

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA

DEPARTAMENTO PENITENCIÁRIO NACIONAL



CONVIVE

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PROJETO ESTRUTURAL E ARQUITETÔNICO

DIRETORIA EXECUTIVA – DIREX

COORDENAÇÃO-GERAL DE MODERNIZAÇÃO DA ENGENHARIA E ARQUITETURA PRISIONAL – CGMEAP

COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PRISIONAL - COENAP



SUMÁRIO

1	GENERALIDADES	5
1.1	OBJETIVO	5
2	RESPONSÁVEL TÉCNICO	5
2.1	ARQUITETURA	5
2.2	ESTRUTURA	5
3	PROJETO ARQUITETÔNICO	5
3.1	ASSISTÊNCIA	7
3.2	AUDITÓRIO	7
3.3	VESTIÁRIO	7
3.4	PISCINA	8
3.5	QUADRA	8
3.6	CASA DE BOMBAS	8
3.7	CASA DE LIXO E SALA DE QUADRO ELÉTRICO	8
3.8	ENSINO	9
3.9	GUARITA	9
3.10	CAMPO SOCIETY	9
4	CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO	9
4.1	SANITÁRIOS	9
4.2	ACESSIBILIDADE	9
4.2.1	CIRCULAÇÃO	10
4.2.2	ESTACIONAMENTO	10
4.2.3	DEGRAUS ISOLADOS	10
4.2.4	MICTÓRIO	10
4.2.5	BOXE COM BARRA DE APOIO	10
4.2.6	SANITÁRIOS ADAPTADOS	11
5	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	12
5.1	ESTRUTURA DE FUNDAÇÕES	12
5.1.1	PROJETO	12
5.1.2	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	12
5.1.3	FUNDAÇÃO DIRETA/RASA	13
5.1.4	FUNDAÇÃO INDIRETA/PROFUNDA	14



5.1.5	PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS	15
5.1.6	MATERIAIS E COMPONENTES	15
5.1.7	DOSAGEM DO CONCRETO	16
5.1.8	PROCESSO EXECUTIVO	17
5.2	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	21
5.2.1	PROJETO	21
5.2.2	MATERIAIS E COMPONENTES	22
5.2.3	DOSAGEM DO CONCRETO	23
5.2.4	PROCESSO EXECUTIVO	24
5.3	ESTRUTURA METÁLICA	28
5.3.1	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS	28
5.3.2	PINTURA	29
5.3.3	MOVIMENTAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE AÇO NA OBRA	29
5.3.4	LIGAÇÕES SOLDADAS	30
5.3.5	LIGAÇÕES PARAFUSADAS	30
5.3.6	RECOMENDAÇÕES GERAIS	30
5.3.7	MONTAGEM	30
5.3.8	LIMPEZA	31
5.4	ELEMENTOS DE FECHAMENTO	31
5.4.1	ALVENARIA DE TIJOLO DE BARRO	31
5.4.2	ALVENARIA DE ELEMENTOS VAZADOS DE CONCRETO	32
5.4.3	DIVISÓRIAS COM ESTRUTURAS DE ALUMÍNIO E REVESTIDAS COM PLACAS DE GESSO	33
5.5	REVESTIMENTOS DE PAREDES	33
5.5.1	REVESTIMENTO CERÂMICO DE PAREDE	33
5.5.2	PINTURA	34
5.6	REVESTIMENTO DE PISO	36
5.6.1	REGULARIZAÇÃO E CONTRAPISO	36
5.6.2	PISO PORCELANATO	36
5.6.3	PISO DE ALTA RESISTÊNCIA – GRANILITE	36
5.6.4	PISOS DE CARPETE	37
5.6.5	PISO INTERTRAVADO DE CONCRETO	39
5.6.6	PISO CIMENTADO	39
5.6.7	GRAMA	40



5.7 IMPERMEABILIZAÇÃO	41
5.7.1 MEMBRANA OU MANTA ASFÁLTICA	41
5.8 ESQUADRIAS	41
5.8.1 FERRAGENS.....	41
5.8.2 JANELAS	41
5.8.3 PORTAS	42
5.8.4 PORTAS SANITÁRIAS.....	42
5.9 VIDROS	43
5.10 METAIS	43
5.10.1 BARRAS DE APOIO	43
5.10.2 CHUVEIROS	43
5.10.3 CUBAS	43
5.10.4 TORNEIRAS.....	43
5.11 LOUÇAS.....	44
5.11.1 BACIAS.....	44
5.11.2 CUBAS	44
5.12 BANCADAS	44
5.13 ACESSÓRIOS PARA SANITÁRIOS PCD	44
5.14 FORROS.....	44
5.14.1 GESSO ACARTONADO	45
5.15 LUMINÁRIAS.....	45
5.16 COBERTURAS E FECHAMENTOS LATERAIS	45
5.16.1 COBERTURA COM TELHAS METÁLICAS	45
5.16.2 FECHAMENTOS LATERAIS	46
5.16.3 PINGADEIRA	46
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46



1 GENERALIDADES

1.1 OBJETIVO

O presente documento corresponde ao Memorial Descritivo referente ao projeto arquitetônico dos Centros Comunitários pela Vida - CONVIVE, com possibilidade de implementação em todo território brasileiro, tendo em vista que seu objetivo é fomentar a prevenção à violência, redução da criminalidade em áreas com altos índices de criminalidade e vulnerabilidade social. Este caderno tem como objetivo a apresentação das soluções de projeto adotadas para melhor atendimento do Programa de Necessidades definido, sob os aspectos legais, técnico, organizacional, funcional e de acessibilidade, e as especificações técnicas acerca dos itens de projeto.

2 RESPONSÁVEL TÉCNICO

2.1 ARQUITETURA

Carolina Novais Chagas – CAU nº A152207-8;

Gabriella Assis Sales - CAU nº A154598-1;

Bárbara de Medeiros Reis Moraes – CAU nº A107040-1.

2.2 ESTRUTURA

Flávia Carvalho Carreira - CREA nº CREA 72.170/D MG;

Thaís Cristina Batista Lira - CREA nº 23.498/D-DF;

3 PROJETO ARQUITETÔNICO

A concepção do partido arquitetônico adotado para o projeto do CONVIVE baseou-se na funcionalidade, versatilidade e segurança das estruturas projetadas, levando em consideração o orçamento, as Normas Técnicas Brasileiras NBR 9077/2001 e NBR 9050/2020, além de outras normativas atinentes as edificações de uso público.

O CONVIVE foi projetado para atender demandas de serviços sociais e espaços para atividades esportivas. Contando com CRAS; PROCON; biblioteca; atendimento médico, odontológico e psicológico; salas de aula; além de piscina, quadra, parquinho, ensino e auditório.

A área estimada para implantação será de aproximadamente 10.000,00m² constituído pelas seguintes edificações: Assistência, Auditório, Ensino, Parquinho, Piscina, Quadra, Vestiário, Casa de Bombas, Casa de lixo e Campo Society. Acrescentando a estes, há o estacionamento com uma guarita de controle de acessos.



Figura 1 - Implantação com nome das edificações

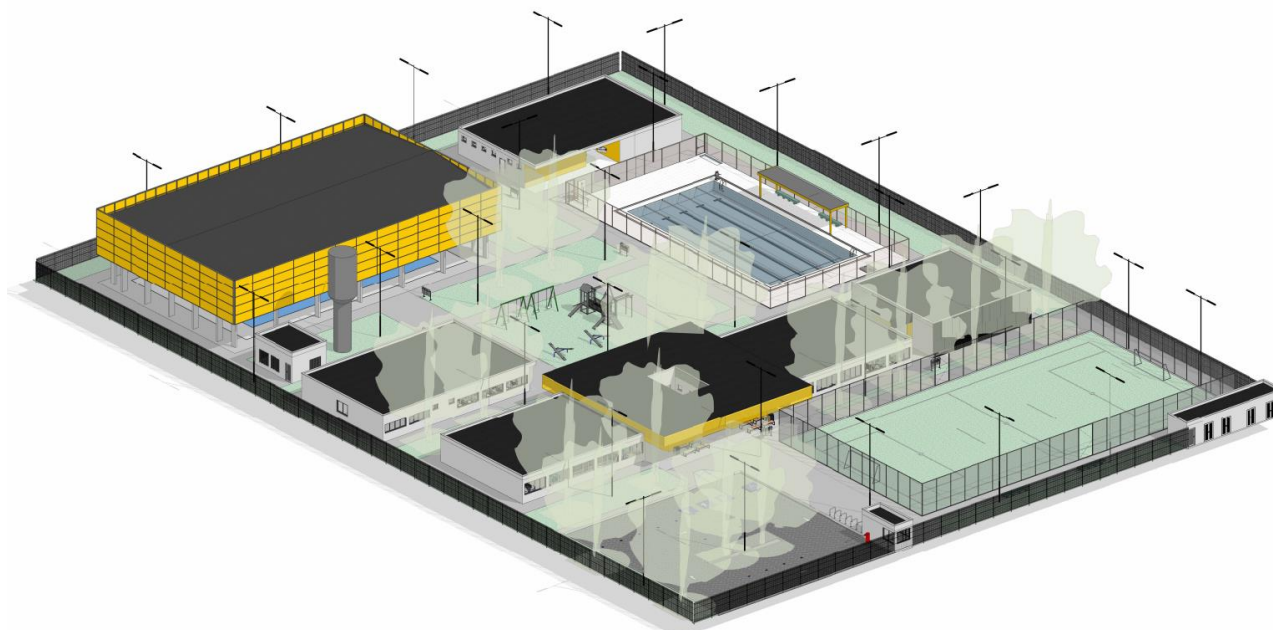


Figura 2 - Isométrica da implantação das edificações



Tabela 1 - Classificação de usos da edificação

BLOCOS	USO	ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL (m ²)
ASSISTÊNCIA	Serviços sociais	941,61
AUDITÓRIO	Palestras e eventos	200,12
VESTIÁRIO	Vestiários Femininos e Masculinos, Vestiários acessíveis, Vestiário Família, depósitos e DML.	280,77
PISCINA	Esportivo	713,98
QUADRA	Esportivo	918,23
CASA DE BOMBAS	Técnico e manutenção.	32,18
CASA DE LIXO e SALA DE QUADRO ELÉTRICO	Técnico e manutenção.	38,45
ENSINO	Aulas	310,00
GUARITA	Controle de acesso de pedestres e veículos	14,19
PARQUINHO	Infantil	240,00
CAMPO SOCIETY	Esportivo	1.125,00

3.1 ASSISTÊNCIA

Tem como objetivo atender aos serviços sociais básicos da comunidade a qual estará inserida, através de atendimentos como CRAS, PROCON, Atendimento Médico, Odontológico e Psicológico, Salas de atendimento à mulher e conciliação de conflitos, Salas de Dança e Informática, Biblioteca. Além disso, haverá Sala de reunião, Sala de Diretor e Coordenadores, Copa, Sanitários, Depósitos e Monitoramento.

Este é o bloco de acesso a todo o complexo. Sua parte central é destacada por ser mais alta e na cor amarela, facilitando o direcionamento dos usuários para os demais blocos, e a partir dela é possível acessar as salas laterais, que possuem todos os serviços acima elencados. Ao todo serão 18 salas, além de recepções específicas e Sala de Monitoramento de todo o complexo.

3.2 AUDITÓRIO

Destina-se ao uso para palestras e apresentações. Possui a capacidade de 72 pessoas sentadas, com mais dois espaços para cadeirantes, e palco elevado para facilitar visualização dos espectadores. Ao fundo da edificação há a sala de som e iluminação, para controle técnico durante as apresentações, por exemplo, e o depósito para armazenamento de equipamentos. Possui ligação direta ao bloco da Assistência através de uma passagem coberta, que pode, também, abrigar pessoas que façam o acesso à edificação pelo estacionamento logo afrente ou pelo interior do complexo.

3.3 VESTIÁRIO

Posicionado de forma central entre as duas principais edificações de uso esportivo, o vestiário comporta 15 pessoas em uso simultâneo em chuveiros, além de sanitários e área própria de vestiário. A fim de atender todos os usuários possíveis de frequentar o local, é composto por vestiário masculino e feminino, vestiário família – que possui sanitário infantil – e vestiários acessíveis masculino e feminino. Conta também com Depósito de Manutenção e Limpeza (DML), depósito de materiais diversos e dois depósitos separados com uso exclusivo para equipamentos de manutenção e equipamentos de aula da piscina e outro da quadra.



3.4 PISCINA

Projetada para ser piscina olímpica, possui comprimento total de 25 metros e conta com 5 raias. Possui dois patamares com profundidades de 1,20m e 1,40m e um trecho inclinado de transição entre eles. A ideia do uso de dois platôs é facilitar o uso em aulas de hidroginástica, por exemplo, que necessita de áreas mais planas para execução de exercícios, bem como para o uso em aulas de natação para crianças menores, que podem utilizar um pequeno trecho da piscina no sentido transversal.

Todo o perímetro é cercado para garantir a segurança e controle dos usuários do complexo. Para acesso possuem duas entradas: uma para o público geral com acesso obrigatório ao lava-pés e outra com acesso por rampa para pessoas com mobilidade reduzida. Em ambos os casos, porém mais próximo à rampa, há uma ducha de banho.

Para maior segurança com os equipamentos e para acesso restrito da manutenção, a casa de máquinas da piscina será enterrada com acesso por um alçapão e escada marinheiro.

3.5 QUADRA

Para a quadra poliesportiva será utilizada o modelo projetado pelo FNDE de quadra cobertas para escolas.

3.6 CASA DE BOMBAS

Próxima a caixa d'água, a Casa de Bomba abriga os equipamentos de alimentação hídrica dos blocos e reservatórios de combate a incêndio. Centralizado no terreno devido a facilidade no abastecimento de água, sua arquitetura simples foi elaborada de acordo com as necessidades da engenharia hidráulica para um melhor uso e manutenção. Possui acesso restrito com hall que leva à sala de reservatório e à sala da casa de bombas.

3.7 CASA DE LIXO E SALA DE QUADRO ELÉTRICO

A Casa de Lixo foi pensada de modo a separar as tipologias de lixo em: comum, vidros e metais, lixo biológico e uma sala própria para lavagem. Deste modo foi dividida em 4 átrios que comportam latas de lixo maiores, por isso, funcionarão como um coletor do lixo do complexo e a partir dela o descarte poderá ser feito de forma direcionada. Além de que, sua localização próxima ao estacionamento facilita a coleta das empresas responsáveis.

Como solução para a ventilação dos espaços de lavagem e lixo, foram locadas portas duplas venezianas, que possibilita a passagem das lixeiras maiores, e garante a ventilação do espaço junto aos cobogós venezianos na parede oposta.

A subestação aérea na parte frontal do lote exige que haja um quadro elétrico de distribuição. Este foi locado em uma sala da edificação com acesso restrito e direcionado aos responsáveis pelo controle. A sala possui porta veneziana metálica e um painel veneziana alto na parede oposta para garantir a ventilação do espaço.



3.8 ENSINO

Destinado a aulas e palestras, o Ensino foi projetado para abrigar duas salas de aula, três salas multiuso, dml e sanitários masculino e feminino. Esse bloco de salas de aula tem capacidade de comportar diversas tipologias de aula, de forma a atender às necessidades do público de forma mais abrangente.

3.9 GUARITA

Localizada na parte frontal do terreno, ela é a primeira comunicação entre o complexo e os usuários externos. O conjunto das 3 janelas formando um “U”, é possível atender aos pedestres e carros, e tem a visão das pessoas que estão se aproximando. Foi projetada com uma pequena área de copa e um banheiro para suporte aos funcionários.

3.10 CAMPO SOCIETY

Destinado à prática de atividade esportiva, o campo Society tem as dimensões de 45m x 25m, totalizando uma área de 1125,00m². O campo é revestido em grama sintética e todo o seu perímetro é cercado para garantir a segurança dos usuários do complexo.

4 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

4.1 SANITÁRIOS

O programa de necessidades previu um número médio de 650 usuários por dia, acrescentando-se 30 posições de trabalho na assistência e outros funcionários como de limpeza, professores, manutenção, entre outros, que podem assumir uma quantidade variada de usuários por dia. Partindo desses números e seguindo as determinações presentes no Anexo III da Lei nº 6.138, de 26 de abril de 2018 e NBR 9050/2020, foram dimensionados os sanitários do complexo.

Para o dimensionamento da quantidade de sanitários acessíveis para edificações de uso público, de acordo com a Tabela 7 da NBR 9050/2020, deve-se prever 5 % do total de cada peça sanitária, com no mínimo um, para cada sexo em cada pavimento, onde houver sanitários. A distribuição das peças sanitárias e das peças acessíveis fica estabelecida da seguinte maneira:

Tabela 2 – Peças sanitárias mínimas

BLOCO	USO/ATIVIDADE	LAVATÓRIOS	CHUVEIROS	MICTÓRIO	SANITÁRIOS	SANITÁRIO ACESSÍVEL	
						MASCULINO	FEMININO
ASSISTÊNCIA	INSTITUCIONAL EDUCACIONAL	10	-	2	6	1	1
VESTIÁRIO	INSTITUCIONAL OUTRAS ATIVIDADES	12	15	2	10	1	1

4.2 ACESSIBILIDADE

A seguir abordaremos as diretrizes gerais a serem utilizadas no projeto e representam uma consolidação das orientações da NBR 9050:2020 bem como as mais modernas práticas de projeto.



4.2.1 CIRCULAÇÃO

As circulações internas atendem a Figura 8, letra “f” do item 4.3.5 da NBR 9050/2020, que estabelece largura mínima de 1,50 m para manobra de cadeiras de rodas com deslocamento de 180°.

Foram consideradas como rampas as superfícies de piso com declividade igual ou superior a 5 %. A inclinação das rampas foi calculada conforme a equação “ $i = h \times 100 / C$ ” e possuem inclinação de acordo com os limites estabelecidos na Tabela 6 da NBR 9050/2020.

Calçadas com faixa de serviço para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização com largura mínima de 0,70m mais faixa livre destinada exclusivamente à circulação de pedestres, livre de qualquer obstáculo, com no mínimo 1,20m de largura.

Existência de faixa elevada para travessia, rebaixamento de calçadas e rebaixamento de calçadas estreita.

4.2.2 ESTACIONAMENTO

As vagas reservadas estão localizadas em frente ao acesso central da Assistência, com dimensões compatíveis com as apresentadas no item 6.12 da NBR 9050:2015 para as vagas paralelas, a 90° em relação ao passeio. A sinalização horizontal está pintada no piso, e a vertical identificada com placa, de acordo com o Símbolo Internacional de Acesso - SIA. Há rebaixamento de guia no alinhamento da faixa de circulação. O número de vagas está de acordo com o fixado pelo Decreto 5.296 de 02 de dezembro de 2004 (Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências) que estabelece no artigo 25 a destinação de, pelo menos, 2% (dois por cento) do número de vagas totais da edificação (o no mínimo uma vaga quanto o total de vagas for inferior a 50).

4.2.3 DEGRAUS ISOLADOS

Os degraus isolados do auditório possuem largura de 1,20m. Há um corrimão em apenas uma extremidade, seção circular entre 3,0cm e 4,5cm e altura de 70cm e 92cm do piso, prolongamento de 30cm nas extremidades, com possibilidade de passagem contínua da mão.

4.2.4 MICTÓRIO

Na proporção de metade das peças sanitárias totais necessárias do banheiro, nos sanitários masculinos foram locados mictórios, com barras de apoio verticais de 70cm com base a 75cm do piso, fixadas na parede com distância de 0,60cm entre elas.

4.2.5 BOXE COM BARRA DE APOIO

Para uso de pessoas com redução de mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção, foi instalado nos sanitários um boxe com duas barras retas de 0,70cm posicionadas nas duas laterais do sanitário. Para sustentação das peças, há uma parede de alvenaria, seguindo o padrão de altura das portas e divisórias sanitárias.

O projeto deverá atender a no mínimo 5% para cada sexo (com no mínimo uma peça) do total de cada peça existente das instalações sanitárias, adequadas ao uso da pessoa com deficiência, com percurso de caminhada real de no máximo 50m.

O sanitário acessível deverá possuir barras de apoio com material resistente, fixadas em superfícies rígidas e estáveis com dimensões e alturas de acordo com desenho abaixo, área de transferência (lateral, diagonal e perpendicular) e fácil acionamento de descarga.

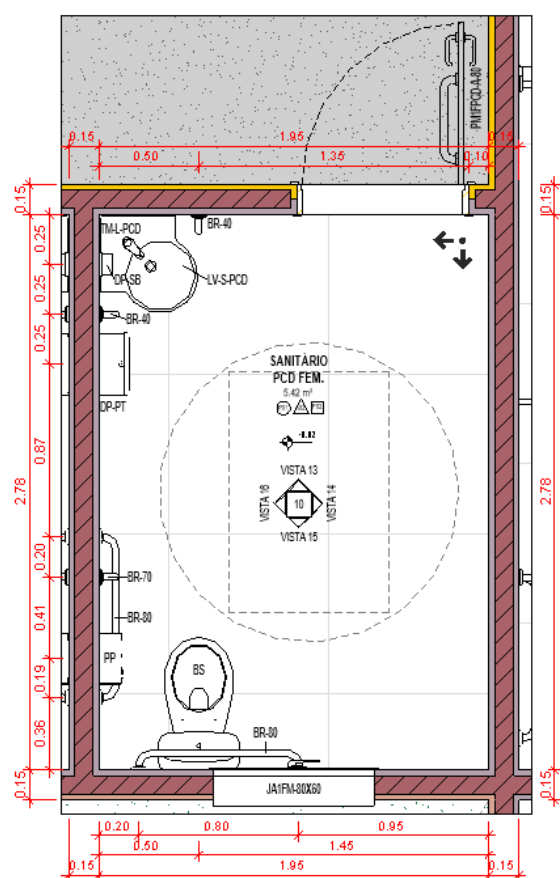


Figura 3 - Sanitário Acessível Feminino Bloco Assistência.

As bacias dos sanitários acessíveis deverão possuir altura da borda superior, com assento, de no máximo 0,46m do piso acabado e válvula de descarga de leve pressão.

O sanitário deverá possuir área de transferência lateral, diagonal e perpendicular e barras de apoio na horizontal seguindo altura e dimensões determinadas em norma.



O sanitário acessível que possuir papeleira embutida ou que avance até 0,10m em relação à parede, essa deverá estar localizada a uma altura de 0,50m a 0,60m do piso acabado e à distância máxima de 0,15m da borda frontal da bacia;

O sanitário acessível que possuir papeleira que avance mais de 0,10m em relação à parede, essa deverá estar localizada a uma altura de 1,00m a 1,20m do piso acabado e à distância máxima de 0,15m da borda frontal da bacia.

4.2.6.2 LAVATÓRIO

O lavatório deverá ser instalado internamente ao sanitário acessível, sem interferir nas áreas de transferência. O lavatório deverá possuir área de aproximação frontal para usuários em cadeiras de rodas e comandos de torneira do tipo monocomando, alavanca ou sensor eletrônico.

O lavatório deverá estar instalado entre 0,78m e 0,80m do piso em relação à sua face superior e permitir altura livre de 0,73m, sem colunas ou gabinetes, com proteção para o sifão e a tubulação. O lavatório deverá possuir barras de apoio na horizontal, na altura dele.

Os espelhos dos sanitários acessíveis quando verticais deverão ter a borda inferior de no máximo 0,90m do piso acabado e, quando inclinados, a 10°, a borda inferior deve estar a no máximo 1,10m em relação ao piso acabado.

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 ESTRUTURA DE FUNDAÇÕES

5.1.1 PROJETO

O projeto de fundação é referencial. Por isso, foram desenvolvidos dois tipos de solução: rasa e profunda. Os projetos padrão estrutural fornecem as cargas das edificações, porém as resistências de cada tipo de solo serão diferentes para cada terreno. Para o adequado enquadramento dos projetos referenciais de fundações, é necessário que o tomador do recurso/empresa vencedora do certame realize estudos geotécnicos (sondagem) no terreno onde será construído. Diante disso, a Contratada deverá elaborar o Projeto Executivo conforme as características dos solos fornecidas pelos Ensaio Geotécnicos e a NBR 6122:2022.

Desta forma, o projeto de fundação apresentado é apenas referencial. O Projeto Executivo deverá contemplar a solução mais adequada para as características geotécnicas do solo do terreno onde será construído o empreendimento.

5.1.2 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Para determinação exata dos volumes de terra a serem escavados e/ou aterrados, devem ser utilizadas as curvas de nível referentes aos projetos de implantação de cada edificação.

A escavação para a fundação considerou o volume geométrico das peças, sendo para cada buraco para sapata, bloco e viga baldrame: 80% escavação mecanizada e 20% escavação manual.



O projeto das escavações deve levar em conta a característica do solo, as cargas atuantes, os riscos a que estão expostos os trabalhadores e as medidas de prevenção.

Nas bordas da escavação, deve ser mantida uma faixa de proteção de no mínimo 1 m (um metro), livre de cargas, bem como a manutenção de proteção para evitar a entrada de águas superficiais na cava da escavação.

Toda escavação com profundidade superior a 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros) somente pode ser iniciada com a liberação e autorização do profissional legalmente habilitado, atendendo o disposto nas normas técnicas nacionais vigentes.

As escavações que para atingirem a cota de fundação têm profundidade superior a 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ser protegidas com taludes laterais com inclinações não superiores a 45° com a horizontal. Devem dispor de escadas ou rampas colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores.

Quando não houver projeto específico e impedimentos para a execução desses taludes, a escavação deverá ser perfeitamente escorada.

Ao término dos serviços de escavações deverão sempre ser verificadas as cotas e os níveis especificados no projeto.

Se necessário, a Contratada deverá esgotar as águas que percolarem ou adentrarem nas escavações. A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além do transcrito no presente capítulo, a todas as prescrições da NBR 6122/1986, NBR 9061/1985 e NR 18.

5.1.3 FUNDAÇÃO DIRETA/RASA

Entende-se por fundação direta para fins destas especificações aquela em que as tensões são transmitidas diretamente às camadas superficiais inferiores do solo. A profundidade para fins de assentamento da sapata bem como as dimensões serão fixadas a partir dos resultados obtidos nos estudos geotécnicos (sondagem) e análise da compatibilidade dos resultados do terreno com o dimensionamento indicado nos projetos referenciais de fundação, sendo verificado no local pela fiscalização antes de qualquer execução.

O fundo das cavas da fundação será isento de: pedras ou outros materiais soltos, detritos orgânicos etc., e será abundantemente molhado, com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes, formigueiros etc.), sendo posteriormente nivelado, apiloado e colocado lastro de concreto magro de espessura de 5cm. Dar-se-á especial atenção à colocação dos arranques dos pilares quanto aos posicionamentos, bem como sua verticalidade (prumo).

5.1.3.1 VIGAS BALDRAMES, SAPATAS E BLOCOS DE COROAMENTO

As vigas baldrame, as sapatas e os blocos de coroamento deverão ser executados de acordo com os dispositivos constantes da NBR 6118/2023 e NBR 6122/2019, no que tange aos materiais, execução, controle e aceitação da estrutura.

As peças deverão possuir armadura conforme indicado em projeto, sendo o cobrimento mínimo de 4 cm



(classe de agressividade ambiental – CAA-II). O concreto empregado nesses elementos deverá ser usinado com consumo mínimo de 320kg/m^3 e resistência característica à compressão $F_{ck} \geq 30\text{MPa}$ ($F_{ck} \geq 25\text{MPa}$ exclusivamente para os elementos de concreto da quadra coberta – projeto padrão FNDE), sendo lançado através de bomba e adensado mecanicamente.

O fundo das cavas das peças de fundação deverá estar nivelado e isento de: pedras ou outros materiais soltos, detritos orgânicos etc., e será abundantemente molhado, com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes, formigueiros etc.), sendo posteriormente apiloado e colocado lastro de concreto magro de espessura de 5cm.

A relação água/aglomerante do concreto deverá estar de acordo com as recomendações da NBR 6118/2023. No fundo das vigas baldrame, das sapatas e dos blocos de coroamento, deverão ser executada uma camada de concreto magro (F_{ck} mínimo de 10MPa), de pelo menos 5 cm de espessura em relação a projeção das estruturas, para evitar a drenagem do concreto durante o lançamento e adensamento. O tempo de cura deve respeitar as normas técnicas da ABNT vigentes.

5.1.4 FUNDAÇÃO INDIRETA/PROFUNDA

Entende-se por fundação indireta para fins destas especificações aquela em que as tensões são transmitidas ao solo pela base (resistência de ponta), por atrito e adesão ao longo das superfícies laterais (resistência lateral) ou pela combinação das duas. O diâmetro e a profundidade para fins de assentamento da estaca serão fixados a partir dos resultados obtidos nos estudos geotécnicos (sondagem) e análise da compatibilidade dos resultados do terreno com o dimensionamento indicado nos projetos referenciais de fundação, sendo verificado no local pela fiscalização antes de qualquer execução.

O fundo das cavas da fundação será isento de: pedras ou outros materiais soltos, detritos orgânicos etc., e será abundantemente molhado, com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes, formigueiros etc.). Deverá ser dada especial atenção à colocação dos arranques dos pilares quanto aos posicionamentos, bem como sua verticalidade (prumo).

5.1.4.1 ESTACAS

As fundações dos projetos referenciais serão do tipo estacas escavadas, seção circular e comprimento conforme em projeto, executadas em concreto usinado com consumo mínimo de 320kg/m^3 e resistência característica à compressão $F_{ck} \geq 30\text{MPa}$ e $F_{ck} \geq 25\text{MPa}$ exclusivamente para os elementos de concreto da quadra coberta – projeto padrão FNDE.

A dimensão das estacas, profundidade para fins de assentamento e quantidade de estacas são referenciais e deverão ser analisadas e validadas a partir dos resultados obtidos nos estudos geotécnicos (sondagem) do terreno objeto da construção.

As estacas deverão possuir armadura conforme indicado em projeto, sendo o cobrimento mínimo de 4 cm (classe de agressividade ambiental – CAA-II). As estacas deverão ser arrasadas, utilizando martelo leve (máximo 10 Kg) e/ou ferramentas manuais (marreta, talhadeira etc.). A execução dessas fundações deverá seguir rigorosamente o projeto de fundação aprovado para cada terreno, observando os detalhes das fundações e as normas técnicas, sendo responsabilidade integral da CONSTRUTORA. Não será permitida qualquer alteração sem análise e aprovação da fiscalização da obra, execuções em desconformidade com o projeto deverão ser refeitas, a critério da fiscalização.



5.1.5 PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS

Será levada em conta, que os projetos de fundação estarão obedecendo à norma específicas da ABNT, em sua forma mais recente, aplicável ao caso, quando de sua leitura e interpretação, embora que qualquer parte da estrutura executada pelo construtor, implique em sua total e integral responsabilidade, quanto a sua estabilidade e resistência.

Cumpra em vista do exposto ao construtor, examinar o projeto de fundação e apresentar por escrito à fiscalização, qualquer observação sobre ele ou parte dele, com que não concorde ou iniba da responsabilidade de executar, sugerindo as soluções que julguem adequadas ao caso. O construtor locará a estrutura rigorosamente, sendo responsável por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível, cabendo-lhe por sua própria conta, qualquer correção ou demolição, decorrentes, julgadas, comprovadamente imperfeitos pela fiscalização.

Antes de iniciar os serviços, o construtor deverá verificar as cotas referentes ao nivelamento e locação do projeto, sendo que a referência de nível (RN) quando não indicada expressamente no projeto, ou não aceito por motivo justificado pela fiscalização, será escolhido em acordo com ela.

5.1.6 MATERIAIS E COMPONENTES

5.1.6.1 AÇO

- As barras de aço utilizadas para a armadura bem como sua montagem se regerão e atenderão as prescrições das normas brasileiras sobre a matéria. De modo geral, as barras de aço não deverão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto, bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão, devendo passar por limpeza prévia à montagem. Caso apresentem algum dos “danos” citados, deverá ser feita limpeza adequada e a sua deverá ser avaliada e liberada pela FISCALIZAÇÃO;
- A armadura não deverá ficar em contato direto com a forma, observando-se, para isto, a utilização de espaçadores e o cobrimento adequado previsto pela NBR-6118/2023, indicado na Norma para classe de agressividade ambiental (CAA-II);
- Serão adotadas providências no sentido de evitar a oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem deverão estar limpas e isentas de quaisquer impurezas. A FISCALIZAÇÃO deverá avaliar as esperas antes de sua reutilização;
- O aço comum destinado a armar concreto, vulgarmente denominado ferro, obedecerá ao disposto na NBR-7480 e normas correlatas;
- O aço será do tipo CA50 e CA60 conforme as especificações de projeto estrutural.

5.1.6.2 AGLOMERANTES

- O cimento empregado no preparo do concreto não havendo indicação em contrário, será o Portland comum tipo CP III - Alto forno, 30MPa, de alta resistência inicial devendo especificações técnicas e ensaios normatizados pela ABNT;
- O cimento deverá ser entregue no local da obra e/ou da produção do concreto em sua embalagem original e deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por prazo e forma de empilhamento que não comprometam sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado cimento de uma única procedência;



- O cimento só poderá ficar armazenado por período tal que não venha comprometer sua qualidade, segundo recomendações do fabricante ou resultado de testes que a FISCALIZAÇÃO venha a exigir. Serão de fabricação recente, só podendo ser aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas;
- De maneira geral, a marca e procedência do cimento deverão ser os mais uniformes possíveis, no entanto, para concretos aparentes, será obrigatório o uso de uma única marca e de mesma procedência. O consumo mínimo de 320kg/m^3 será igual ao apontado no projeto estrutural;
- O cimento Portland comum para concretos, pastas e argamassas, satisfará rigorosamente à ABNT NBR-16697 e normas correlatas.

5.1.6.3 AGREGADO (AREIA)

- Constituído de areia natural, quartzos com partículas de dimensões o mais uniforme possível e dura, com distribuição granulométrica com diâmetro máximo de 4,8 mm, de pureza e presença de finos adequados ao amassamento e mistura para concreto de alta qualidade. Somente com autorização da fiscalização poderão ser empregadas areias artificiais, provenientes de rocha sadia;
- Deverá ser isento de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, gravetos, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outros sais deliquescentes etc. A areia para concreto satisfará às necessidades da dosagem para cada caso;
- Os agregados serão fornecidos obedecendo às condições fixadas nas especificações brasileiras da ABNT NBR 7211, EB-4, NBR 6118 e normas correlatas.

5.1.6.4 AGREGADO (BRITA)

- Constituído de pedra britada, de diâmetro superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm, isento de partículas aderentes e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc. Será constituído da mistura de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados. A dimensão máxima do agregado gráúdo utilizado para fabricação do concreto armado deverá ser de 19 mm (brita #1). Deverá ser evitado o uso de seixo rolado na execução do concreto.
- Os agregados serão fornecidos obedecendo às condições fixadas nas especificações brasileiras da ABNT NBR 7211, EB-4, NBR 6118 e normas correlatas.

5.1.6.5 ÁGUA

- A água utilizada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, materiais orgânicos ou quaisquer outras substâncias prejudiciais à mistura. Deve obedecer às condições fixadas nas especificações brasileiras da ABNT NBR 6118 e normas correlatas.

5.1.7 DOSAGEM DO CONCRETO

O concreto será o produto resistente e artificialmente obtido pela mistura racional dos seus componentes, de tensão (mínima 30 MPa e 25MPa exclusivamente para quadra coberta – projeto padrão FNDE) e consumo mínimo de 320kg/m^3 .

Todo concreto estrutural será, de preferência, usinado. Neste caso, a dosagem ficará sob responsabilidade da concreteira. No caso de o concreto ser preparado na concreteira, deverá ser observado:



- A concreteira apresentará, obrigatoriamente, guias e Notas Fiscais dos materiais fornecidos e dos serviços executados explicitando, além da quantidade de concreto, tensão, a hora do seu carregamento e sua consistência, está expressa pelo abatimento do Tronco de Cone. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 4cm e o concreto deverá apresentar abatimento conforme projeto e especificação técnica;
- Não será permitido qualquer tipo de concreto ou argamassa preparado manualmente;
- A concreteira deverá apresentar laudo com as resistências características do concreto e suas respectivas idades (usualmente 7,14 e 21 dias). Para isso será necessária a retirada de corpos de prova para estudo em laboratório especializado;
- A compactação será obtida por vibração esmerada;
- A agulha do vibrador será introduzida rapidamente e retirada com lentidão, sendo de três para um até cinco para um, a relação entre as duas velocidades;
- O período mínimo de vibração é de 20 min/m³ de concreto;
- As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegidas da ação dos raios solares com sacos, lonas, ou filme opaco de polietileno. Na hipótese de fluir aguada 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. O endurecimento da aguada de cimento sobre o concreto aparente acarretará diferenças de tonalidades.

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental, conforme preconizado na NBR-12655/2022 ABNT.

Caso não haja conhecimento do desvio padrão S_n , a CONTRATADA indicará, para efeito da dosagem inicial, o modo como pretende conduzir a construção de acordo com o qual será fixada a resistência média à compressão F_{ck} , seguindo critérios estabelecidos na NBR-12655/2022 ABNT e normas correlatas.

O construtor providenciará indicações adequadas ao preparo de todos os concretos necessários à obra, nas suas diferentes condições de qualidade fixadas em projeto e para garantir o cumprimento do Cronograma de Construção.

Todo material empregado deverá ser de primeira qualidade e a técnica empregada na execução dos serviços de concretagem deverá ser especializada.

5.1.8 PROCESSO EXECUTIVO

A execução de qualquer parte da estrutura implica a integral responsabilidade da CONTRATADA por sua resistência e estabilidade. A execução das formas, dos escoramentos e da armadura, as tolerâncias a serem respeitadas, o preparo do concreto, a concretagem, a cura, a retirada das formas e do escoramento, o controle da resistência do concreto e a aceitação da estrutura obedecerão ao estipulado na ABNT NBR-14931.

5.1.8.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- Nenhum conjunto de elementos de fundação poderá ser demolido ou concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem assim como



sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que devam ficar embutidas na massa do concreto;

- As furações para passagem de canalizações através de elementos estruturais, quando inteiramente inevitáveis, serão asseguradas por buchas ou caixas, previamente localizadas nas formas, de acordo com o projeto. A localização e dimensões de tais furos serão de atento estudo por parte da CONTRATADA no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura.

5.1.8.2 LANÇAMENTO DE CONCRETO

- Toda e qualquer concretagem somente será levada a efeito após expressa liberação da FISCALIZAÇÃO;
- A CONTRATADA não iniciará a concretagem sem que, previamente, a FISCALIZAÇÃO tenha procedido a verificação da conformidade das formas, armaduras, peças embutidas e superfícies das juntas de concretagem;
- O concreto será lançado próximo à sua posição definitiva evitando-se, desta forma, transportá-lo no interior da forma por meio de vibradores ou outro meio qualquer;
- Qualquer alteração do projeto durante a fase de execução dos serviços deverá ser comunicada ao fiscal da obra, devendo-se efetuar a anotação das ocorrências, as recomendações e soluções adotadas nas fichas de diário da obra com assinatura do responsável técnico.

5.1.8.3 ADENSAMENTO DO CONCRETO

- Deverão ser utilizados vibradores de imersão, com energia suficiente para o rápido adensamento do concreto. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma.

5.1.8.4 CURA DO CONCRETO

- Qualquer que seja o processo empregado para cura do concreto, a aplicação iniciar-se-á tão logo termine a pega. A superfície do concreto deverá ser mantida permanentemente úmida, inclusive as formas de madeira, com água de qualidade igual à utilizada no preparo do concreto;
- Para o concreto preparado com cimento Portland comum, o período de cura não deverá ser inferior a 7 (sete) dias e deve ser efetuada até que todas as propriedades desejadas sejam alcançadas.

São admitidos 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.



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.

5.1.8.5 FORMA E ESCORAMENTO

- O dimensionamento das formas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco;
- As formas serão de tábuas de madeiras diversas, espessura 2,50 cm, com reuso recomendado de quatro vezes, sendo confeccionadas em madeira compensada;
- A posição das formas – alinhamento, prumo e nível - será objeto de verificação rigorosa e permanente, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção será efetuada imediatamente, com o emprego de cunhas, escoras etc. Deverão ser previstas aberturas convenientemente dimensionadas para o lançamento eficaz e vibração do concreto. Quando for o caso, estas aberturas serão fechadas imediatamente após o lançamento e vibração do concreto, de modo a assegurar a perfeita continuidade do perfil desejado para a peça;
- Antes do início da concretagem, as formas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta. Estas 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;
- Para garantir a estanqueidade das juntas poderá ser empregado o processo de sambladuras, do tipo mecha e encaixe. Esse processo só se recomenda quando não estiver previsto o reaproveitamento de forma;
- A abertura correta das formas será mantida, preferencialmente, com a utilização de esticadores de concreto executados com a mesma dosagem do concreto que será lançado;
- Caso contrário, a estanqueidade das juntas será obtida com o ar e/ou preferencialmente elastômero, do tipo silicone. O emprego de gesso, para esse fim, não será permitido;
- Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas, sendo o rebaixo calafetado com o elastômero referido no item anterior;
- Para paredes armadas, a ligação das formas internas e externas será efetuada por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura do concreto;
- Os tubos separadores, preferencialmente de plástico PVC, garantirão a espessura da parede sob o efeito da compressão e os tensores, preferencialmente metálicos, terão a mesma finalidade na hipótese de esforços de tração;
- A localização dos tubos separadores e dos respectivos tensores será definida pelo arquiteto e pelo autor do projeto de estruturas e de fundação, com a interveniência da FISCALIZAÇÃO;
- Como regra geral, os tubos separadores serão dispostos em alinhamentos verticais e horizontais, sendo de 5mm o erro admissível em sua localização. Sempre que possível estarão situados em juntas rebaixadas (2 cm no mínimo), o que contribuirá para disfarçar a sua existência na superfície do concreto aparente;
- 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;



- Todo material empregado deverá ser de primeira qualidade e a técnica empregada na execução dos serviços de confecção das formas deverá ser especializada;
- As formas e escoras devem obedecer às condições fixadas nas especificações brasileiras da ABNT NBR 15696:2009 e normas correlatas.

5.1.8.6 DESFORMA

- Os prazos para desforma das peças deverá atender ao estabelecido na ABNT NBR-14931;
- A CONTRATADA apresentará, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de desforma;
- Após a desforma, as superfícies do concreto serão inspecionadas visando a identificação de defeitos de concretagem, tais quais: "ninhas de abelha", ausência de argamassa, rugosidades, entre outros. Na inspeção, a FISCALIZAÇÃO verificará, ainda, a ocorrência de trincas, fissuras e outras lesões provocadas por cura mal processada ou recalques de fundação. Qualquer tratamento destinado às superfícies do concreto desmoldado somente será permitido após este exame.

5.1.8.7 REPAROS NO CONCRETO

- Correrão por conta da CONTRATADA as despesas provenientes de reparos que se façam necessários em concreto endurecido provocados por erros ou inobservância das normas aplicáveis à espécie;
- Na ocorrência de falhas de concretagem, o reparo consistirá na remoção do concreto defeituoso até que se atinja a parte em bom estado. As cavidades eventualmente formadas serão limpas e tratadas com adesivo estrutural após o que, sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO, os vazios serão preenchidos com argamassa adequada.

5.1.8.8 REATERRO COMPACTADO

Os serviços de reaterro serão executados com emprego de equipamentos mecânicos compatíveis com as edificações a executar.

O fornecimento de terra (ou a sua captação), quando necessário, estará sujeito à aprovação da Fiscalização da Contratante, quanto ao material.

O material para reaterro ou aterro, se necessário, deverão ser executados exclusivamente com terra limpa, que não seja orgânica, isenta de pedras, tacos, raízes ou outros vestígios de materiais de construção.

Apiloamento do material interno às fundações deverá ser executado em camadas com espessura máxima de 20 cm, com maço de 30 Kg ou aparelho mecânico específico, até atingir 95% de compactação, quando for o caso da Fiscalização da Contratante.

5.1.8.9 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

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

Os ensaios deverão ser realizados por empresa idônea e cópias dos relatórios deverão ser entregues à Fiscalização, e no caso de surgirem inconformidades, deverão ser encaminhadas para o conhecimento e aprovação da Fiscalização.



5.1.8.10 IMPERMEABILIZAÇÃO DE FUNDAÇÕES

Os serviços de impermeabilização terão primorosa execução por pessoal que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais deverão obedecer rigorosamente às normas e especificações técnicas.

As faces superiores e laterais das vigas baldrames deverão receber impermeabilização com a aplicação de impermeabilizante betuminoso nas faces das vigas baldrames. Não será admitido o assentamento da alvenaria sem a prévia impermeabilização.

As vigas baldrames devem estar limpas e secas, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldantes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros. Caso haja falhas ou fissuras na base, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da impermeabilização.

5.2 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

5.2.1 PROJETO

O projeto-padrão de estruturas foi elaborado considerando a facilidade construtiva, com modelo e técnica construtivos aplicáveis a qualquer região brasileira.

Será observada rigorosa obediência a todas as particularidades do projeto arquitetônico, cabendo ao contratado realizar estudo das especificações, plantas, exame de normas e códigos aplicáveis.

Na leitura e interpretação do projeto de Estrutura de Concreto Armado e respectiva memória de cálculo será sempre levado em conta que tais documentos obedecerão às normas estruturais da ABNT aplicáveis ao caso.

5.2.1.1 PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS

Será levada em conta, que os projetos de estruturas estarão obedecendo à norma específicas da ABNT, em sua forma mais recente, aplicável ao caso, quando de sua leitura e interpretação, embora que qualquer parte da estrutura executada pelo construtor, implique em sua total e integral responsabilidade, quanto a sua estabilidade e resistência.

Cumprido em vista do exposto ao construtor, examinar os projetos de estruturas e apresentar por escrito à fiscalização, qualquer observação sobre ele ou parte dele, com que não concorde ou iniba da responsabilidade de executar, sugerindo as soluções que julguem adequadas ao caso. O construtor locará a estrutura rigorosamente, sendo responsável por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível, cabendo-lhe por sua própria conta, qualquer correção ou demolição, decorrentes, julgadas, comprovadamente imperfeitos pela fiscalização.

Antes de iniciar os serviços, o construtor deverá verificar as cotas referentes ao nivelamento e locação do projeto, sendo que a referência de nível (RN) quando não indicada expressamente no projeto, ou não aceito por motivo justificado pela fiscalização, será escolhido em acordo com ela.



5.2.2 MATERIAIS E COMPONENTES

5.2.2.1 AÇO

- As barras de aço utilizadas para a armadura bem como sua montagem se regerão e atenderão as prescrições das normas brasileiras sobre a matéria. De modo geral, as barras de aço não deverão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto, bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão, devendo passar por limpeza prévia à montagem. Caso apresentem algum dos “danos” citados, deverá ser feita limpeza adequada e a sua deverá ser avaliada e liberada pela FISCALIZAÇÃO;
- A armadura não deverá ficar em contato direto com a forma, observando-se, para isto, a utilização de espaçadores e o cobrimento adequado previsto pela NBR-6118/2023, indicado na Norma para classe de agressividade ambiental (CAA-II);
- Serão adotadas providências no sentido de evitar a oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem deverão estar limpas e isentas de quaisquer impurezas. A FISCALIZAÇÃO deverá avaliar as esperas antes de sua reutilização;
- O aço comum destinado a armar concreto, vulgarmente denominado ferro, obedecerá ao disposto na NBR-7480 e normas correlatas;
- O aço será do tipo CA50 e CA60 conforme as especificações de projeto estrutural.

5.2.2.2 AGLOMERANTES

- O cimento empregado no preparo do concreto não havendo indicação em contrário, será o Portland comum tipo CP III - Alto forno, 30MPa, de alta resistência inicial devendo especificações técnicas e ensaios normatizados pela ABNT;
- O cimento deverá ser entregue no local da obra e/ou da produção do concreto em sua embalagem original e deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por prazo e forma de empilhamento que não comprometam sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado cimento de uma única procedência;
- O cimento só poderá ficar armazenado por período tal que não venha comprometer sua qualidade, segundo recomendações do fabricante ou resultado de testes que a FISCALIZAÇÃO venha a exigir. Serão de fabricação recente, só podendo ser aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas;
- De maneira geral, a marca e procedência do cimento deverão ser os mais uniformes possíveis, no entanto, para concretos aparentes, será obrigatório o uso de uma única marca e de mesma procedência. O consumo mínimo de 320kg/m³ será igual ao apontado no projeto estrutural;
- O cimento Portland comum para concretos, pastas e argamassas, satisfará rigorosamente à ABNT NBR-16697 e normas correlatas.

5.2.2.3 AGREGADO (AREIA)

- Constituído de areia natural, quartzos com partículas de dimensões o mais uniforme possível e dura, com distribuição granulométrica com diâmetro máximo de 4,8 mm, de pureza e presença de finos adequados ao amassamento e mistura para concreto de alta qualidade. Somente com autorização da fiscalização poderão ser empregadas areias artificiais, provenientes de rocha sadia;
- Deverá ser isento de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila,



gravetos, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outros sais deliquescentes etc. A areia para concreto satisfará às necessidades da dosagem para cada caso;

- Os agregados serão fornecidos obedecendo às condições fixadas nas especificações brasileiras da ABNT NBR 7211, EB-4, NBR 6118 e normas correlatas.

5.2.2.4 AGREGADO (BRITA)

- Constituído de pedra britada, de diâmetro superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm, isento de partículas aderentes e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica etc. Será constituído da mistura de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados. A dimensão máxima do agregado gráúdo utilizado para fabricação do concreto armado deverá ser de 19 mm (brita #1). Deverá ser evitado o uso de seixo rolado na execução do concreto.
- Os agregados serão fornecidos obedecendo às condições fixadas nas especificações brasileiras da ABNT NBR 7211, EB-4, NBR 6118 e normas correlatas.

5.2.2.5 ARAME

- **De Aço Galvanizado:** será o fio de aço estirado, brando e galvanizado a zinco, de bitola adequada a cada caso.
- **De Aço Recozido:** o arame para armaduras de concreto armado será fio de aço recozido preto n.º 16 ou 18 SWG.

5.2.3 DOSAGEM DO CONCRETO

O concreto será o produto resistente e artificialmente obtido pela mistura racional dos seus componentes, de tensão (mínima 30 MPa e 25MPa exclusivamente para quadra coberta – projeto padrão FNDE) e consumo mínimo de 320kg/m³.

Todo concreto estrutural será, de preferência, usinado. Neste caso, a dosagem ficará sob responsabilidade da concreteira. No caso de o concreto ser preparado na concreteira, deverá ser observado:

- A concreteira apresentará, obrigatoriamente, guias e Notas Fiscais dos materiais fornecidos e dos serviços executados explicitando, além da quantidade de concreto, tensão, a hora do seu carregamento e sua consistência, está expressa pelo abatimento do Tronco de Cone. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 4cm e o concreto deverá apresentar abatimento conforme projeto e especificação técnica;
- Não será permitido qualquer tipo de concreto ou argamassa preparado manualmente;
- A concreteira deverá apresentar laudo com as resistências características do concreto e suas respectivas idades (usualmente 7,14 e 21 dias). Para isso será necessária a retirada de corpos de prova para estudo em laboratório especializado;
- A compactação será obtida por vibração esmerada;
- A agulha do vibrador será introduzida rapidamente e retirada com lentidão, sendo de três para um até cinco para um, a relação entre as duas velocidades;
- O período mínimo de vibração é de 20 min/m³ de concreto;



- As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegidas da ação dos raios solares com sacos, lonas, ou filme opaco de polietileno. Na hipótese de fluir aguada 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. O endurecimento da aguada de cimento sobre o concreto aparente acarretará diferenças de tonalidades.

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental, conforme preconizado na NBR-12655/2022 ABNT.

Caso não haja conhecimento do desvio padrão S_n , a CONTRATADA indicará, para efeito da dosagem inicial, o modo como pretende conduzir a construção de acordo com o qual será fixada a resistência média à compressão F_{ck} , seguindo critérios estabelecidos na NBR-12655/2022 ABNT e normas correlatas.

O construtor providenciará indicações adequadas ao preparo de todos os concretos necessários à obra, nas suas diferentes condições de qualidade fixadas em projeto e para garantir o cumprimento do Cronograma de Construção.

Para a piscina e reservatório de água, conforme previsão em projeto para melhorar as propriedades físico-químicas do concreto, o traço de concreto deverá receber aditivo cristalizante tipo Admix da Penetron ou Xypex admix C-500 NF (ou equivalente), seguindo as recomendações do fabricante.

Todo material empregado deverá ser de primeira qualidade e a técnica empregada na execução dos serviços de concretagem deverá ser especializada.

5.2.4 PROCESSO EXECUTIVO

A execução de qualquer parte da estrutura implica a integral responsabilidade da CONTRATADA por sua resistência e estabilidade. A execução das formas, dos escoramentos e da armadura, as tolerâncias a serem respeitadas, o preparo do concreto, a concretagem, a cura, a retirada das formas e do escoramento, o controle da resistência do concreto e a aceitação da estrutura obedecerão ao estipulado na ABNT NBR-14931.

5.2.4.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- Nenhum conjunto de elementos estruturais - cintas, vigas, lajes, pilares etc. - poderá ser demolido ou concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem assim como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que devam ficar embutidas na massa do concreto;
- As furações para passagem de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitáveis, serão asseguradas por buchas ou caixas, previamente localizadas nas formas, de acordo com o projeto. A localização e dimensões de tais furos serão de atento estudo por parte da CONTRATADA no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura;
- Não deverão ser executados furos para passagem de tubulações superiores a 10cm, sem previsão em projeto.



5.2.4.2 LANÇAMENTO DE CONCRETO

- Toda e qualquer concretagem somente será levada a efeito após expressa liberação da FISCALIZAÇÃO;
- A CONTRATADA não iniciará a concretagem sem que, previamente, a FISCALIZAÇÃO tenha procedido a verificação da conformidade das formas, armaduras, peças embutidas e superfícies das juntas de concretagem;
- Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a 2 m. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas. Em peças de alta densidade de armadura o lançamento do concreto diretamente de encontro às mesmas será evitado. Neste caso o lançamento será efetuado pela parte lateral das formas, através de aberturas executadas com tal finalidade;
- 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";
- O concreto será aplicado em lances contínuos com espessura em torno de 30 cm;
- O concreto será lançado próximo à sua posição definitiva evitando-se, desta forma, transportá-lo no interior da forma por meio de vibradores ou outro meio qualquer;
- 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. Será obrigatória a utilização de espaçadores de concreto ou plástico. Durante o lançamento do concreto será obrigatória a utilização de vibrador, devendo o contratado manter no local da obra, durante as concretagens, dois vibradores, sendo um de reserva.
- Qualquer alteração do projeto durante a fase de execução dos serviços deverá ser comunicada ao fiscal da obra, devendo-se efetuar a anotação das ocorrências, as recomendações e soluções adotadas nas fichas de diário da obra com assinatura do responsável técnico.

5.2.4.3 ADENSAMENTO DO CONCRETO

- Deverão ser utilizados vibradores de imersão, com energia suficiente para o rápido adensamento do concreto. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma.

5.2.4.4 CURA DO CONCRETO

- Qualquer que seja o processo empregado para cura do concreto, a aplicação iniciar-se-á tão logo termine a pega. A superfície do concreto deverá ser mantida permanentemente úmida, inclusive as formas de madeira, com água de qualidade igual à utilizada no preparo do concreto;
- Para o concreto preparado com cimento Portland comum, o período de cura não deverá ser inferior a 7 (sete) dias e deve ser efetuada até que todas as propriedades desejadas sejam alcançadas.

São admitidos 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.

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.

5.2.4.5 FORMA E ESCORAMENTO

- O dimensionamento das formas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco;
- As formas serão de tábuas de madeiras diversas, espessura 2,50 cm, com reuso recomendado de quatro vezes, sendo confeccionadas em madeira compensada;
- A posição das formas – alinhamento, prumo e nível - será objeto de verificação rigorosa e permanente, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção será efetuada imediatamente, com o emprego de cunhas, escoras etc. Deverão ser previstas aberturas convenientemente dimensionadas para o lançamento eficaz e vibração do concreto. Quando for o caso, estas aberturas serão fechadas imediatamente após o lançamento e vibração do concreto, de modo a assegurar a perfeita continuidade do perfil desejado para a peça;
- Antes do início da concretagem, as formas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta. Estas 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;
- Para garantir a estanqueidade das juntas poderá ser empregado o processo de sambladuras, do tipo mecha e encaixe. Esse processo só se recomenda quando não estiver previsto o reaproveitamento de forma;
- A abertura correta das formas será mantida, preferencialmente, com a utilização de esticadores de concreto executados com a mesma dosagem do concreto que será lançado;
- Caso contrário, a estanqueidade das juntas será obtida com o ar e/ou preferencialmente elastômero, do tipo silicone. O emprego de gesso, para esse fim, não será permitido;
- Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas, sendo o rebaixo calafetado com o elastômero referido no item anterior;
- Para paredes armadas, a ligação das formas internas e externas será efetuada por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura do concreto;
- Os tubos separadores, preferencialmente de plástico PVC, garantirão a espessura da parede sob o efeito da compressão e os tensores, preferencialmente metálicos, terão a mesma finalidade na hipótese de esforços de tração;
- A localização dos tubos separadores e dos respectivos tensores será definida pelo arquiteto e pelo autor do projeto de estruturas e de fundação, com a interveniência da FISCALIZAÇÃO;
- Como regra geral, os tubos separadores serão dispostos em alinhamentos verticais e horizontais, sendo de 5mm o erro admissível em sua localização. Sempre que possível estarão situados em



juntas rebaixadas (2 cm no mínimo), o que contribuirá para disfarçar a sua existência na superfície do concreto aparente;

- 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;
- Todo material empregado deverá ser de primeira qualidade e a técnica empregada na execução dos serviços de confecção das formas deverá ser especializada;
- As formas e escoras devem obedecer às condições fixadas nas especificações brasileiras da ABNT NBR 15696:2009 e normas correlatas.

5.2.4.6 DESFORMA

- Os prazos para desforma das peças deverá atender ao estabelecido na ABNT NBR-14931;
- A CONTRATADA apresentará, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de desforma;
- Após a desforma, as superfícies do concreto serão inspecionadas visando a identificação de defeitos de concretagem, tais quais: "ninhos de abelha", ausência de argamassa, rugosidades, entre outros. Na inspeção, a FISCALIZAÇÃO verificará, ainda, a ocorrência de trincas, fissuras e outras lesões provocadas por cura mal processada ou recalques de fundação. Qualquer tratamento destinado às superfícies do concreto desmoldado somente será permitido após este exame.

5.2.4.7 REPAROS NO CONCRETO

- Correrão por conta da CONTRATADA as despesas provenientes de reparos que se façam necessários em concreto endurecido provocados por erros ou inobservância das normas aplicáveis à espécie;
- Na ocorrência de falhas de concretagem, o reparo consistirá na remoção do concreto defeituoso até que se atinja a parte em bom estado. As cavidades eventualmente formadas serão limpas e tratadas com adesivo estrutural após o que, sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO, os vazios serão preenchidos com argamassa adequada.

5.2.4.8 ARMADURA

- O recobrimento das armaduras atenderá as prescrições do projeto estrutural e a NBR 6118/2023;
- Para garantir os recobrimentos recomendados, serão empregados afastadores de armadura do tipo "clips" plásticos, ou similares, cujo contato com as formas se reduz a um ponto;
- O emprego de "clips" plásticos será objeto de exame prévio, caso o concreto venha a ser submetido a tratamento de vapor, pois a elevada temperatura poderá acarretar a sua fusão;
- Como os sinais de óxido de ferro nas superfícies de concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras serão recobertas com aguada de cimento ou protegidas com filme de polietileno, o



que as protegerá da ação atmosférica no período entre a sua colocação na forma e o lançamento do concreto;

- Os furos abertos para a colagem das ferragens nas paredes deverão ser rigorosamente limpos e isentos de poeira;
- O produto especificado para a colagem dos ferros nas paredes estruturais é da SIKA ou VEDACIT e acordo com os critérios de construção deverá ser escolhido entre o mais fluido ou mais pastoso.

5.2.4.9 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

- O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica.
- Os ensaios deverão ser realizados por empresa idônea e cópias dos relatórios deverão ser entregues à Fiscalização, e no caso de surgirem inconformidades, deverão ser encaminhadas para o conhecimento e aprovação da Fiscalização.

5.2.4.10 TOLERÂNCIA NAS ESTRUTURAS

Na construção da obra não serão tolerados desvios dos alinhamentos, níveis, prumos e dimensões fixadas nos desenhos, que excedam os limites indicados a seguir:

- Dimensões de pilares vigas e lajes: 5 mm por falta e 10 mm por excesso.
- Dimensões fundações (planta): 10 mm por falta e 50 mm por excesso;
- No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas compreendendo: demolição, remoção do material demolido e recomposição. Nas diversas fases citadas serão ouvidos e consultados a Fiscalização e/ou Projetista;
- Pequenas cavidades, falhas menores ou imperfeições que eventualmente resultem nas superfícies, serão reparadas de maneira a se obter as características do concreto. As rebarbas e saliências maiores serão eliminadas;
- Aceitação automática da estrutura, satisfeita as condições do projeto deste memorial à aceitação da estrutura, se fará mediante as prescrições das normas ABNT NBR 6118 e NBR 6122.

5.3 ESTRUTURA METÁLICA

As estruturas metálicas deverão ser executadas em conformidade com o Projeto Executivo (desenhos de fabricação). Na execução das estruturas metálicas e nos respectivos procedimentos de controle de qualidade deverão ser observadas as normas pertinentes da ABNT, AWS e da ASTM, em especial as seguintes normas: NBR 5008, NBR 8800, NBR 15980, NBR 6355, NBR 7007, NBR 14762, AWS e ASTM.

O aço deverá ser isento de defeitos, tais como: costuras, fissuras, dupla laminação, bolhas ou arestas mal definidas ou defeituosas. Todo o material deverá manter sua retilineidade. Dobras e curvaturas muito bruscas darão causa à rejeição do material. As arestas das chapas poderão ser laminadas ou maçaricadas a máquina, desde que se obtenha uma superfície lisa e livre de fissuras e entalhes. A superfície do corte deverá ter uma rugosidade no mínimo correspondente a 500 (valor ASA).

5.3.1 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

- Aço laminado A-572 345MPa



- Aço dobrado CF-26
- Chapa em aço ASTM A-36
- Eletrodo para solda: E7018 ou similar
- Parafusos: ASTM A325 ou similar
- Treliças em aço estrutural ASTM A36
- Telhas metálicas trapezoidais conforme projeto.
- Barras redondas em aço ASTM A36
- Conectores de cisalhamento, chumbadores e chumbadores químicos: deverão respeitar dimensões mínimas, conforme normas específicas.

Não deverá ser admitido a utilização de aço sem qualificação estrutural, tipo SAE 1020, pois ele tem menor módulo de elasticidade (impactando em maior deformação da estrutura), menor resistência a corrosão (diminuição da vida útil), entre outros aspectos.

A estrutura metálica será executada em chapas de aço estrutural resistentes à corrosão atmosférica, com resistência ao escoamento mínimo (f_y) de 250 Mpa, a resistência à ruptura mínima (f_u) de 400-550 Mpa.

Todos os elementos previstos no projeto deverão ser executados e adicionalmente, outros elementos deverão ser incorporados ao projeto, conforme necessidade executivas e outros fatores supervenientes que forem detectados.

5.3.2 PINTURA

- Todas as superfícies a serem pintadas devem estar completamente secas, limpas e preparadas;
- As superfícies a pintar deverão ter tratamento superficial com proteção de fundo de 1 demão de 75 micrometros de Primer de Zinco e intermediária de 1 demão de 40 micrometros e pintura com tinta epóxi, de película seca de 30U;
- Para retoques de danos mecânicos ocorridos durante o transporte e montagem deverá ser providenciado o lixamento das áreas atingidas e efetuar os reparos reconstituindo todo o sistema exigido.

5.3.3 MOVIMENTAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE AÇO NA OBRA

A movimentação das estruturas de aço na obra deverá ser feita de modo a obedecer aos seguintes requisitos gerais:

- Os Perfis metálicos devem ser transportadas, de preferência, na posição vertical, e suspensa por dispositivos colocados em posições tais que evitaria inversão de esforços a tração e compressão nos banzos inferior e superior, respectivamente;
- A carga e descarga da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações que as inutilizem parcial ou totalmente e que resultem em custos adicionais;
- Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre madeiramento espesso disposto de forma a evitar que a peça sofra efeito de corrosão;
- As peças deverão ser estocadas em locais que possuem drenagem de águas pluviais adequadas evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças.



5.3.4 LIGAÇÕES SOLDADAS

As ligações soldadas na oficina e eventualmente no canteiro deverão ser feitas de acordo com os desenhos de fabricação, especificação e normas vigentes, e em especial a AWS D1.1 - Structural Welding Code.

5.3.5 LIGAÇÕES PARAFUSADAS

- As ligações parafusadas obedecerão rigorosamente ao especificado nos desenhos e listas específicas. Os parafusos de alta resistência serão utilizados conforme especificado nos desenhos de fabricação e listas de parafusos;
- Em ligações por atrito, as áreas cobertas pelos parafusos não poderão ser pintadas e deverão estar isentas de ferrugem, óleo, graxa, escamas de laminação ou rebarbas provenientes da furação;
- O aperto dos parafusos deverá ser feito por meio de chave calibrada ou pelo método da rotação da porca. O aperto deverá seguir progressivamente da parte mais rígida para as extremidades das juntas parafusadas. As ligações deverão ser ajustadas de modo que os parafusos possam ser colocados à mão ou com auxílio de pequeno esforço aplicado por ferramenta manual;
- Quando um parafuso não puder ser colocado com facilidade, ou o seu eixo não permanecer perpendicular à peça após colocado, o furo poderá ser alargado no máximo 1/16" a mais que seu diâmetro nominal;
- Sempre que forem usadas chaves calibradas, devem também ser usadas arruelas revenidas sob o elemento em que se aplica o aperto (porca ou cabeça do parafuso).

5.3.6 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Quaisquer alterações devem ser autorizadas pelos responsáveis técnicos em concordância com a fiscalização;

As marcas para os materiais e equipamentos são referências de qualidade e acabamento. Para utilização de produtos similares deverão ser fornecidas amostras para análise e aprovação da fiscalização.

5.3.7 MONTAGEM

A montagem deverá ser executada conforme recomendações abaixo listadas:

- Antes de iniciar a montagem, o montador deve verificar se todos os elementos estão qualitativamente e quantitativamente, conforme o projeto;
- A estabilidade da montagem deve ser especialmente assegurada durante todo o processo, tomando-se cuidado para não deformar os elementos esbeltos;
- Não será permitida a montagem de peças sujas, sendo que os elementos que apresentarem sujeira deverão ser limpos antes de sua montagem;
- Todas as espigas de aço ou ligações provisórias deverão ser mantidas enquanto necessárias para se manter a segurança dos trabalhos;
- Os parafusos devem ser conferidos junta por junta na elevação dos conjuntos;
- Não será permitida a elevação de conjuntos incompletos.



5.3.8 LIMPEZA

Terminada a montagem, os locais deverão ser entregues completamente limpos. Todas as manchas de tinta de retoques e repintura serão cuidadosamente removidas. Depois de completamente limpa a obra, deverão ser efetuados os retoques necessários, sendo a obra considerada terminada, após a verificação da fiscalização.

INFORMAÇÕES PRELIMINARES

A expressão “Modelo referência ou similar: Ref. xxxxx. fab. yyyyyy.”, com indicação de marcas, presente nesta especificação tem como finalidade servir de parâmetro de qualidade, facilitar a descrição do objeto, apresentar uma referência estética de forma e/ou acabamento, podendo ser substituído por outras marcas e modelos de equivalência técnica ou superior conforme orientação obtida em Licitações & Contratos - Orientações básicas - 2ª edição – TCU.

5.4 ELEMENTOS DE FECHAMENTO

5.4.1 ALVENARIA DE TIJOLO DE BARRO

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Urbanismo - Execução dos serviços – 2.1 – Paredes – 2.1.1 –Alvenaria de Tijolos de Barro- P.63/2

5.4.1.1 MATERIAIS

Os tijolos de barro maciços ou furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7170 e NBR 8041, para tijolos maciços, e NBR 7171, para tijolos furados. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas. O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

5.4.1.2 PROCESSO EXECUTIVO

As alvenarias de tijolos de barro serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa. O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia, no traço volumétrico 1:2:9, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada argamassa pré-misturada

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, quando especificado pelo projeto ou Fiscalização. Neste caso, dever-se-á cuidar para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco. Deverá ser prevista ferragem de amarração da alvenaria nos pilares, de conformidade com as especificações de



projeto. As alvenarias não serão arrematadas junto às faces inferiores das vigas ou lajes. Posteriormente serão encunhadas com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3 e aditivo expensor, se indicado pelo projeto ou Fiscalização. Se especificado no projeto ou a critério da Fiscalização, o encunhamento será realizado com tijolos recortados e dispostos obliquamente, com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderão ser utilizadas cunhas pré-moldadas de concreto em substituição aos tijolos. Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado quarenta e oito horas após a conclusão do pano de alvenaria. Os vãos de esquadrias serão providos de vergas. Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação do projeto.

5.4.1.3 RECEBIMENTO

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto

5.4.2 ALVENARIA DE ELEMENTOS VAZADOS DE CONCRETO

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos de Urbanismo - Execução dos serviços – 2.1 – Paredes – 2.1.6 – Alvenaria de Elementos Vazados de Concreto- P.65/2

5.4.2.1 MATERIAIS

Os elementos vazados de concreto serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas e dimensões perfeitamente regulares, de conformidade com o projeto. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme. O armazenamento e o transporte dos elementos vazados serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

5.4.2.2 PROCESSO EXECUTIVO

As alvenarias de elementos vazados de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa. O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato. As juntas serão inicialmente executadas no mesmo plano e posteriormente rebaixadas com ferramenta adequada. As amarrações das alvenarias e o fechamento de grandes vãos deverão ser executados de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização. Após o assentamento, os elementos deverão ser limpos, removendo-se os resíduos de argamassa com ferramenta adequada. As juntas com defeito serão removidas e refeitas, com nova aplicação de argamassa.

5.4.2.3 RECEBIMENTO

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.



5.4.3 DIVISÓRIAS COM ESTRUTURAS DE ALUMÍNIO E REVESTIDAS COM PLACAS DE GESSO

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos de Urbanismo - Execução dos serviços – 2.1 – Paredes – 2.1.8 Divisórias com Estruturas de Alumínio e Revestidas com Laminado-P.65/2

5.4.3.1 MATERIAIS

As placas de gesso deverão ser perfeitamente serradas e sem lascas, rachaduras ou outros defeitos. A estrutura das divisórias será composta, salvo outra indicação de projeto, por perfis de alumínio extrudado, polido e anodizado, suficientemente resistentes, sem empenamentos, defeitos de superfície, diferenças de espessura ou outras irregularidades. Os elementos constituintes das divisórias serão armazenados em local coberto, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

5.4.3.2 PROCESSO EXECUTIVO

Antes da montagem dos componentes, serão verificadas nos locais de aplicação das divisórias todas as medidas pertinentes às posições indicadas no projeto. A fixação das divisórias será realizada, na parte inferior, por dispositivos reguláveis que permitam o ajuste vertical e, na parte superior, por buchas especiais que unam com o forro, sem danificá-lo. Os elementos ou materiais que compõem o isolamento acústico serão aplicados antes dos painéis de acabamento ou dos vidros. Se forem previstas, as portas serão constituídas de material idêntico e com o mesmo revestimento dos painéis, salvo outra indicação de projeto. A estrutura das divisórias com altura superior a 3 (três) metros deverá ser adequadamente reforçada, a fim evitar a flambagem dos painéis. Os montantes e os rodapés poderão ser providos de canais que permitam o perfeito encaixe de condutores, interruptores e tomadas de energia elétrica de tipo convencional, bem como de outros dispositivos necessários.

5.4.3.3 RECEBIMENTO

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das divisórias, bem como o encaixe e movimentação das portas, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente a uniformidade e a fixação dos painéis e arremates das divisórias.

5.5 REVESTIMENTOS DE PAREDES

5.5.1 REVESTIMENTO CERÂMICO DE PAREDE

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos - Execução dos serviços – 2.0 - Revestimentos – 2.5 – Revestimentos Cerâmicos – 2.5.13.2, item b.3 – P. 82/2.

As placas do revestimento cerâmico serão assentadas com argamassa de cimento e areia fina no traço volumétrico 1:3 ou sobre cimento cola. A espessura das juntas será uniforme e igual a 3 mm no máximo. As juntas das placas das paredes deverão acompanhar as indicações de paginação do projeto.

- REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 33X45 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE (Cód. de referência SINAPI: 87273)



5.5.2 PINTURA

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos - Execução dos serviços – 2.0 – Revestimentos – 2.5 – Pinturas – 2.5.15 - P.86/2.

5.5.2.1 CONDIÇÕES GERAIS

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser cuidadosamente limpas e raspadas para remover sujeiras, poeira e outras substâncias estranhas, deverão ser protegidas, de forma a evitar que poeira, fuligem, cinzas e outros materiais estranhos possam se depositar durante a aplicação e secagem da tinta. As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas. Aplicar cada demão de tinta quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo observar um intervalo de 26 horas entre demãos sucessivas. O mesmo cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa. Adotar precauções especiais, com a finalidade de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, tais como vidros, ferragens de esquadrias e outras. Recomenda-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:

- Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- Remoção de respingos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando remover adequado, sempre que necessário.

As tintas aplicadas deverão ser diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas deverão ser uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis. Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos

Todas as tintas deverão ser rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, para obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos. Para pinturas internas de recintos fechados, deverão ser usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados, deverão ser suspensos em tempos de chuva ou excessiva umidade. Todos os materiais entregues na obra deverão estar em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento deverá ser ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, prevenir incêndios ou explosões provocadas por uma armazenagem inadequada. Esta área deverá ser mantida limpa, sem resíduos sólidos, que deverão ser removidos ao término de cada dia de trabalho. Os materiais básicos que poderão ser utilizados nos serviços de pintura são:

- Corantes, naturais ou artificiais;
- Dissolventes;
- Diluentes, para dar fluidez;
- Aderente, propriedades de aglomerantes e veículos dos corantes;
- Cargas, para dar corpo e aumentar o peso;
- Plastificante, para dar elasticidade;
- Secante, com o objetivo de endurecer e secar a tinta.



De acordo com a classificação das superfícies, estas deverão ser convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que deverão ser submetidas. Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00m no próprio local a que se destina, para aprovação da Equipe de Fiscalização de Obras. Deverão ser usadas tintas já preparadas em fábrica, não sendo permitidas composições, salvo com autorização expressa da Equipe de Fiscalização de Obras.

5.5.2.2 SUPERFÍCIES REBOCADAS

Em todas as superfícies rebocadas verificar as ocasionais trincas ou outras imperfeições visíveis e aplicar enchimento de cimento branco ou massa, conforme o caso, lixando levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, raspadas, escovadas e seladas para receber o acabamento, a parede que receberá a pintura deverá estar com sua superfície devidamente preparada, lixada e limpa.

5.5.2.3 PAREDES EXTERNAS

As paredes que receberão esta pintura serão tratadas previamente com selador acrílico e fundo reparador de paredes antes do emassamento. Deverão seguir acabamento acetinado.

- PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014 - COR BRANCO GELO (Cód. de referência SINAPI: 88431)

5.5.2.4 PAREDES INTERNAS

As paredes que receberão esta pintura serão tratadas previamente com selador acrílico e fundo reparador de paredes antes do emassamento. Deverão seguir acabamento acetinado.

- PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023 - COR BRANCO GELO (Cód. de referência SINAPI: 88489)
- PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023 - COR AMARELO FREVO OU SIMILAR (Cód. de referência SINAPI: 88489)

Deverá ser aplicada em três demãos, sobre massa acrílica aplicada em duas demãos, acabamento acetinado.

5.5.2.5 PINTURA COM TINTA A ÓLEO OU ESMALTE

Em superfície de ferro ou aço e ferro e aço galvanizado, após a devida preparação, as superfícies serão lixadas a seco, removendo-se o pó, de modo a deixá-la totalmente limpa. Em seguida, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento nas cores definidas em projeto e observando sempre as recomendações do fabricante.

- PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020 (Cód. de referência SINAPI: 100758)



5.6 REVESTIMENTO DE PISO

5.6.1 REGULARIZAÇÃO E CONTRAPISO

A primeira operação consistirá na preparação da base do piso ou contrapiso adequado ao revestimento. Essa preparação deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas.

No caso de pisos sobre solo, a base será constituída por um lastro de concreto magro, com resistência mínima $F_{ck} = 9 \text{ Mpa}$, na espessura indicada no projeto. No caso de pisos sobre laje de concreto onde é existente o sistema de piso elevado, como pavimentos tipo, o sistema de regularização será feito com enchimento e contrapiso em áreas molhadas indicadas em planta, o enchimento será de poliestireno expandido (EPS) em placas de 10cm de espessura, e contrapiso de 5cm. As superfícies dos contrapisos serão ásperas, com textura rugosa. O assentamento dos pisos cerâmicos, de preferência, será iniciado após a conclusão das paredes e do forro ou teto da área de aplicação. Antes do assentamento, os contrapisos deverão ser limpos e lavados cuidadosamente.

5.6.2 PISO PORCELANATO

O porcelanato utilizado será de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, coloração uniforme, sem rachaduras e dimensões perfeitamente regulares. O armazenamento e o transporte serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. As caixas serão empilhadas e agrupadas por tipo e discriminação da área a que se destinam. Os rodapés e demais peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com os porcelanatos.

- REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 80X80 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF_02/2023_PE (Cód. de referência SINAPI: 104598)

5.6.3 PISO DE ALTA RESISTÊNCIA – GRANILITE

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Manual de Obras Públicas - Práticas da SEAP – Edificações - caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos – Execução de serviços – 2 - Revestimentos – 2.5.7 – Piso de Granilite – P. 77/2.

5.6.3.1 MATERIAIS

Os cacos de pedra ou mármore de pequenas dimensões, em média 4 mm, de formas irregulares, serão armazenados em local coberto, já separados em função da cor. As juntas de dilatação poderão ser metálicas ou plásticas, de conformidade com as especificações de projeto.

5.6.3.2 PROCESSO EXECUTIVO

Como primeira operação, deverá ser preparada a base de apoio para a argamassa do piso, constituída por um cimentado a ser executado sobre lajes ou lastro de concreto, no caso de pavimento térreo. A argamassa do cimentado, constituída por cimento e areia no traço especificado pelo projeto ou Fiscalização, será lançada entre as guias, preparadas previamente e já endurecidas, formando uma superfície áspera e sarrafeada.



A espessura deste cimentado obedecerá às indicações dos desenhos e especificações de projeto. Desde esta fase serão acompanhados os caimentos eventualmente previstos, juntas, ralos, soleiras e outros. Sobre esta base serão chumbadas as tiras metálicas ou plásticas que atuarão como juntas de dilatação, formando figuras com as dimensões indicadas no projeto. Antes do lançamento da pasta de granilite, deverá ser realizada uma boa limpeza da superfície da camada interiormente executada, mediante varredura e umedecimento.

Em seguida, será lançada a pasta constituída de uma argamassa de cimento comum e cimento branco, água e os elementos da pedra ou mármore e, eventualmente, corantes, de conformidade com as especificações de projeto. Deverão ser tomados cuidados especiais na preparação da argamassa, com a observância rigorosa da dosagem especificada, a fim de obter panos de piso homogêneos, de mesma cor e textura.

A pasta deverá ser lançada nos painéis formados pelas juntas, será espalhada com o auxílio de réguas bem retas e sobre elas apoiadas e será alisada com desempenadeira e colher de pedreiro, na espessura será entre 8 mm e 10 mm.

Após 48 horas do término do lançamento, poder-se-á iniciar o primeiro polimento com máquina a disco com esmeril, que também fornecerá a água necessária à operação de abrasão. Após o primeiro polimento e lavagem do piso, serão verificados e corrigidos, com massa de “estucamento”, os defeitos de superfície, constituídos por falhas no granilite ou por zonas mais baixas, com referência ao nível geral do piso.

Após a secagem da massa de “estucamento”, não antes de 48 horas após a execução, será realizado outro polimento, através de esmeril mais fino. Ao final do polimento, após outra lavagem, será aplicada sobre o piso seco uma demão de óleo de linhaça para proteção por um prazo curto, se o piso for recebido bastante tempo após a conclusão. Se houver trânsito sobre o piso, a superfície deverá ser protegida com sacos de estopa e gesso em pasta. Esta proteção será retirada por ocasião da limpeza final. O rodapé deverá ser preparado em tiras já polidas e será aplicado nas paredes com argamassa de cimento e areia, de conformidade com os desenhos e especificações de projeto

5.6.3.3 RECEBIMENTO

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito nivelamento do piso e arremates.

- PISO EM GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA EM AMBIENTES INTERNOS, COM ESPESSURA DE 8 MM, INCLUSO MISTURA EM BETONEIRA, COLOCAÇÃO DAS JUNTAS, APLICAÇÃO DO PISO, 4 POLIMENTOS COM POLITRIZ, ESTUCAMENTO, SELADOR E CERA. AF_06/2022 (Cód. de referência SINAPI: 104162).

5.6.4 PISOS DE CARPETE

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Manual de Obras Públicas - Práticas da SEAP - Edificações - caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos - Execução de serviços - 2 - Revestimentos - 2.5.11 - Piso de Carpete - P. 79/2.



5.6.4.1 MATERIAIS

Os rolos ou placas de carpetes serão de procedência conhecida e idônea e terão certificado de garantia. Deverão apresentar aparência homogênea de textura e cor, de conformidade com as especificações de projeto, não se admitindo variações de tonalidade. Serão guardados cobertos com material plástico impermeável, em local seco e ventilado, dispostos de maneira a facilitar a retirada. Os rolos de mantas de feltro ou material similar serão guardados ao lado dos carpetes, permitindo a sua retirada na época da colocação. Os rolos de borracha, vinílicos ou de manta de poliéster, do tipo não tecida ("non woven"), poderão ser guardados em locais cobertos, ao lado dos demais materiais dos pisos.

5.6.4.2 PROCESSO EXECUTIVO

A primeira operação para colocação dos pisos de carpete será a preparação da base ou camada de regularização sobre o lastro ou laje existente. Após a preparação, limpeza e picotamento, a estrutura de apoio será lavada com água até à saturação. Em seguida, uma vez definidas as cotas de nível do piso acabado, serão preparadas as "guias" com a mesma argamassa que será usada para a regularização. A argamassa, constituída de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto e Fiscalização, será lançada sobre a laje ou lastro, sarrafeada e desempenada com ferramenta adequada. A massa deverá se apresentar úmida, não pastosa, devendo ser estendida uniformemente sem deixar vazios. Na periferia do local, no máximo a 2 cm das paredes, serão chumbadas ripas, cuja superfície superior deverá coincidir perfeitamente com a superfície da base.

Será vedado o trânsito sobre a base pronta até seu completo endurecimento, no mínimo durante três dias. O ambiente será ventilado, protegendo-se a superfície dos raios solares. O nível superior da base ficará abaixo do nível dos demais pisos acabados, de acordo com o tipo de carpete utilizado.

Haverá diferentes sistemas executivos, conforme o tipo escolhido:

- colagem direta sobre a base cimentada, ou
- colagem de um feltro, moletão, ou mantas de poliéster do tipo não tecida ("non woven"), para colocação posterior do carpete, perfeitamente esticado e fixado nas bordas, aproveitando as ripas chumbadas na periferia do local.

Todo o cuidado será tomado para que as juntas dos panos fiquem praticamente invisíveis e o carpete fique perfeitamente plano, liso e esticado, sem apresentar zonas sem tensão. De preferência, serão utilizados esticadores mecânicos, permitindo a tensão adequada e a melhor fixação nas ripas.

Como acabamento periférico poderá ser utilizado cordão grosso de "nylon", rodapés de madeira ou outro componente, de conformidade com as especificações de projeto. Se especificadas, serão aplicadas nas soleiras das portas de comunicação entre áreas com o mesmo tipo de piso, chapas de latão fixadas em sarrafos de madeira, previamente chumbados na base de regularização. As chapas ou juntas metálicas serão aplicadas perfeitamente planas, de modo a cobrir totalmente as juntas dos panos contíguos de carpete.

5.6.4.3 RECEBIMENTO

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo que a superfície final se apresente bem uniforme, e com bom acabamento nas juntas e arremates com paredes



e outros elementos, de conformidade com as indicações do projeto. Deverá ser verificada a perfeita tensão dos carpetes, observada em cada área a total aderência à base de apoio.

- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CARPETE DE ALTO TRÁFEGO 100% SINTÉTICO ANTI-CHAMA LÚMEN SÃO CARLOS OU SIMILAR LAUDADO PELO CORPO DE BOMBEIRO E=5MM - COR BEGE (Cód. de referência ORSE-SE: 12929).

5.6.5 PISO INTERTRAVADO DE CONCRETO

O piso intertravado de concreto é um tipo de pavimento bastante flexível, sua estrutura é feita por uma camada base seguida por uma camada de revestimento com peças de concreto justapostas, suas juntas são preenchidas com material específico de rejuntamento e o intertravamento do sistema é feito por contenção. É considerado um piso sustentável pois ajuda na absorção, prevenindo o acúmulo de água nos locais onde estão instalados, além de poderem ser reaproveitados. Cada peça do pavimento intertravado de concreto é uma peça de concreto pré-moldada, por isso, sua instalação é bastante simples e rápida. O formato das peças pode variar e essa diversidade possibilita o uso da criatividade em sua instalação e oferece resultados diferentes dependendo da posição e do formato das peças escolhidas. É importante adquirir o pavimento intertravado de concreto em empresas especializadas no comércio de peças de cimento para que a qualidade e segurança sejam garantidas.

Na pintura de superfícies externas, serão observadas as recomendações das superfícies rebocadas, exceto na aplicação da massa corrida e da segunda demão de impermeabilizante. Nos casos específicos, será aplicado o “primer” recomendado pelos fabricantes. Serão aplicadas para a demarcação de vagas, sinalização de vagas de idosos, gestantes e pessoas com deficiência, faixas zebreadas, faixas de pedestre. As vagas reservadas para gestante, idoso e PCD devem ser sinalizadas e demarcadas com as devidas descrições aplicadas no piso. As vagas PCD contam com espaço adicional de circulação e compartilhado, com 1,20m de largura, podendo ser pintadas na cor amarela.

- EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO 16 FACES DE 22 X 11 CM, ESPESURA 8 CM. AF_10/2022 (Cód. de referência SINAPI: 92404)

5.6.6 PISO CIMENTADO

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Manual de Obras Públicas - Práticas da SEAP - Edificações - caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos - Execução de serviços - 2 - Revestimentos - 2.5.1 - Pisos Cimentados - P. 72/2.

5.6.6.1 MATERIAIS

Serão utilizados cimento Portland, pedra britada, areia grossa e média, de conformidade com as Normas NBR 5732 e NBR 7211, e água doce, limpa e isenta de impurezas.

5.6.6.2 PROCESSO EXECUTIVO

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será aplicado um lastro de concreto simples, com resistência mínima $f_{ck} = 9$ Mpa, na espessura indicada no projeto. Essa camada deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.



Sobre o lastro de concreto serão fixadas e niveladas as juntas plásticas ou de madeira, de modo a formar os painéis com as dimensões especificadas no projeto. Em seguida será aplicada a camada de regularização de cimento e areia média no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A profundidade das juntas deverá alcançar a camada de base do piso. Os caimentos deverão respeitar as indicações do projeto. A massa de acabamento deverá ser curada, mantendo-se as superfícies dos pisos cimentados permanentemente úmidas durante os 7 dias posteriores à execução.

Para se obter o acabamento liso, as superfícies deverão ser desempenadas após o lançamento da argamassa. Em seguida, as superfícies serão polvilhadas manualmente com cimento em pó e alisadas (queima) com colher de pedreiro ou desempenadeira de aço. Para o acabamento antiderrapante, após o desempenho das superfícies, deverá ser passado sobre o piso um rolete provido de pinos ou saliências que, ao penetrar na massa, formará uma textura quadriculada miúda. O acabamento rústico será obtido somente com o desempenho das superfícies. Se for prevista uma cor diferente do cinza típico do cimento, poderá ser adicionado à argamassa de regularização um corante adequado, como óxido de ferro e outros, de conformidade com as especificações de projeto.

5.6.6.3 RECEBIMENTO

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

- EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_08/2022 (Cód. de referência SINAPI: 94993).

5.6.7 GRAMA

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Manual de Obras Públicas - Práticas da SEAP - Edificações - caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos - Paisagismo- 2 - Execução de Serviços- 2.1.2 - Grama- P. 101/2.

5.6.7.1 MATERIAIS

A grama será fornecida em placa retangulares ou quadradas, com 30 a 40cm de largura ou comprimento e espessura de, no máximo, 5 cm. A terra que a acompanha deverá ter as mesmas características da de plantio. As placas deverão chegar à obra podadas, retificadas, compactadas e empilhadas, com altura máxima de 50 cm, em local próximo à área de utilização, no máximo com um dia de antecedência

5.6.7.2 PROCESSO EXECUTIVO

Antes de receber a grama preparar bem o local onde a grama será plantada, removendo pedras, sujeira, entulhos, ervas daninhas e “pedaços” de grama e mato e a área deve ser nivelada.

A análise do solo antes do plantio é recomendada. Caso o solo seja pobre em nutrientes, a fertilização, adubação e corretivo antes do plantio é recomendada. Uma consulta prévia a um especialista de solos e engenheiro agrônomo é recomendada para verificar e analisar o solo antes do plantio.



A grama será transportada em forma de placas no tamanho e uma vez descarregada, deverá ser plantada imediatamente e as placas colocadas uma ao lado da outra. Sua rega de ver ser feita de acordo com a espécie especificada em projeto. Já a poda deve ser feita quando a grama atingir uma altura superior a 3-4cm

- PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_05/2022 (Cód. de referência SINAPI: 103946)

5.7 IMPERMEABILIZAÇÃO

Impermeabilização de superfícies com argamassa polimérica, membrana acrílica, semiflexível, 03 demãos, marca Vedacit, linha Vedatop Flex ou equivalente técnico.

5.7.1 MEMBRANA OU MANTA ASFÁLTICA

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos - Execução dos serviços – 2.0 – Revestimentos – 2.6 – Impermeabilizações – 2.6.1.2 - P.91/2.

Deverão ser utilizados o feltro asfáltico tipo 250/15 e o asfalto tipo 1, 2 ou 3, de conformidade com as Normas NBR 12190 e NBR 9228. O feltro ou manta asfáltica não poderá apresentar furos, quebras ou fissuras e deverá ser recebido em bobinas embaladas em invólucro adequado. O armazenamento será realizado em local coberto e seco. O asfalto será homogêneo e isento de água. Quando armazenado em sacos, deverá ser resguardado do sol.

5.8 ESQUADRIAS

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos – Execução dos serviços – 2.0 – Esquadrias – 2.2 – Ferragens– 2.2.4 – P.69.

5.8.1 FERRAGENS

As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. As ferragens serão fornecidas juntamente com os acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

Todas as ferragens serão embaladas separadamente e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação da esquadria a que se destinam. Em cada pacote serão incluídos os desenhos do modelo, chaves, instruções e parafusos necessários à instalação nas esquadrias. O armazenamento das ferragens será realizado em local coberto e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

5.8.2 JANELAS

- **JA2FC-150X130:**JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019J02 (Ref. de código SINAPI: 94570).



- **JA4FC-300X130:** JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 4 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019(Ref. de código SINAPI: 94573)
- **JA1FM-60X80:** JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019 (Ref. de código SINAPI: 94569)
- **VA1FF-120X40:** CAIXILHO ALUMINIO VENEZIANA FIXA (Ref. de código SBC: 112800)
- **VS1FF-190X108:** JANELA FIXA DE ALUMÍNIO PARA VIDRO, COM VIDRO, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ACABAMENTO, ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019(Ref. de código SINAPI: 100674)
- **JA2FC-180X130:** JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019J02 (Ref. de código SINAPI: 94570).

5.8.3 PORTAS

- **PM1F-80 :** KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019 (Ref. de código SINAPI: 90843).
- **PM2F-160:** KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 160X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO
- **PVP1F-90:** PORTA PIVOTANTE DE VIDRO TEMPERADO, 90X210 CM, ESPESSURA 10 MM, INCLUSIVE ACESSÓRIOS. AF_01/202 ORTA PIVOTANTE DE VIDRO TEMPERADO, 90X210 CM, ESPESSURA 10 MM, INCLUSIVE ACESSÓRIOS. AF_01/202 (Ref. de código SINAPI: 102182).
- **PD1F-AV-87:** PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR PARA VIDRO SEM GUARNIÇÃO, 87X210CM, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS, INCLUSIVE VIDROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019 (Ref. de código SINAPI: 94805).
- **PA1FVEN-80:** PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019 (Ref. de código SINAPI: 91341).
- **PA2FVE-120:** PORTA DUAS FOLHAS EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO
- **PM1FCS-135:** ALÇAPÃO EM CHAPA DE AÇO E = 3/16 (Ref. de código ORSE: 1845).
- **PTM-120:** PORTA ARTICULADA EM PERFIS DE AÇO GALVANIZADO E FECHAMENTO EM COM TELA DE ARAME GALVANIZADO, FIO 12 BWG E MALHA QUADRADA 5X5CM
- **PCF2F-220:** PORTA CORTA FOGO, 2,20 X 2,10, DE ABRIR, 02 FOLHA, EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO Nº24, BATENTE EM CHAPA Nº18, CLASSE 90, ISOLANTE EM MANTA CERÂMICA INCOMBUSTÍVEL E=5CM, DOBRADIÇAS TIPO HELICOIDAL EM AÇO 1010/1020, E FECHADURA REVERSÍVEL SEM CHAVE (Ref. de código ORSE: 12167).

5.8.4 PORTAS SANITÁRIAS

- **PD1F-B-80:** PORTA COMPLETA DE MADEIRA 1 FL.0,80x1,60m REV.LAMIN.-SANITÁRIO



5.9 VIDROS

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos – Execução dos serviços – 2.0 – Vidros – 2.3 – P.69.

Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 11706.

5.10 METAIS

Os metais e acessórios deverão, para sua colocação, obedecer às especificações do projeto. O encanador deverá proceder a remoção de todos os resíduos de argamassa, concreto ou outros materiais que porventura estejam presentes nas roscas e conexões das tubulações às quais serão conectados os metais sanitários. Deverá, também, proceder uma verificação visual quanto a possíveis obstruções nas tubulações e removê-las quando for o caso. Nas conexões de água deverá ser utilizada a fita veda-roscas. Sua aplicação deverá ser efetuada com um mínimo de 02 voltas na conexão que possuir a rosca externa, sempre no mesmo sentido de giro para acoplamento. Nas conexões de esgoto deverá ser utilizado o anel de borracha, fornecido pelo fabricante da peça, visando a estanqueidade da ligação.

5.10.1 BARRAS DE APOIO

- BARRA DE APOIO PARA BANHEIRO ALUMINIO POLIDO 40cm +PARAFUSO (Cód. de referência SBC: 202320)
- BARRA DE APOIO RETA, EM ACO INOX POLIDO, COMPRIMENTO 70 CM, FIXADA NA PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020. (Cód. de referência SINAPI: 100867).
- BARRA DE APOIO RETA, EM ACO INOX POLIDO, COMPRIMENTO 80 CM, FIXADA NA PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020. (Cód. de referência SINAPI: 100868).

5.10.2 CHUVEIROS

- DUCHA REDON. PAREDE CROM. LORENFIVE 7015 C16 INC. REGISTRO (Cód. de referência SBC: 190012).
- CHUVEIRO COM DESVIADOR PARA DUCHA MANUAL E CONTROLE DE FLUXO NA MESMA

5.10.3 CUBAS

- CUBA DE EMBUTIR DE AÇO INOXIDÁVEL MÉDIA, INCLUSO VÁLVULA TIPO AMERICANA E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020 (Cód. de referência SINAPI: 86936).

5.10.4 TORNEIRAS

- TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO ALTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020 (Cód. de referência SINAPI: 86909).
- TORNEIRA DE MESA COM FECHAMENTO AUTOMÁTICO, LINHA DECAMATIC ECO, REF.1173.C, DECA OU SIMILAR (Cód. de referência ORSE-SE: 9676).
- TORNEIRA BANHEIRO PCD NORMA NBR9050 BICA BAIXA COM ALAVANCA (Cód. de referência SBC: 202348).



5.11 LOUÇAS

Antes de iniciar os serviços de instalação das louças, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da Fiscalização os materiais a serem utilizados. O encanador deverá proceder a locação das louças de acordo com pontos de tomada de água e esgoto. Nessa atividade, deverá ser garantido que nenhuma tubulação se conecte à peça de maneira forçada, visando impedir futuros rompimentos e vazamentos. Após a locação, deverá ser executada a fixação da peça. Todas as louças deverão ser fixadas, seja através de chumbação com argamassa, traço 1:3, seja com a utilização de parafusos com buchas. A seguir, deverá ser efetuado o rejuntamento entre a peça e a superfície à qual foi fixada com a utilização de argamassa de cimento branco, com ou sem a adição de corantes. Todos os aparelhos serão instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza e/ou substituição.

5.11.1 BACIAS

- VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA, INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020 (Cód. de referência SINAPI: 86931).

5.11.2 CUBAS

- CUBA DE EMBUTIR OVAL EM LOUÇA BRANCA, 35 X 50CM OU EQUIVALENTE, INCLUSO VÁLVULA E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020 (Cód. de referência SINAPI: 86901).
- LAVATORIO SUSPENSO MASTER DE CANTO COM MESA L76.17 DECA (Cód. de referência SBC: 190235).
- TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA METÁLICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020 (Cód. de referência SINAPI: 86919).
- LAVATORIO SUSPENSO ECO 40C30CM CELITE COM METAIS (Cód. de referência SBC: 190196).

5.12 BANCADAS

Todas as bancadas serão em granito Cinza Andorinha com espessura de 2cm (Cód. de referência SBC: 190429), com rodabanca de 10cm e testeira de 10cm. Os detalhes das áreas molhadas e demais especificações encontra-se projeto.

5.13 ACESSÓRIOS PARA SANITÁRIOS PCD

- BANCO ARTICULADO, EM ACO INOX, PARA PCD, FIXADO NA PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020 (Cód. de referência SINAPI: 100875).
- ALARME BANHEIRO PNE DEFICIENTE FÍSICO CONFORME NBR 9050 COM ACIONADOR (Cód. de referência ORSE-SE: 11961).

5.14 FORROS

Para a utilização de qualquer tipo de forro, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- Nivelamento dos forros e alinhamento das respectivas juntas;
- Teste de todas as instalações antes do fechamento do forro;



- Verificação das interferências do forro com as divisórias móveis, de modo que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações;
- Locação das luminárias, difusores de ar-condicionado ou outros sistemas;
- Só será permitido o uso de ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante.

5.14.1 GESSO ACARTONADO

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos Urbanísticos – Execução dos serviços – 2.0- De Gesso -2.5.14.3 – P.86/2

As placas de gesso serão de procedência conhecida e idônea e deverão se apresentar perfeitamente planas, de espessura e cor uniforme, arestas vivas, bordas rebaixadas, retas ou bisotadas, de conformidade com as especificações de projeto. As peças serão isentas de defeitos, como trincas, fissuras, cantos quebrados, depressões e manchas.

Os forros de gesso serão fixos. O tratamento das juntas será executado de modo a resultar uma superfície lisa e uniforme. Para tanto, as chapas deverão estar perfeitamente colocadas e niveladas entre si. Para o tratamento da junta invisível recomenda-se o emprego de gesso calcinado com sisal e fita perfurada. O forro fixo, composto de chapas de gesso aplicadas em estrutura de madeira ou de alumínio, será aplicado com pregos ou parafusos.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto.

Conforme projeto, ficam especificados os seguintes tipos:

- PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023 - COR BRANCO NEVE (Cód. de referência SINAPI: 88488).
- PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023 - COR AMARELO FREVO OU SIMILAR (Cód. de referência SINAPI: 88488).

5.15 LUMINÁRIAS

Em todas as edificações foram implantadas luminárias em plafon LED, que proporcionam maior economia e menor manutenção. As opções serão de embutir, em forros de gesso, e de sobrepor, em lajes. Para a recepção principal da Assistência foi considerado um pendente.

- LUMINÁRIA PLAFON (SOBREPOR) 40 X 40 - 36 W - 6000K - G- LIGHT OU SIMILAR - CÓD.13158
- PAINEL BACKLIGHT LED (EMBUTIR) 62 X 62 - 40W - 6500K - G-LIGHT OU SIMILAR
- PENDENTE COM ILUMINAÇÃO DIFUSA – 6000K – SIMILAR AO SO PROJETO

5.16 COBERTURAS E FECHAMENTOS LATERAIS

5.16.1 COBERTURA COM TELHAS METÁLICAS

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos de Urbanismo - Execução dos serviços – 2.4 – Cobertura e Fechamentos Laterais – 2.4.5 Cobertura com Telhas Metálicas - P.72/2



5.16.2 FECHAMENTOS LATERAIS

Deverá seguir as especificações do Manual de Obras Públicas-Edificações - Práticas da SEAP – caderno de Construção - Arquitetura e Elementos de Urbanismo - Execução dos serviços – 2.4 – Cobertura e Fechamentos Laterais – 2.4.6 Fechamentos Laterais - P.72/2

5.16.3 PINGADEIRA

- PINGADEIRA CONCRETO PARA TOPO DE MUROS 0,20m (Cód. de referência SBC: 090685).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PANERO, Julius e ZELNIK, Martin, Dimensionamento Humano para Espaços Interiores, São Paulo: Gustavo Gili, 2017.

NEUFERT, Arte de Projetar em Arquitetura, São Paulo: Gustavo Gili, 2005.

Lei nº 6.138, de 26 de abril de 2018;

NBR 9050/2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

NBR 9077/2001 - Saídas de emergência em edifícios;

Manual de Ambientes Didáticos - Universidade Federal do Tocantins;

Ambientes Didáticos da Graduação - Universidade de São Paulo.

Manual de Obras Públicas-Edificações – Práticas da SEAP.