e/ou lixamento e/ou escovação.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente tratada (limpa).

Unidade de Medição:

Metro quadrado (m²).

13.17 - TERRENO D - ÁREA "A" - NOVO ACESSO PELA AVENIDA PADRE CACIQUE - REQUALIFICAÇÃO DO PÓRTICO EXISTENTE (RASPAGEM DE PINTURAS ANTIGAS DOS MUROS, PÓRTICOS E PORTÕES E REPINTURA DESSES ELEMENTOS)

Este item é composto apenas de serviços de remoção de pintura antiga e aplicação de pintura nova em paredes e elementos metálicos.

Tais serviços já estão descritos neste Caderno de Encargos.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente tratada (lixada e pintada).

Unidade de Medição:

Metro quadrado (m²).

13.18 - TERRENO "D" – ÁREA "B" – ENCOSTA DO MORRO – REMOÇÃO DE LIXO

Este item consiste apenas de limpeza com remoção de lixo / entulho.

Os serviços de carga, descarga e transporte já estão descritos neste Caderno de Encargos e deverão ser consultados.

Contudo, convém ressaltar que o entulho removido sempre deverá ser descartado em área devidamente licenciada para recebimento de resíduos de construção civil (RCC) em grandes volumes.

Critério de Medição:

Pelo peso de lixo removido.

Unidade de Medição:

Para o carregamento e descarregamento: tonelada (t);

Para o momento de transporte: tonelada vezes quilômetro (t.km).

13.19 - TERRENO "D" – ÁREA "C" – DIVISA PERMEÁVEL DA "FASE" E PORTÕES

Este item contém diversas atividades cujas orientações já constam em outros itens deste Caderno de Especificações e que deverão ser consultados, desde a limpeza da faixa de implantação da divisa permeável, passando pela construção dessa divisa com os elementos de concreto armado moldado in loco e pré-moldado, até a instalação dos portões.

Todas as medidas e especificações deverão ser seguidas conforme os projetos e Caderno de Especificações.

13.20 - TERRENO "E" – ÁREA "A" – CAMINHO ENTRE A RUA MARIANO DE MATOS E A TRAVESSA NADIR

Idem item 13.19.

14 - PAISAGISMO

Diretrizes Gerais do Projeto

A proposta de Arquitetura da Paisagem para o conjunto de espaços do PUI Santa Tereza fundamenta-se nos princípios do paisagismo naturalista e das soluções baseadas na natureza (SbN), buscando a integração entre uso público, segurança, identidade local e restauração ecológica. As diretrizes priorizam:

- valorização da vegetação nativa e adaptada;

- aumento da biodiversidade urbana;

- redução de manutenção intensiva;

- melhoria do microclima e do conforto ambiental;

- fortalecimento dos serviços ecossistêmicos;

- estímulo à apropriação comunitária dos espaços públicos.

Aquisição de mudas

A fim de acelerar a implantação do parque, as mudas devem ser adquiridas com porte médio, em bom estado fitossanitário, além de apresentar brotações sadias. Devem ser evitadas plantas com sinais de ataque de praga e evitar mudas que apresentem raízes superficiais ou raízes

saindo pelos orifícios de drenagem das embalagens. Nas mudas com raízes nuas, evitar as que apresentem raízes danificadas, quebradas ou torcidas. As mudas das árvores devem ter tronco único, sem ramificações e com altura mínima entre 2 e 4 metros.

Preparo do local de plantio

Por se tratar de intervenção em espaço público, devem-se considerar as particularidades de compatibilização entre a vegetação existente e a nova. O plantio deve ser executado após finalização e limpeza de todas as obras civis. A fim de diminuir a perda de vegetação, deve-se estar atento aos prazos de entrega das plantas e verificar se toda a área a ser plantada encontra-se limpa e desobstruída de entulho. Deve-se preparar a terra no mínimo 20 dias antes do plantio. Durante essa etapa preliminar, o solo deve ser revolvido a cada cinco dias, eliminando os torrões. O objetivo é ativar o banco de sementes presente no solo e diminuir as ervas espontâneas que, de outra forma, germinarão integralmente com o jardim já implantado. O plantio da muda deve ser cuidadoso, evitando-se o dobramento do sistema radicular que pode causar o enovelamento e a morte da planta em períodos mais tardios. No plantio deve-se deixar uma superfície côncava no entorno da muda para captação de água da chuva ou irrigação. Deve-se plantar as mudas das maiores para as menores, respeitando o espaçamento e a disposição definidas em projeto ou recomendadas pela literatura especializada. A terra para plantio deverá ser preparada por meio de composições naturais, livre de componentes que sejam agressivos ao meio ambiente, aos animais e às pessoas. O material deverá ter mistura homogênea e estar isento de pragas e ervas daninhas.

Deve-se preparar quantidade extra de solo para recompor eventuais perdas por compactação ou por pisoteio, após a demarcação das áreas de plantio da vegetação. Deve-se testar a drenagem do solo: é importante que o solo esteja em condição de absorver água e não acumular. Caso se verifique que há espaços com pouca drenagem, é importante remexer a terra. Antes do plantio deixar a terra regularizada ao nível de plantação do projeto e verificar os desenhos das pranchas de paisagismo.

Manutenção inicial

Após o plantio, a CONTRATADA deverá executar a manutenção inicial da vegetação durante o período previsto em contrato, garantindo o adequado estabelecimento das espécies implantadas.

Durante esse período deverão ser realizados, sempre que necessários:

- irrigação para manutenção da umidade adequada do solo;
- manutenção da cobertura orgânica (mulch), quando prevista em projeto;
- controle de plantas invasoras;
- controle de pragas e doenças;
- reposição de mudas que apresentarem mortalidade ou desenvolvimento inadequado;
- podas de formação e contenção, quando necessárias;
- recomposição da cobertura morta.

Ao término do período de manutenção, a vegetação deverá apresentar condições adequadas de desenvolvimento, vigor vegetativo e estado fitossanitário, conforme aprovação da FISCALIZAÇÃO

Locação das espécies nos canteiros

A demarcação em campo para o plantio das espécies é apresentada nas pranchas técnicas de Paisagismo, onde constam as especificações sobre espécies, a localização e a disposição por todo o território. Para execução do plantio deverá ser realizada a locação com base no levantamento topográfico, por equipe técnica especializada em agrimensura.

Arcabouço Legal e Normativo

A execução dos serviços de paisagismo deverá observar integralmente a legislação federal, estadual e municipal aplicável, bem como as normas técnicas vigentes, o Projeto Executivo, este Caderno de Encargos e as determinações da FISCALIZAÇÃO.

Os materiais vegetais deverão atender às exigências fitossanitárias e de rastreabilidade previstas na legislação vigente, sendo responsabilidade da CONTRATADA comprovar a origem, a qualidade e a conformidade das mudas, sementes, insumos e demais materiais utilizados.

A execução dos serviços deverá observar, sempre que aplicável, as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as especificações dos órgãos públicos competentes e as demais normas incidentes sobre o objeto.

O atendimento às exigências legais, ambientais, fitossanitárias e técnicas constitui requisito para o recebimento dos serviços, sem prejuízo das demais obrigações previstas em contrato.

Legislação Federal sobre Sementes e Mudas

O fornecimento de sementes, mudas e demais materiais propagativos deverá atender à legislação federal vigente, em especial à Lei Federal nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SNSM), bem como às normas complementares expedidas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA).

Instrução Normativa MAPA nº 17/2022

O fornecimento de sementes e mudas deverá atender às disposições da Instrução Normativa MAPA nº 17/2022, ou outra que venha a substitui-la, observando os requisitos de identidade, qualidade, procedência e rastreabilidade do material propagativo.

A CONTRATADA deverá utilizar somente sementes e mudas provenientes de fornecedores regularmente habilitados, apresentando, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, a documentação comprobatória de origem, qualidade e conformidade fitossanitária, incluindo os certificados e laudos exigidos pela legislação vigente.

Nos casos em que a legislação estabelecer requisitos específicos para determinadas espécies, estes deverão ser integralmente atendidos.

Mudas de Arbustos: Padrões Morfológicos

Para o plantio de arbustos, as mudas devem atender a rigorosos padrões de qualidade para suportar o estresse do transplantio em áreas frequentemente degradadas e com baixa fertilidade. Dimensões e Rustificação: As mudas devem ter altura aérea entre 40 cm e 80 cm, dependendo da espécie, e apresentar um sistema radicular que ocupe integralmente o volume do recipiente (tubete ou saco plástico), sem apresentar espiralamento ("rabos de porco") que comprometa o desenvolvimento futuro. É essencial que as mudas tenham passado por processo de rustificação (exposição gradual ao sol pleno e redução de regas) no viveiro por pelo menos 30 dias antes da expedição.

Critérios de Medição, Aceitação e Garantia

A medição dos serviços de paisagismo deverá observar os critérios estabelecidos na planilha orçamentária, no Projeto Executivo, neste Caderno de Encargos e nas demais peças contratuais.

Os serviços somente serão considerados concluídos após a verificação da conformidade pela FISCALIZAÇÃO, observando-se, entre outros, os seguintes requisitos:

- conformidade das espécies vegetais com o Projeto Executivo;
- atendimento aos portes especificados para mudas, quando previstos;
- correto posicionamento e espaçamento dos plantios;
- adequado preparo do solo e execução do plantio;
- bom estado fitossanitário das espécies implantadas;
- funcionamento dos sistemas de drenagem sustentável, quando previstos;
- inexistência de danos às áreas adjacentes;
- limpeza final das áreas de intervenção.

Durante o período de garantia previsto em contrato, a CONTRATADA deverá substituir, sem ônus para a CONTRATANTE, todas as mudas que apresentarem mortalidade, desenvolvimento inadequado ou perda de vigor decorrentes de falhas de fornecimento, plantio ou manutenção inicial.

A aceitação definitiva dos serviços ficará condicionada ao atendimento integral das especificações técnicas e à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Referências citadas

RT 01.28. b PROJETO PAISAGÍSTICO E ARBORIZAÇÃO PARA VIAS RURAIS - DER-MG, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.der.mg.gov.br/files/90/Recomendacoes-Tecnicas/23295/RT-01.28b---Projeto-Paisagistico-para-Vias-Rurais.pdf

Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais - Portal Gov.br, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/713_instrucoes_protecao_ambiental.pdf

CADERNO DE ENCARGO CADERNO DE ENCARGOS PROJETO CENTRO INFANTIL PROJETO CENTRO INFANTIL - Seduc-CE, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2009/08/cadernodeencargos.pdf

Producao-de-Mudas-de-Hortalicas.pdf - Infoteca-e, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1050963/1/Producao-de-Mudas-de-Hortalicas.pdf

LEGISLAÇÃO — Ministério da Agricultura e Pecuária - Portal Gov.br, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-cultivares/legislacao-1

INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA Nº 17, DE 26 DE ABRIL DE 2017 O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/INN17de28042017comANEXOS.pdf

Nova instrução normativa estabelece padrões e normas de produção para sementes de espécies forrageiras de clima temperado - Seed News, acessado em dezembro 22, 2025, https://seednews.com.br/linha-verde/3329-nova-instrucao-normativa-estabelece-padroes-e-normas-de-producao-para-sementes-de-especies-forrageiras-de-clima-temperado

DNIT Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e - Portal Gov.br, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_073_2006_es.pdf

DER/PR ES-OC 15/23, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.der.pr.gov.br/sites/der/arquivos_restritos/files/documento/2023-09/DER-ES-OC-15-23_Final.pdf

Manual de vegetação rodoviária - volume 1 - Portal Gov.br, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/734_manual_de_vegetacao_rodoviaria-volume_1.pdf

PADRÕES PARA GERMINAÇÃO, PUREZA .. - SciELO Brasil, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.scielo.br/j/cflo/a/rdSjBCfg5RLSSbTZQ6L3X3c/?lang=pt

PADRÕES PARA GERMINAÇÃO, PUREZA, UMIDADE E PESO DE MIL SEMENTES EM ANÁLISES DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DO RIO GRANDE DO SUL - ScienceOpen, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.scienceopen.com/document?vid=11ec49f6-4af3-4b5d-919e-92485f6f98d6

Muvuca de Sementes, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.sementesdoxingu.org.br/muvuca-de-sementes

Guia da Muvuca - O passo a passo da semeadura direta de mixes de sementes para restauração ecológica. (Muvuca Seeding Guide - Step by Step for mechanized direct seeding of seed mixes for ecological restoration) - ResearchGate, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.researchgate.net/publication/326925883_Guia_da_Muvuca_-

_O_passo_a_passo_da_semeadura_direta_de_mixes_de_sementes_para_restauracao_ecologica_Muvuca_Seeding_Guide_-_Step_by_Step_for_mechanized_direct_seeding_of_seed_mixes_for_ecological_rest

Plantas ornamentais: propagação e produção de mudas - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), acessado em dezembro 22, 2025, https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/211-PLANTAS-ORNAMENTAIS.pdf

Formulado Adubo NPK 4-14-8: Tudo o Que Você Precisa Saber » Portal Agriconline, acessado em dezembro 22, 2025, https://agriconline.com.br/portal/artigo/formulado-adubo-npk-4-14-8-tudo-o-que-voce-precisa-saber/

Conheça os Benefícios da Adubação com NPK 04-14-08 para Frutíferas, acessado em dezembro 22, 2025, https://ultrasafra.com.br/blog/conheca-os-beneficios-da-adubacao-com-npk-04-14-08-para-frutiferas/

GUIA de SEMEADURA DIRETA - Agroicone, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.agroicone.com.br/wp-content/uploads/2021/02/Guia_semeadura_florestascerrados.pdf

TERMO REFERENCIAL Número do processo: 0034/2024-SMI 1. OBJETO 1.1 Contratação de empresa para prestação de serviços de hid, acessado em dezembro 22, 2025, https://pncp.gov.br/pncp-api/v1/orgaos/13764659000166/compras/2024/96/arquivos/1

Plantio de Grama Hidrossemeadura: O Guia Completo para um Jardim Verdejante e Saudável - Meyer Engenharia, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.meyerengenharia.com.br/blog/artigos/plantio-de-grama-hidrossemeadura-o-guia-completo-para-um-jardim-verdejante-e-saudavel

Semeadura Direta - Plantio em Área Total - Infoteca-e, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1063541/1/foldersemeadduradiretapararestauracaodocerrado.pdf

Sementes da Mudança: Adoção do Método da 'Muvuca' para Biodiversidade e Restauração Social | ISA - | Instituto Socioambiental, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/sementes-da-mudanca-adocao-do-metodo-da-muvuca-para-biodiversidade-e

NOÇÕES BÁSICAS DE JARDINAGEM - Biblioteca AGPTEA, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/paisagismo/livros/NOCOES%20BASICAS%20DE%20JARDINAGEM.pdf

Manual de jardinagem e propagação de plantas ornamentais da cidade do Rio de Janeiro, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.rj.gov.br/pesagro/sites/default/files/arquivos_paginas/Manual%20de%20jardinagem%20e%20propaga%C3%A7%C3%A3o%20de%20plantas%20ornamentais%20da%20Cidade%20do%20Rio%20de%20Janeiro.pdf

Hidrossemeadura: O Guia Completo 2025 - gramen.com.br, acessado em dezembro 22, 2025, https://gramen.com.br/hidrossemeadura-o-guia-completo-2025/

Hidrossemeadura: Quanto tempo demora para crescer? - Gramen, acessado em dezembro 22, 2025, https://gramen.com.br/hidrossemeadura-quanto-tempo-demora-para-crescer/

DNIT Tratamento ambiental de áreas de uso de - Portal Gov.br, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servico-es/dnit_072_2006_es.pdf

Calagem e Adubação para Gramados Ornamentais - Infograma, acessado em dezembro 22, 2025, https://infograma.com.br/wp-content/uploads/2015/10/Aduba-ornamentais.pdf

Qual o melhor adubo para cada tipo de grama?, acessado em dezembro 22, 2025, https://gramasprimavera.com.br/melhor-adubo-para-grama/

TERMO DE REFERÊNCIA (ANEXO VIII .. - DAE Jundiaí, acessado em dezembro 22, 2025, https://daejundiai.com.br/wp-content/uploads/2024/03/TR-ANEXO-VIII-_-Jardinagem.pdf

PI, A - Portal Nacional de Contratações Públicas - PNCP, acessado em dezembro 22, 2025, https://pncp.gov.br/pncp-api/v1/orgaos/06553606000130/compras/2024/157/arquivos/1

Modelo de Termo de Referência - Portal Gov.br, acessado em dezembro 22, 2025, https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/modelos/licitacoesecontratos/modelo-de-termo-de-referencia-compras-mp-no-1-221-jun-24.docx

TERMO DE REFERÊNCIA - Portal Nacional de Contratações Públicas - PNCP, acessado em dezembro 22, 2025, https://pncp.gov.br/pncp-api/v1/orgaos/87890992000158/compras/2024/905/arquivos/1

TERMO DE REFERÊNCIA - GRAMA (PAISAGISMO) - Portal Nacional de Contratações Públicas - PNCP, acessado em dezembro 22, 2025, https://pncp.gov.br/pncp-api/v1/orgaos/83102343000194/compras/2024/122/arquivos/5

15 - LIMPEZA FINAL

Considerações gerais:

Após a conclusão das obras deve ser realizada a limpeza total dos espaços, internos e externos, com a remoção de sujeiras de revestimentos, equipamentos, vidros, metais etc., e os entulhos removidos para destinação adequada.

A limpeza deve ser executada sempre dentro da melhor técnica, com emprego de materiais e ferramentas adequadas, além dos equipamentos de proteção individual e coletiva, como luvas, óculos, máscaras e calçados apropriados, sinalização local entre outros.

Devem ser respeitadas as orientações dadas pelos fornecedores dos materiais e serviços e dos catálogos técnicos dos materiais ou sistemas, tanto quanto aos procedimentos, quanto aos materiais e proteções necessárias.

Critérios de Medição:

Pelas superfícies de revestimento (pisos, paredes e tetos), de vidro (ambos os lados) e de esquadrias não padronizadas (portas metálicas, janelas etc.);

Pelo comprimento de corrimãos (simples e duplos) e de peitoris;

Pela quantidade de esquadrias padronizadas (portas de madeira, inclusive ferragens), de metais, louças e acessórios sanitários.

Unidade de Medição:

+Esquadrias não padronizadas: metro quadrado – m²;

Esquadrias padronizadas: unidade – un;

Corrimãos: metro linear – m;

Revestimentos de pisos, paredes e tetos: metro quadrado – m²;

Peitoris: metro linear – m;

Metais, louças e acessórios sanitários: unidade – un.

15.i - Limpeza em alturas

Limpezas realizadas em alturas devem ser precedidas das instalações de anteparos de quedas como andaimes e/ou balancins, travas e outros dispositivos auxiliares. Também devem ser providenciados, nos equipamentos utilizados, dispositivos para a proteção dos revestimentos e elementos adjacentes contra impactos ou atritos.

15.ii - Limpeza com utilização de emulsificantes, alvejantes, emolientes e afins

Limpezas que utilizam materiais líquidos emulsificantes e/ou emolientes e/ou alvejantes ou equivalentes devem ser precedidas de sinalização de áreas molhadas em número e locais amplamente visíveis.

15.iii - Limpeza com utilização de fluidos voláteis ou de rápida expansão

Limpeza que utilizam fluidos voláteis ou de rápida expansão devem ser precedidas da abertura para ventilação natural e, quando estritamente necessário, instalação de equipamentos de ventilação mecânica, além da utilização, pelo funcionário, de equipamentos de proteção adequados.

15.iv - Limpeza com sistema de alta pressão

A utilização de sistemas de alta pressão, seja para líquidos, seja para agregados, somente deve ser utilizada sob estrita orientação do fornecedor do serviço e/ou material.

Todos os espaços, elementos e superfícies adjacentes à área de limpeza devem ser rigorosamente protegidos contra os líquidos, vapores e partículas expelidas por este sistema.

O emprego desse tipo de sistema de limpeza requer mão de obra especializada e supervisão constante, de modo que sejam prevenidos danos ao funcionário e aos elementos atingidos.

Os equipamentos empregados neste sistema de limpeza devem estar em perfeito estado de funcionamento, bem como suas partes e acessórios, como luvas, mangueiras, válvulas, bicos etc. A utilização de equipamentos movidos à combustão deve atender às normas pertinentes.

15.v - Limpezas gerais

Os serviços de limpeza geral deverão satisfazer os seguintes requisitos:

Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos sem danificar outras partes da obra.

As pavimentações ou revestimentos de pedra, destinados a polimento ou lustração, serão polidos em definitivo.

Haverá particular cuidado em se remover quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies de reservatório e da base.

Manter limpeza permanente da obra, com caçamba estacionária.

A obra deverá ser entregue limpa em perfeito estado de conservação e limpeza. Deverão apresentar perfeito funcionamento, todas as instalações elétricas e hidráulicas. Todo o entulho deverá ser removido da área. Deverão ser lavados, convenientemente, todos os pisos, devendo ser removido qualquer vestígio de tintas, manchas e argamassa.

Durante a limpeza final deverão ser adotadas medidas para proteção da vegetação implantada, sendo vedada a utilização de produtos ou procedimentos que possam causar danos às mudas, gramados, jardins de chuva, canteiros, árvores e demais elementos paisagísticos.

16. - MEDIÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA OBRA

A construtora deverá prover medição e acompanhamento complementar da obra através de voos de drone que atendam o seguinte escopo:

- Realização de voos de drone para fins de medição e acompanhamento da execução, com geração de orto imagens dos terrenos A, B, C, D e E;
- As imagens também devem ser georreferenciadas, com pontos de checagem perenes e identificáveis ao longo de toda a execução da obra;
- O tratamento dos dados deverá ser realizado por profissional habilitado, garantindo precisão espacial e consistência com o sistema de coordenadas do projeto e do local da obra;

Periodicidade:

- 1 voo mensal, durante todo o período da obra (estimado em 18 meses), para fins de medição e controle físico-financeiro que deve ser executado impreterivelmente o mais próximo da data de medição (com previsão para manipulação das imagens e envio ainda dentro do período).

17. - AS BUILT DA OBRA

Esta equipe será demandada de forma pontual para providenciar o “As built” de cada disciplina de projeto à medida que cada frente de obra seja concluída e dada como recebida pela FISCALIZAÇÃO e que não corram risco de serem alteradas em períodos posteriores.

Ao iniciar a obra é necessário realizar reunião de alinhamento da metodologia BIM com a construtora, a SEDUR e o LABIM.

Esta equipe produzirá arquivos em BIM 3D bem como arquivos imprimíveis, como arquivos em formato DWG e/ou PDF.

Os arquivos em BIM 3D deverão ser produzidos em formato de arquivo compatível com os softwares utilizados pela Secretaria de Obras Públicas, seja em formato nativo do software de modelagem e/ou em formato IFC (Industry Foundation Class), com as atribuições de classes devidas para a correta importação do arquivo por qualquer software compatível com este formato.

Para os arquivos em BIM 3D nativos do software de modelagem, bem como para os arquivos imprimíveis em formato DWG, os objetos, blocos e elementos básicos deverão estar configurados de forma correta, aplicados às camadas (layers) e estruturas corretas.

Os arquivos imprimíveis em formato PDF deverão ser legíveis e ter a qualidade, conteúdo e detalhamento de informações que espelhem seus arquivos originadores.

Finalmente, assim como a Administração Local e a Equipe Técnica Mínima Obrigatória, esta equipe, conforme determina o Acórdão 2622/2013 do Tribunal de Contas da União – TCU, deve ser paga de forma proporcional à execução da obra, isto é, ainda que conste a discriminação das categorias de profissionais bem como de suas permanências e preços unitários e globais, esse item deve ser tomado de forma global e a ele aplicado o percentual de obra executado a cada período de medição.

- Licenças Autodesk: 2 licenças para utilização do ambiente comum de dados CDE através do Autodesk Forma pelo período da obra.

18 - DESMOBILIZAÇÃO

Trata dos serviços de desmobilizações da obra.

Critério de Medição

Por hora efetiva de equipamento utilizado na mobilização e desmobilização, conforme indicadas na planilha orçamentária e no cronograma físico-financeiro.

Unidade de Medição

Hora produtiva (h).

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO

TERMO DE ENCERRAMENTO

Este Caderno de Encargos, Especificações e Memoriais Descritivos contém 165 páginas, incluindo esta, contadas sequencialmente, exceto a capa.

Porto Alegre/RS, 16 de outubro de 2026.

SAUERMARTINS
Arqt.ª ELISA T MARTINS CAU 60498-4

SAUERMARTINS
Arqt.º CÁSSIO SAUER CAU 86481-1

CADERNO DE ENCARGOS DE ARQUITETURA
Arqt.º ANDRÉ LUIZ ZANI CAU A74536-7