

Prefeitura de Carapicuíba
Secretaria de Desenvolvimento Urbano



CONSTRUÇÃO DO CEEAC AYRTON SENNA

**Av. Antonio Faustino dos Santos, 98 - Conj. Hab.
Pres. Castelo Branco, Carapicuíba - SP**

MEMORIAL DESCRITIVO

Descrição:	Nº da ART:
Construção do CEEAC Ayrton Senna	-



SDRCAP2021046753DM

Índice

Índice.....	1
Descrição do Objeto	5
1.1 Objeto:	5
1.2 Local:	5
1.3 Descrição do Empreendimento:	5
Introdução	6
Serviços Preliminares	11
1.4 Canteiro de serviços	11
1.4.1 Instalações.....	12
1.4.2 Equipamentos.....	12
1.4.3 Elementos de identificação	13
1.4.4 Revisões dos projetos	13
1.4.5 Limpeza do terreno	13
1.5 Serviços técnicos.....	13
1.5.1 Locação da obra	13
Ginásio de Esportes	15
2.1 Fundações profundas.....	15
2.1.1 Perfuração	15
2.1.2 Concretagem	16
2.1.3 Colocação da armadura na estaca	17
2.2 Aços estruturais.....	18
2.3 Formas em madeira comum	19
2.4 Concreto	22
2.4.1 Concretos / material	26
2.4.2 Controle de qualidade	28
2.4.3 Preparo para lançamento.....	30
2.4.4 Transporte do concreto	30
2.4.5 Lançamento do concreto	32
2.4.6 Adensamento do concreto	32
2.4.7 Cura	33
2.4.8 Acabamento	34
2.4.9 Tolerâncias	35




2.4.10	Preparos no concreto.....	38
2.5	Estrutura Metálica.....	41
2.5.1	Execução dos Serviços.....	41
2.5.2	Produtos Laminados	42
2.5.3	Perfis Soldados	42
2.5.4	Treliças e Contraventos.....	44
2.5.5	Pintura de fábrica	44
2.5.6	Entrega, transporte e manuseio da estrutura	45
2.5.7	Montagem.....	45
2.5.8	Pintura de acabamento.....	46
2.6	Alvenaria	46
2.6.1	Alvenaria de Blocos de Concreto.....	46
2.6.2	Alvenaria de Elementos Vazados de Concreto	47
2.7	Impermeabilização	48
2.7.1	Impermeabilização com Membrana	48
2.8	Cobertura	49
2.8.1	Telhas em Cimento Reforçado e Metálicas	49
2.8.2	Processo executivo.....	50
2.8.3	Recebimento.....	50
2.9	Esquadrias	50
2.9.1	Esquadrias de Ferro	50
2.9.2	Esquadrias de Madeira.....	52
2.9.3	Ferragens.....	53
2.10	Instalações Elétricas	54
2.10.1	Materiais e Equipamentos.....	54
2.10.2	Processo Executivo.....	55
2.10.3	Recebimento	63
2.11	Instalações Hidrossanitárias	64
2.11.1	Água Fria	64
2.11.2	Esgoto Sanitário.....	70
2.11.3	Águas Pluviais	73
2.12	Revestimento de Paredes	76
2.12.1	Chapisco	76
2.12.2	Emboço (Massa Grossa).....	76
2.12.3	Reboco (Massa Fina).....	77





2.12.4	Cimentado Liso (Interno e Externo)	77
2.12.5	Recebimento	77
2.13	Vidros	77
2.13.1	Materiais	77
2.13.2	Processo Executivo	78
2.14	Pintura	79
2.14.1	Considerações Gerais	79
2.14.1.1	Pintura Acrílica	81
2.14.2	Pintura das Paredes Externas	81
2.14.3	Pintura Esmalte Sintético em Esquadrias de Ferro	81
2.14.4	Pintura Esmalte Sintético em Esquadrias de Madeira	82
	Sistema de Combate a Incêndio	83
6.1	Execução dos serviços	83
6.1.1	Materiais e Equipamentos	83
6.1.2	Processo Executivo	84
6.1.2.1	Tubulações Embutidas	84
6.1.2.2	Tubulações Aéreas	84
6.1.2.3	Tubulações Enterradas	85
6.1.2.4	Instalação de Equipamentos	85
6.1.2.5	Meios de Ligação	85
a)	Tubulações de Aço	85
	Rosqueadas	85
	Soldadas	86
b)	Tubulações de PVC	86
	Rosqueadas	86
	Soldadas	86
	Com Junta Elástica	87
c)	Tubulações de Ferro Fundido	87
d)	Tubulações de Cobre e suas Ligas	87
6.1.2.6	Proteção de Tubulações Enterradas	88
6.1.2.7	Pintura em Tubulações Metálicas	88
6.2	Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio	88
6.2.1.1	Rede de Tubulação	88
6.2.1.2	Caixas de Passagem	89
6.2.1.3	Caixas Subterrâneas	90





6.2.1.4 Rede de Cabos e Fios	90
Puxamento de Cabos e Fios	90
Fixação dos Cabos	90
Emendas.....	90
6.2.1.5 Localização e Espaçamento de Acionadores Manuais.....	90
6.2.1.6 Localização dos Painéis e Repetidores	90
6.2.1.7 Localização dos Avisadores	91
6.2.2 Recebimento das Instalações.....	91
Considerações Finais.....	92
7.1 Entrega dos Serviços.....	92
7.2 Fiscalização	92
7.3 Das Medições	92




Descrição do Objeto

1.1 Objeto:

Implantação da obra de construção do **CEEAC AYRTON SENNA**

1.2 Local:

Av. Antonio Faustino dos Santos, 98 - Conj. Hab. Pres. Castelo Branco,
Carapicuíba – SP. CEP: 06321-220

1.3 Descrição do Empreendimento:

O Centro Educacional de Esportes, Arte e Cultural – Ayrton Senna é um empreendimento priorizado pela Prefeitura de Carapicuíba em uma área total de 6.629,00 m².

Será constituído uma piscina infantil com vestiário e banheiros e uma escola de música e artes.

O empreendimento terá uma área de construída de 1.308,48m².



Apresentação 5



SDRCAP2021046753DM

Introdução

O presente Memorial Descritivo refere-se aos materiais, encargos e serviços pertinentes à execução da obra, devendo ser rigorosamente obedecidas tornando-se parte integrante do contrato de construção como se nele estivessem transcritas. Portanto, ficam aqui denominados, respectivamente, Prefeitura de Carapicuíba como CONTRATANTE, a Firma, Arquiteto ou Engenheiro responsável pela execução da obra, como CONTRATADA, e o Engenheiro e/ou Arquiteto, designados pela CONTRATANTE para exercerem a fiscalização da obra, como FISCALIZADOR. Os Arquitetos autores do projeto arquitetônico, embora não fazendo parte do contrato de construção, aparecem aqui como Arquitetos.

Serão exigidos, na execução dos serviços, assim como na aquisição dos materiais, as normas aprovadas ou recomendadas e as especificações ou métodos de ensaio, de acordo com os padrões da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

O prédio a ser reformado e ampliado deverá ser executado rigorosamente de acordo com o projeto arquitetônico, devidamente assinado pela parte CONTRATADA e também por seus autores, devendo ser obedecidas todas as exigências do código de obras do Município onde será executada a obra.

Quaisquer divergências entre as especificações e os projetos, prevalecerão às primeiras.

Todas as medidas indicadas no projeto deverão ser conferidas no local antes da execução de qualquer serviço.

Qualquer modificação introduzida no projeto arquitetônico, detalhes ou especificações aprovadas, inclusive acréscimo, só será permitida com a autorização prévia da FISCALIZAÇÃO de comum acordo com os Arquitetos.

A responsabilidade da CONTRATADA é integral para com a obra contratada, nos termos do Código Civil Brasileiro. A presença da FISCALIZAÇÃO na obra não exime de responsabilidade a CONTRATADA.

Os serviços que não estiverem de acordo com as plantas e especificações aprovadas serão desmanchados e refeitos, conforme as determinações do Projeto, correndo as despesas por conta da CONTRATADA.



Apresentação 6



SDRCAP2021046753DM

Em caso de dúvidas quanto à interpretação dos projetos e deste memorial, será consultada a FISCALIZAÇÃO ou o Arquiteto.

Para as áreas específicas do projeto, devem ser consultados os respectivos Memoriais Descritivos. Caso haja conflito em qualquer dos serviços, devem prevalecer as especificações definidas pela área técnica correspondente.

Somente, com prévia autorização da CONTRATANTE e direta responsabilidade da CONTRATADA, será admitida subempreitada de serviços com subempreiteiros especialistas e legalmente registrados.

A CONTRATADA torna-se obrigada, a critério da FISCALIZAÇÃO e de acordo com o porte da Obra, a manter no local, durante o horário de trabalho, um Engenheiro ou Arquiteto, registrado no CREA da Região.

Todos os documentos são complementares entre si, constituindo juntamente com os projetos e detalhes, peça única. Assim, qualquer menção formulada em um documento e omitida nos outros, será considerada como especificada e válida.

Todos os encargos e impostos decorrentes do contrato correrão por conta da CONTRATADA.

Nenhuma alteração se fará em qualquer especificação ou nas peças gráficas sem autorização da FISCALIZAÇÃO, após verificação da estrita necessidade da alteração proposta. A autorização só terá validade quando confirmada por escrito.

Nenhuma informação referente às obras poderá ser prestada a pessoas não afetas a Administração a não ser com autorização por escrito.

Os materiais de fabricação exclusiva serão aplicados, quando for o caso, e quando omissos nessas especificações, de acordo com as recomendações e especificações dos fabricantes.

É expressamente vedada a manutenção, no canteiro de obras, de qualquer material não especificado, bem como todo aquele que eventualmente venha a ser rejeitado pela FISCALIZAÇÃO.

Nenhuma medida tomada por escala nos desenhos poderá ser considerada como precisa. Em caso de divergência entre as cotas assinaladas no projeto e suas dimensões medidas em escala, prevalecerão, em princípio, as primeiras.



Apresentação 7



SDRCAP2021046753DM

Onde as especificações ou quaisquer outros documentos do projeto forem eventualmente omissos ou, na hipótese de dúvidas na interpretação de qualquer peça gráfica e demais elementos informativos, deverá ser sempre consultada a FISCALIZAÇÃO, que diligenciará no sentido de que a omissão ou as dúvidas sejam sanadas no mais curto prazo possível.

No final dos serviços da obra a CONTRATADA encaminhará o "as-built" dos projetos executados, 1 (uma) via em papel vegetal e arquivos eletrônicos em extensão ".dwg" e ".plt" gravados em mídia do tipo CD, devidamente identificado, incluindo-se aí os Memoriais atualizados.


É de responsabilidade da CONTRATADA a aprovação dos projetos em todos os órgãos competente (Corpo de Bombeiros, CETESB, Prefeitura Municipal, etc.) e Concessionária, assim como elaboração de testes para emissão de atestados, laudos técnicos e laudos de vistoria por eles exigidos (Corpo de Bombeiros, CETESB, atestado de resistência ôhmica de para-raios, laudo de proteção radiológica, laudo das instalações elétricas, laudo de segurança e outros).

Caberá a CONTRATADA manter, no canteiro de serviços, mão de obra em número e qualificação compatíveis com a natureza da obra e com seu cronograma, de modo a imprimir aos trabalhos o ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

Toda a mão de obra, empregada pela CONTRATADA na execução dos serviços, deverá estar devidamente identificada, apresentar qualificação tal que proporcione produtos finais tecnicamente bem executados e com acabamento esmerado.

Caberá a CONTRATADA manter o canteiro de serviços providos de todos os materiais e equipamentos necessários à execução de cada uma das etapas, de modo a garantir andamento contínuo da obra, no ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

Deverá ser providenciado, ainda pela CONTRATADA, Habite-se junto a Prefeitura bem como Alvará de Funcionamento e Localização. Ao final da obra deverá ser entregue toda a documentação referente a esses testes e laudos, bem como Notas Fiscais de compra dos equipamentos necessários, manuais, etc.

**Apresentação 8**

SDRCAP2021046753DM

Quando necessário, a CONTRATADA deverá providenciar treinamento para utilização dos equipamentos instalados.

A CONTRATADA deverá oferecer garantia, por escrito, sobre serviços e materiais a partir da data do termo de entrega e recebimento definitivo da obra, devendo refazer ou substituir por sua conta, sem ônus para a CONTRATANTE, as partes que apresentarem defeitos ou vícios de execução, não oriunda de mau uso por parte da proprietária, sem prejuízo das sanções legais.

A CONTRATADA deverá providenciar o isolamento, com material impermeável, de todas as áreas a serem trabalhadas impedindo, assim, o espalhamento de resíduos resultantes da Obra a outras Áreas/Setores.

Todo material a ser fornecido deve ser novo e de primeira qualidade, obedecendo às marcas sugeridas ou produtos similares aos especificados, porém sua substituição por similares, só poderá ocorrer com autorização da FISCALIZAÇÃO, que poderá exigir, quando houver dúvidas quanto à qualidade ou similaridade, a apresentação prévia de amostras dos materiais que serão utilizados, bem como de resultados de testes de composição, qualidade e resistência desses materiais, fornecidos por entidade de reconhecida idoneidade técnica. A obtenção de tais atestados será de responsabilidade da CONTRATADA.

Todos os materiais cujas características e aplicação não sejam regulamentadas por disposições normativas da ABNT, deste Memorial, ou dos projetos, especialmente aqueles de fabricação exclusiva, deverão ser aplicados estritamente de acordo com as recomendações e especificações dos respectivos fabricantes.

A CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO, antes de adquiri-las, amostras significativas dos materiais a serem empregados nos serviços especificados.

Aprovadas, as amostras serão mantidas no escritório da obra para comparação com exemplares dos lotes postos no canteiro para utilização.

A CONTRATADA é responsável pela retirada do local da obra, dentro de 48 (Quarenta e Oito) horas a partir da notificação da FISCALIZAÇÃO, de todo e qualquer material impugnado pela mesma.

**Apresentação 9**

SDRCAP2021046753DM

A guarda e vigilância dos materiais necessários à obra são de responsabilidade da CONTRATADA, até sua conclusão e entrega à CONTRATANTE.

No presente documento são utilizadas, com frequência, algumas denominações, definidas a seguir:

- **CONTRATANTE:** é o que contrata ou aquele que celebra o contrato.
- **CONTRATADA:** construtora principal, responsável pelas obras em questão; tal denominação aplica-se, também, a eventuais subempreiteiras da Contratada;
- **FISCALIZAÇÃO:** representante ou preposta à qual no âmbito do presente documento, caberá a tarefa de controlar a qualidade do concreto, e de seus materiais componentes e afins e das estruturas, acompanhar a execução das diversas peças e elementos estruturais, verificando-se tal execução está em conformidade com o estabelecido nesta Especificação;
- **PROJETISTA:** responsável pela elaboração do projeto, à qual caberá fixar critérios, elaborar especificações, definir padrões de qualidade para concreto, e seus materiais, destinados a diversas estruturas, prestar assistência nas alterações de projeto, tomar conhecimento, analisar e consultar os relatórios técnicos de controle de qualidade dos materiais e do concreto.



Apresentação 10



SDRCAP2021046753DM

Serviços Preliminares

1.4 Canteiro de serviços

O canteiro de serviços, para efeito deste MEMORIAL, compreende todas as instalações provisórias executadas junto à área a ser edificada, com a finalidade de garantir as condições adequadas de trabalho, abrigo, segurança e higiene a todos os elementos envolvidos, direta ou indiretamente, na execução e identificação.

A locação do canteiro deverá ser feita em local definido pela Fiscalização, de modo a permitir as facilidades de operário durante a execução da obra. A Contratada apresentará um plano da instalação do mesmo para ser aprovado pela Fiscalização.

- Cuidados especiais deverão ser adotados no caso de armazenamento dos materiais a serem utilizados na execução da obra.
- No caso de materiais perecíveis, tais como, cimento, aditivos, resinas, etc., devem ser tomadas medidas especiais para a correta proteção, evitando-se infiltrações de água e outros líquidos nos depósitos destes materiais.
- Do mesmo modo os materiais metálicos, em geral de alumínio, devem estar sempre protegidos, limpos e armazenados de forma adequada.
- A Contratada dedicará especial atenção aos detalhes de armazenamento e utilização desses materiais, de maneira a garantir a sua correta aplicação nas peças a que se destinam.
- Após a conclusão da obra, de acordo com as determinações da Fiscalização, o canteiro de serviços deverá ser totalmente retirado, procedendo-se a desmontagem de suas instalações, executando-se demolições necessárias, eliminação de todas as interferências, removendo-se todo o entulho e materiais inservíveis.
- Cuidados especiais devem ser tomados para que não permaneçam remanescentes do canteiro, nem contas a pagar nas concessionárias locais que forneceram ligações e instalações provisórias.

Todos os elementos do canteiro de serviço deverão ser mantidos em permanente estado de limpeza, higiene e conservação.




1.4.1 Instalações

O canteiro de serviço aqui definido, no que diz respeito às instalações, compreende os seguintes itens principais:

- Local para uso da Fiscalização e do corpo técnico da Contratada, mesas de trabalho, cadeiras e compartimentos adequados para a guarda de desenhos, documentos e materiais afins;
- Local para uso da Contratada no controle de pessoal e de materiais, e no encaminhamento dos assuntos pertinentes e administração da obra;
- Compartimentos e demais instalações para a guarda e abrigo de materiais e equipamentos, em número e dimensões compatíveis com o porte da obra, com acomodações específicas para cada uso;
- Instalações para operário adequadas às necessidades e ao uso;
- Tapumes e telas limitando a área de construção;
- Abertura de eventuais caminhos e acessos provisórios;
- Ligações provisórias, e respectivas instalações, de água, esgoto, luz e força.

1.4.2 Equipamentos

O canteiro de serviços instalado pela Contratada deverá contar, de acordo com a natureza de cada uma de suas etapas, com todos os equipamentos, maquinário, ferramentas, etc., necessários à sua boa execução, tais como:

- Elevadores de serviço, guinchos e guias;
- Betoneiras, geradores, compressores, vibradores, compactadores, serras circulares, giricas, etc.;
- Passadiços, balancins, bandejas salva-vidas e andaimes especiais com telas de proteção;

Caberá à Contratada fornecer todos os equipamentos individuais de proteção aos operários, tais como: capacetes, cintos de segurança, luvas, botas, máscaras, etc., de acordo com as prescrições específicas em vigor, e executar os andaimes que se fizerem necessários, estritamente de acordo com as normas de segurança estabelecidas pela ABNT.




1.4.3 Elementos de identificação

Quando de instalação do canteiro de serviços, a Contratada deverá mandar confeccionar e instalar, a critério do Centro de Suprimento e Manutenção de Obras (CSM/O), placa identificadora da obra, executada estritamente de acordo com o modelo fornecido pela Fiscalização.

As placas de identificação da Contratada (executadas de acordo com as exigências do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA) e de eventuais Consultores e Firms Especializadas, deverão ter suas dimensões submetidas à aprovação da Fiscalização, que determinará, também, o posicionamento de todas as placas no canteiro de serviço.

1.4.4 Revisões dos projetos

A empresa vencedora da Licitação deverá providenciar novo projeto arquitetônico, mantendo-se a conformação do projeto original, porém adequando os ambientes as necessidades atuais da Prefeitura, que serão definidas pela Administração do Município.

Os projetos: elétrico, telefonia, lógica, sistemas e hidro sanitário deverão ser revisados em função das alterações provocadas pela arquitetura.

1.4.5 Limpeza do terreno

A limpeza do terreno deve ser realizada em toda área a ser ocupada pela obra e pelas instalações necessárias à sua execução.

A limpeza será executada mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais e, eventualmente, de explosivos.

Os materiais provenientes da limpeza serão removidos ou estocados.

1.5 Serviços técnicos

1.5.1 Locação da obra

Antes do início dos trabalhos de locação da obra, o terreno deverá estar perfeitamente limpo, de forma que a área onde serão executados os serviços esteja perfeitamente visível.

A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico.

Sempre que possível, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. Cumprirá ao Contratante o fornecimento de cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra.



Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira de (5 x 5 x 45) cm cravadas na posição vertical com o centro da superfície de topo indicada por meio de um prego.

A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolva todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos.

Durante a execução dos elementos da infraestrutura, deverá ser procedido um controle contínuo das cotas e dos alinhamentos. Para as cotas será adotada uma tolerância de 5 mm e para os alinhamentos uma tolerância de 2 cm; no caso dos alinhamentos, todavia, o centro do topo dos elementos de infraestrutura não deverá apresentar qualquer diferença em relação ao eixo da obra.

O recebimento dos serviços de Locação de Obras será efetuado após a Fiscalização realizar as verificações e aferições que julgar necessárias. A Contratada providenciará toda e qualquer correção de erros de sua responsabilidade, decorrentes da execução dos serviços.



Ginásio de Esportes

2.1 Fundações profundas

Fundações profundas são aquelas em que a carga proveniente da superestrutura é transmitida para a fundação por meio da resistência de ponta (base), pela resistência de fuste (lateral) ou por ambas. Este tipo de fundação deve ser assentada em profundidade superior ao dobro de sua menor dimensão em planta e no mínimo 3 metros, salvo justificativa.

Através do estudo do solo por meio das sondagens do terreno, concluiu-se que o melhor tipo de fundação a ser utilizada nessa edificação será estacas de hélice contínua.

As estacas hélice contínua são executadas por meio do uso de uma haste tubular que possui uma hélice que é introduzida no terreno pela aplicação de um torque. Permite uma monitoração eletrônica de suas etapas de execução como a profundidade atingida, velocidade de rotação e descida do trado.

Vantagens: Ausência de vibração no terreno. Os equipamentos permitem monitoração contínua de toda o processo de execução das estacas, favorecendo o controle de qualidade. Alcança grandes profundidades e pode atravessar camadas de solo com SPT = 50.

Desvantagens: As estacas hélice contínua ainda tem um custo relativamente elevado pela tecnologia aplicada no equipamento e na escassez desse tipo de estaca no Brasil. É preciso que o terreno seja plano e que a central de concreto não seja localizada muito distante do local da obra.

2.1.1 Perfuração

A perfuração consiste em introduzir (por rotação) a haste de perfuração com a hélice no terreno, por meio de torque apropriado do equipamento para vencer a sua resistência.

Para evitar que durante a introdução do trado haja entrada de solo ou água na haste tubular, existe, em sua face inferior, uma tampa metálica provisória, que é expulsa no início da concretagem.

O avanço é sempre inferior a um passo por giro e a relação entre avanço e a rotação decresce ao aumentarem as características mecânicas do terreno.

A metodologia de perfuração permite a sua execução em terrenos coesivos e arenosos, na presença ou não do lençol freático e atravessa camadas de solo resistentes com índice de SPT de 30 golpes a mais de 50 golpes, dependendo do tipo de equipamento utilizado.



CEEAC Ayrton Senna 15



SDRCAP2021046753DM

A velocidade de perfuração produz em média 250 metros de estaca por dia dependendo do diâmetro, da profundidade, da resistência do terreno e principalmente do fornecimento contínuo do concreto.

Monitoração eletrônica

Toda a execução de uma estaca Hélice Contínua é monitorada eletronicamente. Este monitoramento se faz por meio de um computador instalado na cabine de comando e ligado a sensores que o alimentam continuamente com informações sobre os processos.

2.1.2 Concretagem

Alcançada a profundidade desejada inicia-se a fase da concretagem (após a limpeza de rede, conforme será exposto adiante) por bombeamento de concreto pelo interior da haste tubular. Sob a pressão do concreto, a tampa provisória é expulsa e o trado passa a ser retirado, sem rotação, mantendo-se o concreto injetado sempre sob pressão positiva, da ordem de 0,5 a 1,0 kgf./cm² (0,5 a 1,0 bar).

Esta pressão positiva visa garantir a continuidade do fuste da estaca. Para tanto devem ser observados dois aspectos executivos: o primeiro é certificar-se que a ponta do trado, na fase de introdução, tenha atingido um solo que permita a formação da "bucha" para garantir que o concreto injetado se mantenha abaixo da ponta do trado e não suba pela interface solo-trado.

O segundo é controlar a velocidade de subida do trado de modo à sempre ter um superconsumo de concreto (relação entre volume injetado e o teórico superior a 1).

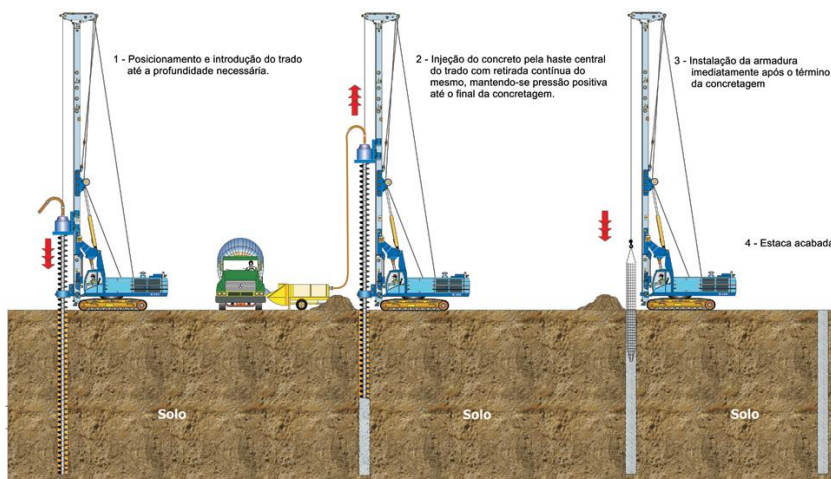
À medida que o trado vai sendo retirado, um limpador mecânico remove o solo confinado entre a hélice do trado, e uma escavadeira remove esse solo para fora da área do estaqueamento. Uma vista geral dos equipamentos (exceto a escavadeira) envolvidos neste processo é mostrada na figura abaixo.



CEEAC Ayrton Senna 16



SDRCAP2021046753DM



2.1.3 Colocação da armadura na estaca

O método executivo da estaca hélice contínua exige a colocação da armadura após o término da concretagem do fuste da estaca.

A armadura, em forma de gaiola, é introduzida na estaca por gravidade sendo empurrada pelos operários ou com auxílio de um pilão de pequena carga ou de vibrador.

As estacas submetidas apenas a esforço de compressão levam uma armadura no seu topo, em geral variando entre 4,00m e 6,00m de comprimento.

Esta armadura visa proporcionar uma perfeita ligação entre a estaca e o bloco de coroamento das estacas, ou seja, com a estrutura. Outra finalidade desta armadura no trecho superior é garantir sua integridade estrutural, na fase de escavação para a execução dos blocos que, geralmente é feito com auxílio de escavadeiras mecânicas que "batem" nas estacas durante sua operação, por mais cuidadoso que seja o operador.

Para as estacas submetidas à ação de esforços horizontais e momentos fletores, no seu topo: o comprimento da armadura deve abranger todo o trecho do fuste da estaca onde atua o diagrama do momento. Neste caso para a eficiência da instalação da armadura, a mesma deve ser convenientemente enrijecida, dotada de barras grossas e a espira helicoidal devidamente amarrada e soldada nas barras longitudinais.

Para as estacas submetidas à tração é preferível, do ponto de vista executivo, armá-las com uma ou mais barras longitudinais em feixes de barras emendadas por luvas rosqueadas. Como neste tipo de armadura não existem

[Assinatura]

CEEAC Ayrton Senna 17



SDRCAP2021046753DM

estribos pode-se armar à estaca em todo o comprimento sem maiores dificuldades.

Recomendações

No processo executivo da estaca hélice Contínua, como é empregado um concreto com um elevado abatimento (slump teste 22 ± 2 cm), não se pode executar uma estaca próxima à outra recentemente concluída pois pode haver ruptura do solo entre as mesmas. Como regra geral orientativa, recomenda-se que só se execute uma estaca quando todas num raio mínimo de cinco diâmetros já tenham sido concretadas há pelo menos um dia.

Preparo da cabeça da estaca

Uma atividade também importante para o bom desempenho da estaca corresponde ao corte e preparo da cabeça da mesma. Embora este serviço não faça parte da execução da estaca e seja realizado, na grande maioria dos casos, quando a equipe de estaqueamento já não mais se encontra na obra, cabe lembrar o responsável por este serviço que um preparo adequado é de fundamental importância para o bom desempenho do conjunto estaca-bloco.

Neste preparo, deve-se remover o excesso do concreto acima da cota de arrasamento utilizando-se um ponteiro, trabalhando com pequena inclinação para cima. Também se permite o uso de martelete leve (geralmente elétrico) tomando-se os mesmos cuidados quanto à inclinação.

Se, ao atingir a cota de arrasamento o concreto não apresentar qualidade satisfatória, o corte deve continuar até se encontrar concreto de boa qualidade, sendo a seguir emendada à estaca.

2.2 Aços estruturais

A execução das armaduras deverá ser feita rigorosamente de acordo com, as determinações do respectivo projeto estrutural, no que diz respeito à posição, bitola, dobramento e recobrimento das barras, respeitados os limites de tolerância estabelecidos pela NBR-6118.

Não será permitido o uso de barras de aço estrutural que, visualmente, apresentem níveis inaceitáveis de oxidação, a menos que a EMPREITEIRA submeta amostras das barras suspeitas a testes laboratoriais que determinem pela sua utilização, e submeta todas essas barras a uma criteriosa limpeza superficial que lhes assegure a aderência.

Alterações de qualquer natureza nas armaduras projetadas, quando absolutamente inevitáveis, deverão contar com expressa autorização do FISCALIZAÇÃO, após consulta ao responsável técnico pelo cálculo estrutural e serem devidamente anotadas no projeto.



CEEAC Ayrton Senna 18



SDRCAP2021046753DM

Os cortes e os dobramentos de barras de aço estrutural deverão, ser executados a frio e com instrumentos compatíveis com as bitolas e com as necessidades específicas de cada serviço, de modo a resultarem peças com comprimentos e raios de curvatura rigorosamente de acordo com as determinações do projeto.

Não será admitido em hipótese alguma o aquecimento de barras de aço estrutural, quando se tratar de aços encruados, classe B (CA-50 B, CA-60 B, etc.)

Só serão permitidas emendas de aço estrutural no projeto e executadas estritamente de acordo com os métodos estabelecidos pela NBR-6118, para esse tipo de serviço.

As armaduras deverão ser instaladas nas formas, de modo que suas barras não sofram alterações de posicionamento durante o lançamento e adensamento do concreto.

O recobrimento das barras deverá obedecer integralmente às determinações do projeto, observados os limites mínimos recomendados pela NBR-6118.

Antes do lançamento do concreto, as armaduras deverão estar completamente limpas, isentas de quaisquer substâncias que possam prejudicar sua aderência ao concreto, comprometendo a qualidade final dos serviços, tais como: graxa, barro, líquidos desmoldantes, etc.

Caberá a FISCALIZAÇÃO liberar as armaduras para concretagem, após vistoria em que seja constatado o cumprimento das presentes determinações e das demais normas cabíveis, o que não eximirá a EMPREITEIRA de sua plena responsabilidade pela boa execução dos serviços e pela qualidade final da estrutura.

2.3 Formas em madeira comum

Todas as formas, independentes do material de que forem constituídas, deverão estar de acordo com as formas, linhas e dimensões das peças a serem concretadas. As formas deverão ser projetadas de modo a suportar as cargas envolvidas e serem suficientemente rígidas de modo que as peças produzidas obedeçam às tolerâncias especificadas.

As formas deverão ser suficientemente estanques de modo a evitar perda de pasta ou argamassa. Deverão ser construídas de maneira tal que não provoquem danos, ao concreto, oriundos de:

- Restrição à movimentação quando o concreto sofrer contração;



CEEAC Ayrton Senna 19



SDRCAP2021046753DM

- Operação de desforma, principalmente no caso de peças pré-fabricadas;

As formas deverão ser projetadas de modo a propiciar ao concreto o tipo de acabamento especificado.

A seleção do tipo de fôrma a ser usado ficará a critério da EMPREITEIRA. Entretanto a aprovação final será da FISCALIZAÇÃO, após verificação de que as peças a serem produzidas atenderão aos padrões exigidos no projeto. Para isto amostras deverão ser produzidas, pela EMPREITEIRA, para serem submetidas à apreciação da FISCALIZAÇÃO, em especial para pré-moldados.

Poderão ser utilizados desde que proporcionem ao concreto o tipo de acabamento especificado em projeto. Formas de madeira comum tendem a absorver em maior ou menor grau água do concreto ensejando a produção de peças com coloração diferente. Por isso as fôrmas de madeira deverão ser revestidas com películas plásticas ou resinosas. Não será permitida a utilização de fôrmas de madeira sobre as quais haja necessidade de aplicação de revestimento no canteiro, sob forma de pintura, para conferir-lhes impermeabilidade, exceto caso seja comprovado experimentalmente que a coloração do concreto e o tipo de acabamento não serão alterados.

Todos os andaimes necessários à montagem das fôrmas, posicionamento de ferragens, lançamento do concreto, bem como adensamento por vibração deverão ser adequadamente dispostos e fornecer total segurança à mão de obra e a execução do trabalho.

DESMOLDANTES

Poderão ser utilizados agentes desmoldantes desde que, comprovadamente, propiciem ao concreto o acabamento especificado em projeto. A seleção do agente desmoldante deverá ser feita após a seleção dos tipos de fôrmas a serem usados e deverá levar em consideração:

- Compatibilidade entre o desmoldante e o material da fôrma e seu revestimento;
- Possível interferência com algum tipo de aplicação de outro material de construção à superfície do concreto quando da fase de acabamento.
- Possíveis efeitos deletérios na durabilidade da superfície de concreto, principalmente caso impeçam a cura adequadas;
- Descoloração e manchamento da superfície de concreto;
- O mesmo agente desmoldante deverá ser usado em todas as peças de concreto aparente, para que haja uniformidade de coloração.



CEEAC Ayrton Senna 20



SDRCAP2021046753DM

É vedada a utilização de óleo queimado pois o mesmo acarreta aparecimento de manchas escuras irregulares na superfície do concreto.

É proibida a diluição do desmoldante no canteiro de obras a menos que este procedimento seja explicitamente indicado pelo fabricante do produto.

Não poderá ser utilizado desmoldante cujo tempo de vida útil tenha ultrapassado o indicado pelo fabricante. Todas as providências deverão ser tomadas para que o material não seja contaminado.

Deverão ser evitados todos os cuidados no sentido se aplicar corretamente o desmoldante pois o mesmo exerce marcante influência no estado final da superfície do concreto e, em especial, do concreto aparente.

ACESSÓRIOS DE FORMAS

As formas deverão dispor de prendedores, tirantes e espaçadores, dimensionados e posicionados de forma a impedir qualquer alteração dimensional na espessura da peça e ou desalinhamento de armadura.

Os parafusos e ancoragens usados para fixação das formas deverão ser projetados de tal forma que, ao serem removidas as fôrmas, não fique nenhuma peça metálica a profundidade inferior ao cobrimento mínimo de armadura especificado.

Os tirantes deverão ser removidos tão logo seja possível, após a desforma. As partes metálicas que tiverem tendência a oxidar deverão ser imediatamente removidas ou então protegidas adequadamente até remoção definitiva.

Os orifícios deixados pelos prendedores de fôrmas na superfície do concreto deverão ser imediatamente reparados com argamassa seca ("dry-pack") utilizando-se a mesma percentagem de cimento usado no concreto original, de modo a se obter uma coloração uniforme de peça. Outros produtos tais como resinas epóxi ou poliéster poderão ser utilizadas desde que previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Caso seja utilizada argamassa seca, os orifícios deverão ser previamente molhados com água limpa e a seguir a superfície interna impregnada com calda de cimento.

DESFORMA

A desforma do concreto estrutural. Aparente ou não, deverá seguir os prazos indicados pelo projeto estrutural ou, caso não haja indicação específica, as recomendações da NBR 6118. Além disso as formas somente poderão ser removidas quando o concreto atingir 75% da resistência característica de projeto.

As formas deverão ser removidas sem causar danos ou choques no concreto como suporte para alavancagem, inclusive durante a desforma.



CEEAC Ayrton Senna 21



SDRCAP2021046753DM

Extremo cuidado deverá ser tomado durante as operações de desforma próxima a cantos por serem estes os pontos mais vulneráveis, principalmente às primeiras idades. Quaisquer danos causados às peças de concreto deverão ser reparados pela EMPREITEIRA às suas expensas.

Superfícies adjacentes de concreto deverão ser desformadas à mesma idade de modo que mantenham coloração uniforme.

Para grandes vãos, caso não definida a sistemática para descimbramento, a EMPREITEIRA deverá apresentar para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano para descimbramento, específico por peça.

2.4 Concreto

O concreto convencional deverá ser composto por aglomerantes, agregados, água e, eventualmente, aditivos. Tais materiais deverão ser proporcionados de modo a se obter, no estado fresco, misturas homogêneas de consistência adequada e, no estado endurecido, material com as características estabelecidas no Projeto.

A EMPREITEIRA deverá informar previamente à FISCALIZAÇÃO, o seguinte:

- Sistemática de abastecimento, estocagem, manuseio e utilização de materiais para concreto e/ ou incorporação às estruturas;
- Sistemática e equipamentos a empregar para a mistura dos componentes do concreto;
- Localização dos estoques principais, e eventualmente secundários, de materiais e meios de transporte a empregar.

Além disto, a EMPREITEIRA deverá informar, antes do lançamento do concreto em um elemento, quais partidas de materiais utilizará, para aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO.

Caso seja empregado concreto usinado fora do canteiro de obras, à FISCALIZAÇÃO deverá ser assegurado o direito de acesso aos locais de estocagem de materiais para a retirada de amostras e inspeção.

CIMENTO

Poderão ser empregados cimentos Portland que atendam as seguintes especificações da ABNT:

- Comum/NBR 5732
- Composto /NBR 11578



CEEAC Ayrton Senna 22



SDRCAP2021046753DM

Prefeitura de Carapicuíba
Secretaria de Desenvolvimento Urbano



- Pozolânico/NBR 5736
- Alto Forno/NBR 5735
- Alta Resistência Inicial/NBR 5733

A seleção de tipo e marca de cimento a ser empregado, por aplicação deverá ser conjunta, FISCALIZAÇÃO - EMPREITEIRA, ouvido o parecer da PROJETISTA em caso de dúvida.

Não será permitida a mistura de cimento de tipos, marcas e procedências diferentes.

Para elementos em concreto aparente deverá ser empregado sempre o mesmo tipo e marca de cimento.

Cada remessa de aglomerante deverá ser acompanhada do certificado de controle de qualidade, da Fábrica. Tal certificado poderá representar no máximo 200 t de material ou um dia de produção. A apresentação de tal certificado não implicará na aprovação automática para uso. Todas as partidas, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser objeto de inspeção e análise.

Para o transporte de aglomerante, da Fábrica até o silo das centrais misturadoras, deverão ser empregados meios que protejam o material de possível contato com umidade.

Não será permitido o emprego de material cuja embalagem esteja danificada. O material poderá ser transportado até a obra em "containers" plásticos ("big bags") ou metálicos, caminhões graneleiros (cebolão) ou em sacos.

Logo após o recebimento na obra, os aglomerantes deverão ser armazenados separadamente, por tipo, e marca, em estruturas para amostragem e verificação.

O cimento deverá ser empregado por ordem cronológica, segundo a data de fabricação e entrega. Em caso de armazenamento superior a 3 meses, o cimento somente poderá ser utilizados caso seja aprovado em novos ensaios de recebimento.

Todas as partidas deverão ser numeradas, por ordem sequencial de chegada, para efeito de controle.

Sacos rasgados e/ou molhados deverão ser rejeitados quando da entrega e retirados do local de estoque. O cimento deverá ser armazenado em lugar seco e abrigado sobre tablados de madeira, distante de, pelo menos, 15 cm do solo e das paredes, em pilhas de não mais de 10 sacos. Para tempo de armazenagem superior a 30 dias não serão permitidas pilhas de mais de 8 sacos.

CEEAC Ayrton Senna 23



SDRCAP2021046753DM

Para estocagem de cimento a granel deverão existir silos em quantidade suficientes que permitam a separação de partidas em, pelo menos, dois grupos (liberados e em ensaios). Poderão ser empregados "containers" plásticos, desde que devidamente identificados.

Os silos de cimento deverão ser esvaziados e limpos em períodos não superiores a 90 dias a fim de eliminar cascas aderidas às paredes.

O tempo de armazenamento normal não deverá ultrapassar 90 dias. Em caso de suspeita quanto a qualidade de material armazenado serão executados ensaios de verificação.

Não poderá ser utilizado cimento cuja temperatura exceda a 60°C.

O controle de qualidade dos aglomerantes deverá ser exercido em conformidade com a NBR 12654 da ABNT.

AGREGADOS

Os agregados miúdos e grãos deverão ser constituídos por grânulos resistentes e estáveis, que atendam às exigências da NBR 7.211, além das referidas no presente item.

Os agregados não deverão conter minerais que conduzam a reações nocivas com o cimento, a não ser que os estudos prévios, demonstrem a neutralização destas reações na mistura agregado/cimento (com adições, eventualmente).

Os agregados deverão ser estocados de modo a manter a separação das diferentes classes granulométricas, evitar a contaminação por materiais estranhos (terra, óleo, etc.) e permitir a drenagem da água superficial.

Quando à distribuição de cada uma das classes granulométricas isoladas e das misturas, serão tolerados os seguintes limites, com relação aos valores apresentados nos estudos prévios:

- Porcentagem em peso, material retido acumulado para peneiras de aberturas e mm, variação permitida:

PENEIRAS ABERTURA (mm)	VARIAÇÃO TOLERADA
0,15 a 0,6 > 1,2 maior peneira da série (D _{máx.})	-1 a +3 pontos percentuais ± 5 pontos percentuais 0 a 3%

- Módulo de finura da classe: ± 0,20;



CEEAC Ayrton Senna 24



SDRCAP2021046753DM

- Módulo de finura da mistura de classes: $\pm 0,20$

A umidade total dos agregados, tanto quanto possível deverá situar-se entre o valor necessário para a obtenção da condição saturada superfície seca como mínimo e, no máximo, 6% em peso (umidade total).

O controle de qualidade de agregados será executado em conformidade com o exposto NBR 12.654 da ABNT.

ÁGUA

A água para mistura deverá ser limpa, isenta de óleo, material orgânico e impureza em geral que prejudiquem a pega e o posterior endurecimento do concreto. Quanto aos limites máximos das impurezas, deverá atender aos seguintes limites:

- PH de 5,8 a 8,0
- Matéria orgânica máxima 3 mg/l
- Resíduo sólido máximo 5.000 mg/l
- Sulfato (SO --) máximo 300 mg/l
- Cloreto (Cl -) máximo 500 mg/l
- Açúcar máximo 5 mg/l

Caso seja considerada suspeita, a critério da FISCALIZAÇÃO, a água poderá ser utilizada se:

- Permitir a preparação de pasta de consistência normal (NBR 7.115) com o cimento a ser empregado na obra, cujo tempo de início de pega não difira de mais de 30 minutos de pasta preparada com o mesmo cimento e água considerada de qualidade comprovada;
- Permitir a preparação de argamassa de consistência normal (NBR 7.115) com o cimento a ser empregado na obra, cuja resistência média à compressão (NBR 7.115) nas diversas idades, não seja inferior a 90 % da resistência média correspondente à argamassa preparada com o mesmo cimento e água considerada de qualidade comprovada.

ADITIVOS

Será facultado à EMPREITEIRA o emprego de qualquer tipo de aditivo desde que com ele sejam obtidas misturas que conduzam a estruturas comprovadamente resistentes, duráveis e impermeáveis.



CEEAC Ayrton Senna 25



SDRCAP2021046753DM

A EMPREITEIRA, quando dos estudos prévios, deverá apresentar as marcas, tipos, ensaios de caracterização e proporções nas misturas dos aditivos que pretende utilizar.

A FISCALIZAÇÃO para cada tipo de aditivo poderá verificar a conformidade deste com o padrão utilizado nos estudos prévios.

Os aditivos poderão ser em pó, devendo ser misturados aos materiais secos, ou em forma líquida, a ser misturado na água. O controle da dosagem do aditivo deverá ser extremamente rigoroso, para que não haja excesso ou falta na mistura.

No ato de recebimento, deverá ser verificada a data de fabricação e se as embalagens são originais do fabricante. As embalagens danificadas ou não originais do fabricante deverão ser retiradas do local do armazenamento. A EMPREITEIRA deverá fornecer À FISCALIZAÇÃO a identificação e quantidade de cada partida recebida e estocada.

Os aditivos deverão ser estocados em locais cobertos, protegidos de variações de umidade e temperatura. Os aditivos em pó, por sua natureza higroscópica, não deverão ser armazenados em locais úmidos, próximo a paredes ou diretamente sobre o solo.

Os aditivos deverão ser empregados em ordem cronológica, com base na data da fabricação. Não será permitido o emprego de aditivos com mais de 3 meses (aditivo em pó) ou 6 meses (aditivos líquidos) ou cujas embalagens apresentem-se estufadas, corroídas ou danificadas, a não ser após a execução de ensaios de comprovação de qualidade dos mesmos.

2.4.1 Concretos / material

O concreto deverá ser composto de cimento, agregados miúdos e graúdos e águas e, função dos estudos prévios a serem executados em laboratório, de aditivos. Para emprego, toda a qualquer mistura (traço) deverá ter sido submetida a ensaios prévios em laboratório e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

ESTUDOS PRÉVIOS

A EMPREITEIRA deverá proceder aos estudos prévios de dosagem de concreto. Tais estudos deverão ser apresentados para aprovação com antecedência mínima de dez dias, em relação a seu emprego em estruturas definitivas.

A cada mistura estudada deverá corresponder uma planilha, para apresentação à FISCALIZAÇÃO, onde deverá ser informado, no mínimo:

- Características Gerais;



CEEAC Ayrton Senna 26



SDRCAP2021046753DM

- Denominação do traço;
- Tipo e marca ou fonte dos materiais empregados;
- Data (da mistura executada);
- Consumo de cada material por metro cúbico de concreto (agregados na condição saturada superfície seca);
- Água/aglomerantes;
- Máxima dimensão característica do agregado ($D_{máx.}$);
- Estrutura e elementos onde será possível o emprego do "traço";
- Faixa de "slump" a ser adotada para controle;
- Característica do Estudo do Concreto;
- Temperatura do concreto;
- Teor de ar incorporado;
- Densidade;
- Abatimento no cone de Abrams (slump) obtidos;
- Resistência a compressão obtida nas diversas idades definidas;
- Características dos Materiais (no estudo);
- Agregados: identificação da partida, análise granulométrica (por fração e composta), absorção e umidade (total e livre) observada, por fração;
- Cimento: identificação da partida (ou ensaio);
- Aditivos: identificação da partida (ou ensaio);
- Adições: identificação da partida (ou ensaio);
- Recomenda-se para a execução dos estudos prévios;
- Utilizar agregados de estoques representativos do material existente, que apresentem umidade livre (ou seja, não dosar com agregados não saturados), sempre que possível;
- Empregar material suficiente para obtenção de 50 litros de concreto, no mínimo; verificar consistência (slump) após decorrido prazo estimado para transporte do concreto até o local de lançamento e, eventualmente (para lançamento demorados) considerar tempo de



CEEAC Ayrton Senna 27



SDRCAP2021046753DM

lançamento necessário: caso acordado entre EMPREITEIRA e FISCALIZAÇÃO estabelecer faixa de variação de consistência específica para estrutura e “traço” levando em conta a perda de consistência;

- Quando utilizado aditivo fluidificante, o tempo médio entre mistura dos materiais e adição do aditivo na frente de serviço, deve ser considerado nos estudos de dosagem;
- No caso específico de estudo para concreto auto adensável verificar perda de consistência ao longo do tempo de modo a garantir que o concreto esteja trabalhável durante todo o tempo previsto para lançamento.

2.4.2 Controle de qualidade

O controle de qualidade do concreto deverá atender ao prescrito da última edição da NBR 12.655 da ABNT (Preparo, Controle e Recebimento de Concreto).

As especificações seguintes são válidas tanto para o concreto produzido no canteiro quanto para concreto dosado em central. Neste último caso recomenda-se que a EMPREITEIRA mantenha elemento qualificado na central. De modo a garantir a procedência e uniformidade dos materiais.

O concreto deverá ser sempre dosado de modo a se obter misturas trabalháveis, para as diversas finalidades, devendo ser sempre para atingir a resistência e o acabamento especificados.

A quantidade total de água para cada traço deverá ser a mínima necessária para produzir uma mistura com as características especificadas.

Todos os componentes do concreto deverão ser medidos por peso. A água e os aditivos líquidos poderão ser determinados por pesagem ou por volume. Para que o concreto seja satisfatório é fundamental que a mistura dos componentes seja perfeita e homogênea. É vedado o carregamento da betoneira acima de sua capacidade ou a execução de operações que violem as recomendações do fabricante. A betoneira deverá ser limpa após cada período de produção de modo que o material que eventualmente ficou aderido não prejudique as futuras betonadas.

Os limites de precisão de pesagem dos materiais deverão obedecer aos valores indicados na tabela a seguir:

MATERIAL	LIMITE DE PRECISÃO %
Aglomerantes	2



CEEAC Ayrton Senna 28



SDRCAP2021046753DM

Prefeitura de Carapicuíba
Secretaria de Desenvolvimento Urbano



Agregado miúdo	2
Agregado graúdo	2
Água	2
Aditivos	2

As balanças utilizadas deverão possuir mostradores com escala, permitindo ao operador acompanhar a pesagem do início ao fim. As balanças deverão ser aferidas antes do início das operações e, sempre que julgar necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir novas aferições.

A betoneira deverá estar operando enquanto estiver sendo descarregada. Caso o concreto seja produzido no local da obra, a melhor sequência de introdução dos componentes deverá ser determinada no canteiro, devendo ser efetuados os ajustes necessários à fim de ser obtida a máxima eficiência. Recomenda-se, para betoneiras com capacidade igual ou menor que 0,73 m³, a introdução inicial dos agregados, seguidos do cimento e da água. Aditivos líquidos eventualmente usados deverão ser previamente misturados com parte da água de amassamento.

É vedada a utilização de óleos para limpeza de betoneiras para evitar eventual contaminação dos materiais.

O tempo de mistura da betoneira deverá ser adaptado de modo que se obtenha concreto o mais homogêneo possível.

Nas centrais de concreto deverão ser previstos estoques e silos perfeitamente separados para cada material componente.

Além disto, os materiais componentes deverão ser pesados separadamente, permitindo-se acúmulo apenas em balanças de agregados graúdos.

Como equipamento mínimo, as centrais deverão possuir cada uma delas, dois dispositivos para medição rigorosa de aditivo. Caso sejam empregados aditivos fluidificantes, adicionados ao concreto no local de lançamento, a EMPREITEIRA deverá providenciar medidores (baldes ou frascos rígidos) para tanto. Neste último caso, sugere-se que, quando dos estudos de dosagem, seja verificado o efeito, nas propriedades do concreto endurecido, de redosagem do aditivo fluidificante. Ficarão, entretanto, a critério da FISCALIZAÇÃO, com base em tais resultados as decisões de permitir a prática de redosagem do aditivo fluidificante.

Caso existam dúvidas quanto à eficiência de misturador, a FISCALIZAÇÃO, a seu critério, poderá realizar ensaios de uniformidade do concreto, de acordo com o Anexo da ASSIM C-94.

CEEAC Ayrton Senna 29



SDRCAP2021046753DM

2.4.3 Preparo para lançamento

O concreto só poderá ser lançado após terem sido aprovadas às formas, as armaduras, os embutidos e as superfícies sobre as quais será lançado. As concretagens deverão obedecer a esquemas previamente estabelecidos e aprovados pela FISCALIZAÇÃO; caso ocorram problemas que impossibilitem o início imediato de concretagem de estrutura já liberadas, tais como chuvas, interrupção de energia, etc., o concreto somente poderá ser lançado após nova liberação.

LANÇAMENTO CONTRA SOLO E ROCHA

As fundações em terra, contra a qual será lançado o concreto, deverão ser compactadas, limpas e saturadas com água, porém isentas de água livre (poças).

As superfícies de rocha, onde o concreto será lançado, deverá ser limpa, isenta de água, lama, material solto e entulho e eventuais falhas deverão ser tratadas. As superfícies de rocha deverão ser mantidas molhadas previamente ao lançamento por, no mínimo, 24 horas antes do lançamento. Além disto, depressões e irregularidades das fundações rochosas deverão ser preenchidas com concreto ou argamassa, a critério da FISCALIZAÇÃO.

LANÇAMENTO SOBRE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO

O concreto de regularização sobre o qual será lançado concreto estrutural deverá apresenta-se tal como as superfícies de rocha; adicionalmente, sua superfície não deverá ter sido "queimada" com cimento ou alisada.

JUNTAS DE CONSTRUÇÃO

As superfícies de juntas de construção deverão estar limpas, ásperas e na condição saturada seca antes do concreto fresco. Tal limpeza consistirá na remoção de nata, resíduos, manchas de óleo, material solto ou poroso e deverá ser executada por meio de raspagem, apicoamento, jateamento de água sob pressão ou qualquer método aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A aplicação deste tratamento deverá ser feito de modo que se remova apenas a película de argamassa da superfície e não ocorra desbastamento excessivo ou remoção de grãos de agregado graúdo.

2.4.4 Transporte do concreto

O transporte de concreto, entre as centrais e os locais de lançamento, deverá ser feito no menor tempo possível de tal forma que sejam evitados segregação, perdas de material ou aumento excessivo de temperatura do concreto.

O tempo permitido entre a mistura do concreto e seu lançamento deverá ser de 45 minutos. Esse tempo poderá ser aumentado, caso a FISCALIZAÇÃO verifique que nenhum prejuízo ocorrerá na qualidade do concreto até o término



CEEAC Ayrton Senna 30



SDRCAP2021046753DM

do seu adensamento. Deverão também ser atendidas, quanto a esse aspecto, as prescrições constantes dos itens a seguir.

A EMPREITEIRA deverá providenciar sinalização adequada para a identificação dos diferentes tipos de concreto durante seu transporte, quando necessário.

Antes do início de qualquer concretagem, a EMPREITEIRA deverá determinar o número de veículos necessários ao transporte do concreto ou, eventualmente, o número de caçambas a serem utilizadas, para que o fluxo de concreto até o local de lançamento seja contínuo e uniforme.

O concreto poderá ser transportado dos caminhões-betoneira para as fôrmas, utilizando-se calhas, correias transportadoras ou outros métodos, desde que não provoquem segregação do concreto aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA somente poderá utilizar calhas se previamente autorizada pela FISCALIZAÇÃO, devendo ser o lançamento executado de modo a evitar desagregação e perda de plasticidade do concreto. Caso utilizado, as calhas deverão apresentar declividade tal que permita o escorregamento dos concretos de consistência compatível com as exigências de trabalhabilidade.

Na extremidade inferior da calha deverão ser instalados anteparos que permitam queda vertical do concreto sobre a superfície de lançamento, evitando-se assim a separação dos componentes da mistura.

O transporte do concreto por bombeamento, desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO, deverá resultar em um concreto que atenda às condições requeridas nestas Especificações Técnicas, e às demais instruções dos Fabricantes dos equipamentos utilizados.

Os requisitos exigidos para o transporte de concreto por meio de caminhão betoneira são estabelecidos pela ASTM C-94 além disto o volume de concreto no tambor não poderá exceder a 80 % do volume total do mesmo.

Quanto a caçambas, a EMPREITEIRA deverá providenciar manutenção periódica das mesmas; ao final de cada turno de serviço as caçambas deverão ser lubrificadas e lavadas e antes do início de cada turno deverão ser umedecidas com água para não absorverem água do concreto, o que provocaria a perda de plasticidade do mesmo.

Poderão ser utilizadas correias transportadoras desde que seja evitada a segregação e a perda de plasticidade do concreto e que não ocorra perda de argamassa por aderência a correia. Sendo assim a EMPREITEIRA deverá providenciar cobertura de correia para proteger o concreto da ação de sol, vento e chuva e raspador para evitar aderência de argamassa.

Tal como para os demais equipamentos e métodos construtivos, a FISCALIZAÇÃO deverá aprovar os métodos para transporte de concreto sugerido.

**CEEAC Ayrton Senna 31**

SDRCAP2021046753DM

2.4.5 Lançamento do concreto

A EMPREITEIRA deverá manter a FISCALIZAÇÃO permanentemente informada a respeito dos cronogramas de lançamento de concreto. Todos os esquemas de lançamento deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Toda e qualquer concretagem somente poderá ser iniciada após a inspeção e liberação da FISCALIZAÇÃO, devendo prosseguir sempre com a presença de um seu representante autorizado. Esta exigência somente poderá ser revogada por decisão da própria FISCALIZAÇÃO, que comunicará claramente esta decisão à EMPREITEIRA, por escrito.

Não será permitida qualquer adição de água durante o lançamento do concreto, com o intuito de torná-lo mais trabalhável.

Qualquer concreto que tenha endurecido a ponto de não mais ser possível a sua colocação deverá ser rejeitado. O concreto deverá ser descarregado o mais próximo possível de sua posição fina; devendo-se evitar processos que o façam fluir lateralmente, o que poderá ocasionar segregação.

A superfície a serem recobertas por concreto deverão ser sempre mantidas na condição de "saturada com superfície seca".

2.4.6 Adensamento do concreto

O concreto deverá ser adensado até a densidade máxima julgada apropriada, sem a ocorrência de vazios entre os agregados graúdos ou de bolsas de ar. O concreto deverá moldar-se, sem segregação, às superfícies, arestas e ângulos das formas em torno das barras de armadura e das peças embutidas.

O adensamento do concreto deverá ser obtido através do uso de vibradores do tipo imersão, com acionamento elétrico ou pneumático. Os vibradores deverão estar disponíveis na obra em número e potência compatíveis com as características dos concretos, principalmente quanto é consistência, diâmetro máximo e teor de argamassa.

Agregados graúdos salientes na superfície da camada deverão ser deslocados por vibração para o interior da massa de concreto, durante as operações iniciais de vibração. Os vibradores não poderão ser utilizados para o transporte ou deslocamento lateral do concreto dentro das formas, exceto quando especificamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Antes do início de qualquer lançamento, os vibradores e as mangueiras necessárias às operações de adensamento deverão ser inspecionados; a cada chamada o vibrador deverá trabalhar em posição próxima a vertical, penetrando profundamente, a curtos intervalos, na parte superior da camada ao longo das áreas de contato com camadas adjacentes ou subjacentes. A concretagem de um



CEEAC Ayrton Senna 32



SDRCAP2021046753DM

lance só poderá ser iniciada quando o concreto do lance anteriormente lançado estiver totalmente vibrado.

Deverão ser evitados contatos dos vibradores com as faces das formas, barras de armadura e peças embutidas e vibrações excessivas que causem segregação e surgimento de nata ou de quantidades excessivas de água, na superfície do concreto.

Quando forem utilizados vibradores acionados a ar comprimido, a EMPREITEIRA deverá garantir a manutenção constante da pressão de ar, na alimentação dos vibradores, dentro dos valores nominais especificados pelos seus fabricantes.

Os vibradores dotados de tubos vibratórios com diâmetros iguais ou superiores a 10 cm deverão ser operados, quando imersos no concreto, numa rotação mínima de 6.000 RPM. No caso de diâmetros inferiores a 10 cm tal rotação mínima deverá ser de 7.000 RPM.

O emprego dos vibradores de fôrma e de superfície estará sujeito à prévia aprovação pela FISCALIZAÇÃO. Os vibradores de fôrma deverão ser firmemente presos às mesmas e operar a rotação mínima de 8.000 RPM.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir da EMPREITEIRA a revibração do concreto nos locais em que julgar necessário.

2.4.7 Cura

Todo concreto deverá ser curado, pelos prazos a seguir especificados, com água ou outro método aprovado pela FISCALIZAÇÃO, de modo a garantir a conservação da umidade interna do concreto, até que o processo de hidratação do cimento tenha sido inteiramente completado.

A cura com água deverá começar tão logo o concreto tenha endurecido suficientemente para impedir danos à superfície, devendo continuar pelo menos 14 dias ou até que o concreto seja coberto por outro concreto ou aterro.

O concreto deverá ser mantido úmido mediante a sua a cobertura com material saturado de água, tal como areia ou aniagem úmida, ou por um sistema de tubos perfurados, borrifadores mecânicos "piscina" ou por qualquer outro método aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Reparos em superfícies expostas deverão ser curados por, no mínimo 14 dias, com aniagem molhada, mas sem que haja excesso de água capaz de manchar o acabamento de concreto aparente.



CEEAC Ayrton Senna 33



SDRCAP2021046753DM

Pequenos reparos e enchimentos de furos de barras de fixação em paredes deverão ser curados durante pelo menos 7 dias, por meio de emprego de fita adesiva ou cobertura similar, aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Recomenda-se que, durante as concretagens, em especial de grandes superfícies expostas, o ambiente seja mantido saturado de umidade através do emprego "fog-spray", principalmente em época de baixa umidade relativo do ar.

A critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser empregados compostos de cura comerciais, desde que demonstrada sua eficiência pela EMPREITEIRA.

2.4.8 Acabamento

Em princípio o acabamento da superfície de concreto será feito com material ainda no estado plástico ou então através de cuidadoso preparo das superfícies das formas que ficarão em contato com o concreto que terá sua superfície aparente. Os tipos de acabamento previstos e os lados são:

a) Superfície sem formas

- **Tipo 1:**

Simple nivelamento, evitando grandes protuberâncias ou caimentos.

- **Tipo 2:**

Sarrafeamento.

- **Tipo 3:**

Desempeno, iniciado logo após o sarrafeamento.

As superfícies sarrafeadas ou desempenadas poderão apresentar uma irregularidade gradual máxima de 6 mm, medida com gabarito metálico de 1,5 m de comprimento.

b) Superfície com formas

- **Tipo 4:**

Superfícies contra as quais deva ser colocado aterro ou concreto; não requerem tratamento após a remoção das formas, exceto o reparo do concreto defeituoso; somente deverão ser corrigidas irregularidades que excedam 30 mm.

- **Tipo 5:**



CEEAC Ayrton Senna 34



SDRCAP2021046753DM

Superfície com formas, não recobertas por nenhum material; as irregularidades superficiais abruptas não poderão exceder 6 mm e as graduais 10 mm.

• **Tipo 6:**

Superfície com formas, destinadas a concreto aparentes; as irregularidades graduais de superfície deverão ser inferiores a 6 mm; e as abruptas deverão ser transformadas em graduais.

2.4.9 Tolerâncias

As tolerâncias indicadas a seguir são de ordem geral e não abrangem todas as situações das estruturas podendo ser apresentadas nos desenhos, tolerâncias para itens específicos. Quando não indicado de outra forma nos desenhos ou documentos de projeto, as tolerâncias deverão ser especificadas a seguir:

CONCRETO MOLDADO NO LOCAL

APLICÁVEIS SOMENTE A DIMENSÕES DO CONCRETO E LOCAÇÕES

Variação de prumo (máxima permitida)

Nas linhas e superfícies de pilares, paredes, muros:

- Em quaisquer 3 metros 6mm
- Máximo, para altura total da estrutura 25 mm

Em cantos expostos de pilares, ranhuras em juntas de construção e outras linhas:

- Em quaisquer 6 metros 6 mm
- Máximo, para a altura total da estrutura 12mm

Variação de nível em relação às cotas especificadas nos documentos de projeto:

Em lajes e tetos, medidas antes da remoção do escoramento:

- Em quaisquer 3 metros ± 6 mm
- Em quaisquer 6 metros ± 10 mm
- Máximo para o comprimento total da estrutura ± 20 mm

Em ranhuras horizontais, parapeitos, soleiras:



CEEAC Ayrton Senna 35



SDRCAP2021046753DM

- Em quaisquer 6 metros $\pm 6 \text{ mm}$
- Máximo para comprimento total da estrutura $\pm 12 \text{ mm}$

Em lajes em nível (pontos de controles):

- Em qualquer compartimento até 3 metros $\pm 10 \text{ mm}$
- Máximo para o comprimento total da estrutura $\pm 20 \text{ mm}$

Variações dos alinhamentos em relação aos do projeto, me planta, e posições relativas de pilares, paredes e divisórias:

- Em qualquer compartimento 12 mm
- Em quaisquer 6 metros, no comprimento $\pm 12 \text{ mm}$
- Máximo para a estrutura $\pm 25 \text{ mm}$

Dimensões de recessos no piso e aberturas em paredes:

- Locação dos eixos ou linhas de centro $\pm 12 \text{ mm}$

Variação nas dimensões de seções de pilares, vigas, paredes e espessuras de lajes (incluindo elementos construídos com formas deslizantes)

- Redução máxima 6 mm
- Aumento máximo 15 mm

Sapatas:

Variação das dimensões horizontais em planta:

- com formas $\pm 12 \text{ mm} + 50 \text{ mm}$
- em escavação, sem formas $+ 100 \text{ mm}$

Desalinhamento ou excentricidade:

- 2% da largura da sapata na direção do desalinhamento porém menor que 50 mm

Espessura:

- redução na espessura especificada máxima 5%

Variações onde será assentada alvenaria:

- Alinhamento em 3 metros $\pm 6 \text{ mm}$



CEEAC Ayrton Senna 36



SDRCAP2021046753DM

- Alinhamento máx. para todo o comprimento ± 15 mm
- Cota, em 3 metros ± 6 mm
- Cotas em outros casos ± 12 mm

APLICÁVEIS E ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS, NÃO PROTENDIDOS

- Comprimento do elemento:
- Em quaisquer 3 metros de comprimento ± 3 mm
- Máximo para o comprimento total ± 20 mm
- Desvio do alinhamento em quaisquer 3 metros de comprimento ± 3 mm
- Máximo para o comprimento total ± 20 mm
- Flecha (desvio em relação ao especificados):
- Para cada 3 metros de vão ± 3 mm
- Nunca superior, no total, a ± 12 mm
- Diferença das flechas entre unidades adjacentes já na posição final:
- Para cada 3 metros de vão ± 3 mm
- Nunca superior, no total, a ± 12 mm

APLICÁVEIS A PAINÉIS PRÉ-MOLDADOS

- Quando da concretagem
- Altura e largura dos painéis:
- Até 3 metros ± 3 mm
- De 3 a 6 metros $+ 3$ mm / -5 mm
- De 6 a 9 metros ± 3 mm / -6 mm
- A cada 3 metros adicionais, a partir de 9 metros
- Espessura

Aberturas no painel:

- Dimensões de abertura ± 6 mm
- Localização do eixo da abertura ± 6 mm



CEEAC Ayrton Senna 37



SDRCAP2021046753DM

Posicionamento de embutidos:

- Parafusos, cavilhas, luvas, etc. ± 10 mm
- Filetes finos, nas bordas dos painéis ± 6 mm
- Filetes para gaxetas ± 3 mm
- Ranhura para filetes ± 2 mm
- Saídas para elementos de eletricidade ou hidráulica ± 13 mm

Após a concretagem:

- Curvatura e torção, em dimensão específica do painel:
- Sem suporte intermediário 1/240
- Com suporte intermediário 1/360

Montagem:

Distância entre painéis ou abertura de junta entre faces:

- painéis com dimensão (perpendicular à junta) de até 3 metros ± 5 mm
- painéis com dimensão (perpendicular à junta) entre 3 e 6 metros +5 mm-6 mm
- A cada 3 m adicionais, a partir de 6 m ±2 mm

Alinhamento do painel:

- Alinhamento de juntas horizontais e verticais ± 6 mm
- Deslocamento da face externa de painéis adjacentes ± 6 mm
- Posicionamento de abertura em painéis de parede ± 3 mm

2.4.10 Preparos no concreto

Imediatamente após a remoção das formas, deverão ser efetuados os reparos necessários para a correção de todas as imperfeições observadas ou medida nas superfícies dos concretos, para que sejam satisfeitos os requisitos especificados. Os reparos deverão ser completados dentro de 24 horas após a remoção das fôrmas, a não ser que outro modo definido pela FISCALIZAÇÃO.

O concreto defeituoso deverá ser reparado cortando-se o material insatisfatório, substituindo-o por novo concreto. Todos os reparos em superfícies expostas deverão ser executados serrando-se com disco de diamante ou de



CEEAC Ayrton Senna 38



SDRCAP2021046753DM

carburandum ao redor da borda da área danificada, segundo linhas a prumo, niveladas ou paralelas às fôrmas ou das estruturas. Os cortes deverão ter profundidade mínima de 12 mm, e o concreto defeituoso restante deverá ser desbastado de modo a ser evitada fragmentação das linhas de corte.

Os reparos em superfícies aparentes deverão ser executados de modo que não prejudiquem aspecto estético das estruturas. Assim, a coloração das áreas reparadas deverá ser aproximadamente igual à dos demais concretos da estrutura.

Os locais a serem reparados deverão ser completamente lavados com jatos de ar e água, para que sejam eliminados materiais soltos, devendo a superfície apresentar textura adequada a aderência efetiva.

Quando necessário, a ligação com o concreto anterior poderá ser obtida através do uso de resinas à base de epóxi, desde que definido pela FISCALIZAÇÃO.

REPAROS COM ENCHIMENTO SECO

Este processo não deverá ser adotado em depressões relativamente rasas e profundidades menores que 3 cm, ou por detrás de uma malha considerável de armadura exposta, ou em furos que atravessem inteiramente a estrutura.

Os vazios e as cavidades decorrentes da remoção de tirantes, as fendas estreitas cortadas para reparos de rachaduras e os recessos de tubulações de injeção deverão ser preenchidos com argamassa seca. FISCALIZAÇÃO, a seu critério, poderá alterar o tipo de material de preenchimento, bem como os locais de sua aplicação. As proporções exatas dos materiais componentes da mistura serão definidas pela FISCALIZAÇÃO.

REPAROS COM CONCRETO

Este processo será utilizado quando a área de reparo possuir profundidade mínima de 10cm ou quando o defeito se prolongar inteiramente através de uma parede de muro. A área mínima para esse tipo de reparo, em concreto estrutural é da ordem de 15 x 15 cm desde que sua profundidade ultrapasse a armadura.

As barras da armadura não poderão ficar parcialmente embutidas no concreto antigo, devendo haver uma limpeza de, no mínimo 2,5 cm ao redor de cada barra exposta.

O reparo com concreto somente poderá ser iniciado após a obtenção das condições adequadas de limpeza e quando a superfície estiver na condição "saturada com superfície seca".

REPAROS COM ARGAMASSA

O reparo com argamassas deverá ser adotado em áreas largas demais para o enchimento seco, e raso demais para o reparo com concreto. Por critério



CEEAC Ayrton Senna 39



SDRCAP2021046753DM

da FISCALIZAÇÃO poderá ser utilizado em locais não sujeitos a contato com água ou elementos agressivos.

Todos os locais a serem reparados deverão ser rebaixados até uma profundidade mínima de 2,5 cm.

TRINCAS E FISSURAS

O tratamento das trincas ou fissuras somente será necessário nas estruturas para as quais se exige maior impermeabilidade ou que ficarão em contato com elementos agressivos ou, ainda, quando a critério da FISCALIZAÇÃO ou do PROJETISTA, possam vir a afetar a estética ou estabilidade da estrutura.

O tratamento da trinca ou fissura consistirá inicialmente em proceder-se a furos feitos com brocas ao longo da trinca, espaçados de 30 a 40 cm, e executados até uma profundidade de 5 a 6 cm. A seguir, cobre-se toda a trinca com um material adesivo, tornando-se a precaução de deixar tubos em cada orifício, destinado a facilitar a injeção com material selante.

Caso seja necessário o restabelecimento da monoliticidade da peça no local da trinca, o material selante deve ser necessariamente rígido.

EMBUTIDOS

Os elementos metálicos embutidos deverão ser locados nos seus correspondentes e exatos lugares e fixados para evitar deformação ou distorção durante a montagem, e até que o concreto tenha atingido resistência adequada. É vedada a inserção de embutidos no concreto plástico, após a concretagem.

Sempre que possível, deverão ser empregados dispositivos metálicos de ancoragem. Não serão permitidos tampões de madeira para fixação.

Antes da concretagem, todas as peças embutidas incluindo eletrodutos e tubulações hidráulicas deverão estar completamente limpas, livres de graxas, tintas ou outros materiais estranhos e assim serão mantidos até ficarem totalmente embutidos no concreto.

Quaisquer trincas ou outros danos causados aos embutidos e seus acessórios, por culpa da EMPREITEIRA, serão reparados pela mesma sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

A EMPREITEIRA deverá ranhurar, cortar, dividir e furar as peças metálicas, onde se fizer necessário, de forma a assegurar a sua ajustagem e conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO ou pela PROJETISTA.

A EMPREITEIRA só poderá iniciar a concretagem após liberação, pela FISCALIZAÇÃO, dos embutidos.

Na eventualidade de uma obstrução parcial ou total da tubulação embutida, esta deverá ser desobstruída ou substituída de maneira que satisfaça



CEEAC Ayrton Senna 40



SDRCAP2021046753DM

a FISCALIZAÇÃO. As extremidades abertas das tubulações deverão ser tamponadas ou protegidas adequadamente. A tubulação e as conexões a serem embutidas no concreto não deverão ser pintadas. A menos que seja indicado de outra forma.

Cada sistema de tubulação hidráulica embutida deverá ser limpo internamente e ensaiado sob pressão, de acordo com os desenhos ou conforme determinados pela FISCALIZAÇÃO, sempre antes da concretagem.

Antes da sua instalação, os eletrodutos deverão ser inspecionados, devendo ficar livres de qualquer obstrução, e serão limpos e secos por meio de mandril, de uma escova de arame circular (de tamanho adequado para o eletroduto) e de pano seco.

Onde os eletrodutos atravessarem juntas de dilatação ou contração, deverá ser instalado conexões adequadas.

2.5 Estrutura Metálica

2.5.1 Execução dos Serviços

Todos os elementos de projeto produzidos pelo fabricante deverão ser submetidos à aprovação do autor do projeto, que deverá, de preferência, acompanhar a execução dos serviços.

As modificações de projeto que eventualmente forem necessárias durante os estágios de fabricação e montagem da estrutura deverá ser submetidas à aprovação da Fiscalização e do autor do projeto.

O aço e os elementos de ligação utilizados na fabricação das estruturas metálicas obedecerão às prescrições estabelecidas nas especificações de materiais.

Somente poderão ser utilizados na fabricação os materiais que atenderem aos limites de tolerância de fornecimento estabelecidos no projeto.

Serão admitidos ajustes corretivos através de desempenho mecânico ou por aquecimento controlado, desde que a temperatura não ultrapasse a 650°C. Estes procedimentos também serão admitidos para a obtenção de pré-deformações necessárias.

Os cortes por meios térmicos deverão ser realizados, de preferência, com equipamentos automáticos. As bordas assim obtidas deverão ser isentas de entalhes e depressões.

Eventuais entalhes ou depressões de profundidade inferior a 4,5 mm poderão ser tolerados. Além desse limite deverão ser removidos por



CEEAC Ayrton Senna 41



SDRCAP2021046753DM

esmerilhamento. Todos os cantos reentrantes deverão ser arredondados com um raio mínimo de 13 mm.

Não será necessário aplainar ou dar acabamento às bordas de chapas ou perfis cortados com serra, tesoura ou maçarico, salvo indicação em contrário nos desenhos e especificações. Bordas cortadas com tesoura deverão ser evitadas nas zonas sujeitas à formação de rótulas plásticas.

Se não puderem ser evitadas, as bordas deverão ter acabamento liso, obtido por esmeril, goiva ou plaina. As rebarbas deverão ser removidas para permitir o ajustamento das partes que serão parafusadas ou soldadas, ou se originarem riscos durante a construção.

2.5.2 Produtos Laminados

A não ser que sejam estabelecidas exigências neste memorial, os ensaios para a demonstração da conformidade do material com os requisitos de projeto serão limitados aos exigidos pelas normas e especificações. Se o material recebido não atender às tolerâncias da ASTM A6 relativas à curvatura, planicidade, geometria e outros requisitos, será admitida a correção por aquecimento ou desempenho mecânico, dentro dos limites indicados na norma.

Os procedimentos corretivos para recondicionamento de chapas e perfis estruturais recebidos da usina poderão também ser utilizados pelo fabricante da estrutura se as anomalias forem constatadas ou ocorrerem após o recebimento dos produtos. Procedimentos mais restritivos deverão ser acordados com a Fiscalização.

Os materiais retirados do estoque deverão ter qualidade igual ou superior à exigida pelas especificações. Os relatórios elaborados pela usina poderão ser aceitos para a comprovação da qualidade. Os materiais de estoque adquiridos sem qualquer especificação não poderão ser utilizados sem a aprovação expressa da Fiscalização e do autor do projeto.

2.5.3 Perfis Soldados

Todas as colunas, vigas principais ou secundárias e outras peças da estrutura deverão ser compostas com chapas ou perfis laminados inteiramente soldados, conforme indicação do projeto.

Todas as soldas a arco serão do tipo submerso e deverão obedecer às normas da AWS. O processo de execução deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização.

As soldas entre abas e almas serão de ângulo e contínuas ou de topo com penetração total, executadas por equipamento inteiramente automático. Poderão



CEEAC Ayrton Senna 42



SDRCAP2021046753DM

ser utilizadas chapas de encosto em função das necessidades. As soldas de enrijecedores às almas das peças deverão ser semiautomáticas ou manuais.

Os elementos deverão ser posicionados de tal modo que a maior parte do calor desenvolvido durante a solda seja aplicado ao material mais espesso. As soldas serão iniciadas pelo centro e se estenderão até as extremidades, permitindo que estas estejam livres para compensar a contração da solda e evitar o aparecimento de tensões confinadas.

As peças prontas deverão ser retilíneas e manter a forma de projeto, livre de distorções, empenos ou outras tensões de retração.

As colunas deverão ser fabricadas numa peça única em todo a sua extensão, ou de conformidade com as emendas indicadas no projeto. As emendas somente poderão ser alteradas após aprovação da Fiscalização e do autor do projeto.

As extremidades das colunas em contato com placas de base ou placas de topo, destinadas a transmitir os esforços por contato (compressão), deverão ser usinadas. As abas e as almas deverão ser soldadas à chapa.

As placas de base deverão ser acabadas em atendimento aos seguintes requisitos:

a) as placas de base laminadas com espessura igual ou inferior a 50 mm poderão ser utilizadas sem usinagem, desde que seja obtido apoio satisfatório por contato;

b) placas de base laminadas com espessura superior a 50 mm e inferior a 100 mm poderão ser desempenadas por pressão ou aplainadas em todas as superfícies de contato, a fim de ser obtido apoio por contato satisfatório, com exceção dos casos indicados nas alíneas d) e);

c) placas de base laminadas com espessura superior a 100mm, assim como bases de pilares e outros tipos de placas de base, deverão ser aplainadas em toda a superfície de contato, com exceção dos casos indicados nas alíneas d) e);

d) não será necessário aplainar a face inferior das placas de base se for executado grauteamento para garantir pleno contato com o concreto de fundação;

e) não será necessário aplainar a face superior das placas de base se for utilizada solda de penetração total entre a placas e o pilar.



CEEAC Ayrton Senna 43



SDRCAP2021046753DM

2.5.4 Trelças e Contraventos

As trelças deverão ser soldadas na oficina e parafusadas no local de montagem, salvo indicação contrária no projeto. De um modo geral, os banzos superiores e inferiores não deverão ter emendas. Se forem necessárias para evitar manuseio especial ou dificuldades de transporte, as emendas serão localizadas nos quartos de vão. As juntas serão defasadas e localizadas nos pontos de suporte lateral ou tão próximas quanto possível desses pontos.

As trelças deverão ser montadas com as contra flexas indicadas no projeto ou de conformidade com as normas, no caso de omissão do projeto.

Todos os contraventamentos serão executados de forma a minimizar os efeitos de excentricidades nas ligações com a estrutura. De um modo geral, os contraventamentos executados com barras redondas deverão ser ligados às trelças ou às vigas por meio de cantoneiras de fixação.

Os tirantes de fechamento da cobertura, constituídos de barras redondas e cantoneiras, deverão prover todas as terças da estrutura.

Os contraventamentos fabricados com duplas cantoneiras deverão serem executados com chapas soldadas e travejamentos espaçados, de conformidade com as especificações.

2.5.5 Pintura de fábrica

Os elementos de projeto deverão especificar todos os requisitos de pintura, incluindo as peças a serem pintadas, a preparação das superfícies, a especificação da pintura e a espessura da película seca da pintura de fábrica.

A pintura de fábrica é a primeira camada do sistema de proteção, que deverá funcionar por um período curto de tempo, e assim será considerada temporária e provisória. A Contratada deverá evitar a deterioração desta camada por mau armazenamento ou por submetê-la a ambientes mais severos que os ambientes normais.

O fabricante deverá efetuar a limpeza manual do aço, retirando a ferrugem solta, carepa de laminação e outros materiais estranhos, de modo a atender aos requisitos da SSPC-SP 2. Se não for especificada no projeto, a pintura deverá ser aplicada por pincel, rolo, "spray", escorrimento ou imersão. A espessura mínima da película seca de fábrica deverá ser de 25 micra.

As partes das peças de aço que transmitem esforços ao concreto por aderência não deverão ser pintadas. Com exceção deste caso e nos pontos em que a pintura for desnecessária, todas as peças deverão receber na fabricação pelo menos uma camada de primer.



CEEAC Ayrton Senna 44



SDRCAP2021046753DM

As superfícies inacessíveis após a montagem da estrutura serão previamente limpas e pintadas, com exceção das superfícies de contato, que não deverão ser pintadas.

As ligações com parafusos trabalhando por contato poderão ser pintadas. As ligações com parafusos trabalhando por atrito e as superfícies que transmitem esforços de compressão por contato deverão ser limpas e sem pintura, a ser que seja considerado no cálculo um coeficiente de atrito adequado a este tipo de acabamento. Se as superfícies forem usinadas, deverão receber uma camada inibidora de corrosão, removível antes da montagem da estrutura.

Se não houver outra especificação, as superfícies a serem soldadas no campo, numa faixa de 50 mm de cada lado da solda, deverão estar isentas de materiais que impeçam a soldagem adequada ou que produzam gases tóxicos durante a sua execução. Após a soldagem, as superfícies deverão receber a mesma limpeza e proteção previstas para toda a estrutura.

2.5.6 Entrega, transporte e manuseio da estrutura

A estrutura metálica deverá ser entregue no canteiro de serviço após ter sido pré-montada na oficina e verificadas todas as dimensões e ligações previstas no projeto, de forma a evitar dificuldades na montagem final.

Em casos especiais, a entrega da estrutura obedecerá a uma sequência previamente programada e aprovada pela Fiscalização, a fim de permitir uma montagem mais eficiente e econômica.

Após a entrega no canteiro de serviço, a estrutura será armazenada sobre dormentes de madeira. Durante o manuseio e empilhamento, todo cuidado será tomado para evitar empenamentos, danos na pintura, flambagens, distorções ou esforços excessivos nas peças.

Partes protuberantes, capazes de serem dobradas ou avariadas durante o manuseio ou transporte, serão escoradas com madeira, braçadeiras ou qualquer outro meio. Peças empenadas não deverão ser aceitas pela Fiscalização. Os métodos de desempenho também deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

2.5.7 Montagem

O método e a sequência de montagem deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização e do autor do projeto.

A Contratada deverá manter vias de acesso ao canteiro que permitam a movimentação dos equipamentos a serem utilizados durante a fase de



CEEAC Ayrton Senna 45



SDRCAP2021046753DM

montagem, bem como a manipulação das peças a serem montadas no canteiro de serviço, de conformidade com o Plano de Execução dos serviços e obras.

O Plano de Execução será elaborado de conformidade com as facilidades do canteiro de serviço, como espaços adequados para armazenamento, vias de acesso e espaços de montagem livres de interferências, previamente concebido e executado pela Contratada sob as condições oferecidas pelo Contratante.

Cumprirá ao Contratante o fornecimento de marcos com coordenadas e referências de nível, necessários à correta locação da edificação e dos eixos e pontos de montagem da estrutura.

No caso de contrato específico e limitado à execução da estrutura metálica, caberá ao Contratante fornecer as fundações, bases, encontros e apoios com resistências e demais características adequadas à montagem da estrutura metálica.

2.5.8 Pintura de acabamento

Após a montagem da estrutura, todas as superfícies serão limpas de modo a ficarem adequadas à aplicação da pintura de acabamento. Os pontos das superfícies cuja camada de tinta aplicada na oficina tenha sido avariada deverão ser retocados utilizando a tinta original.

Também as áreas adjacentes aos parafusos de campo deixados sem pintura serão devidamente escovadas, de forma a assegurar a aderência da tinta e pintadas. A pintura de acabamento será aplicada nas demãos necessárias, conforme indicação das especificações, de modo a obter uma superfície final uniforme.

2.6 Alvenaria

2.6.1 Alvenaria de Blocos de Concreto

2.6.1.1 Materiais

Os blocos 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 e faces planas. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7173 e NBR 6136. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os blocos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados na norma.

O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.



CEEAC Ayrton Senna 46



SDRCAP2021046753DM

2.6.1.2 Processo Executivo

As alvenarias de blocos 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 amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização.

Nas alvenarias de blocos estruturais, deverão ser atendidas as disposições da Norma NBR 8798 - Execução e Controle de Obras em Alvenaria Estrutural de Blocos Vazados de Concreto.

Nas alvenarias de blocos aparentes, as juntas serão perfeitamente alinhadas e de espessura uniforme, levemente rebaixadas com auxílio de gabarito. Não deverão ser utilizados blocos cortados na fachada do pano de alvenaria. As vergas e amarrações serão executadas com blocos especiais, a fim de manter fachada homogênea. Se não for indicado no projeto, a contratada deverá apresentar um plano de assentamento dos blocos para a prévia aprovação da Fiscalização. Os serviços de retoques serão cuidadosamente executados, de modo a garantir a perfeita uniformidade da superfície da alvenaria.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

2.6.1.3 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.

2.6.2 Alvenaria de Elementos Vazados de Concreto

2.6.2.1 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.



CEEAC Ayrton Senna 47



SDRCAP2021046753DM

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.

2.6.2.2 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 removida se refeitas, com nova aplicação de argamassa.

2.6.2.3 Recebimento

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

2.7 Impermeabilização

2.7.1 Impermeabilização com Membrana

Os serviços de impermeabilização deverão ser realizados por empresa especializada e de comprovada experiência.



CEEAC Ayrton Senna 48



SDRCAP2021046753DM

a) Preparo da Superfície

A superfície a ser impermeabilizada será convenientemente regularizada, observando os caimentos mínimos em direção aos condutores de águas pluviais, com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 e espessura de 2 cm (em torno dos condutores de águas pluviais).

Todas as arestas e cantos deverão ser arredondados e a superfície apresentar-se lisa, limpa, seca e isenta de graxas e óleos. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas.

b) Aplicação da Membrana

Inicialmente a superfície será imprimada com membrana à base de polímeros acrílicos, na cor branca.

Finalmente, a camada impermeabilizada em toda a superfície receberá proteção com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, na espessura mínima de 2cm, com requadros de 2x2 m, e juntas preenchidas com asfalto e caimento adequado, conforme detalhes do projeto.

As áreas verticais receberão argamassa traço volumétrico 1:4, precedida de chapisco. Se apresentarem alturas superiores a 10 cm, dever-se-á estruturá-las com tela metálica.

2.8 Cobertura

2.8.1 Telhas em Cimento Reforçado e Metálicas

As telhas metálicas e as de cimento serão de procedência conhecida e idônea, com cantos retilíneos, isentas de rachaduras, furos e amassaduras. Os tipos e as dimensões obedecerão às especificações de projeto.

De preferência, o armazenamento será realizado em local próximo da montagem, em área plana, com as peças na posição vertical. Na impossibilidade, as telhas serão apoiadas sobre suportes de madeira espaçados de 3 m, aproximadamente, de altura variável, de modo que a pilha fique ligeiramente inclinada, com espaço suficiente para a ventilação entre as peças, de modo a evitar o contato das extremidades com o solo.

As peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com as telhas. Os conjuntos de fixação serão acondicionados em caixas, etiquetadas com a indicação do tipo e quantidade e protegidas contra danos.



CEEAC Ayrton Senna 49



SDRCAP2021046753DM

2.8.2 Processo executivo

Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de sustentação como projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários. O assentamento das telhas será realizado cobrindo-se simultaneamente as águas opostas do telhado, a fim de efetuar simetricamente o carregamento da estrutura de sustentação. Serão obedecidos os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado. As telhas serão fixadas às estruturas de sustentação por meio de dispositivos adequados, de conformidade com as especificações do fabricante e detalhes do projeto.

No caso de telhas auto portantes, que dispensam estruturas auxiliares de sustentação, as peças serão transportadas sobre o piso da edificação, imediatamente abaixo dos pontos de apoio. As telhas serão içadas desse nível até às cotas de apoio, onde será efetivado o assentamento. Se o vão de cobertura for superior ao comprimento das telhas, o levantamento será realizado após a ligação das peças. As telhas serão ancoradas pelas extremidades, de conformidade com os detalhes de projeto.

As telhas serão fixadas às estruturas de sustentação por meio de parafusos ou ganchos providos de roscas, porcas e arruelas, de conformidade com os detalhes do projeto. O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes. Os acabamentos e arremates serão executados de conformidade com as especificações do fabricante e detalhes do projeto.

2.8.3 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.

2.9 Esquadrias

2.9.1 Esquadrias de Ferro

2.9.1.1 Materiais

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



CEEAC Ayrton Senna 50



SDRCAP2021046753DM

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas.

Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos.

Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

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

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

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

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

2.9.1.2 Processo Executivo

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



CEEAC Ayrton Senna 51



SDRCAP2021046753DM

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

2.9.1.3 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar alocação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, de conformidade com as especificações de projeto.

2.9.2 Esquadrias de Madeira

2.9.2.1 Materiais

A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

Todas as peças de madeira receberão tratamento anticupim, mediante aplicação de produtos adequados, de conformidade com as especificações de projeto. Os adesivos a serem utilizados nas junções das peças de madeira deverão ser à prova d'água.

As esquadrias e peças de madeira serão armazenados em local abrigado das chuvas e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

2.9.2.2 Processo Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se



CEEAC Ayrton Senna 52



SDRCAP2021046753DM

acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira. Parafusos, cavilhas e outros elementos para a fixação das peças de madeira serão aprofundados em relação às faces das peças, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira. Se forem utilizados, os pregos deverão ser repuxados e as cavidades preenchidas com massa adequada, conforme especificação de projeto ou orientação do fabricante da esquadria.

As esquadrias serão instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. No caso de portas, os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes serão executados de conformidade com os detalhes indicados no projeto.

As esquadrias deverão ser obrigatoriamente revestidas ou pintadas com verniz adequado, pintura de esmalte sintético ou material específico para a proteção da madeira. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

2.9.2.3 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar alocação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

2.9.3 Ferragens

2.9.3.1 Materiais

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.



CEEAC Ayrton Senna 53



SDRCAP2021046753DM

O armazenamento das ferragens será realizado em local coberto e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

2.9.3.2 Processo Executivo

A instalação das ferragens será realizada com particular cuidado, de modo que os rebaixos ou encaixes para as dobradiças, fechaduras, chapas-testas e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros meios de ajuste. O ajuste deverá ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens.

As ferragens não destinadas à pintura serão protegidas com tiras de papel ou fita crepe, de modo a evitar escorrimento ou respingos de tinta.

2.9.3.3 Recebimento

Deverá ser verificada a conformidade dos materiais e acabamentos com as especificações de projeto, bem como o ajuste, fixação e funcionamento das ferragens.

2.10 Instalações Elétricas

2.10.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no local da obra por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou em laboratório, por meio de ensaios, a critério do Contratante.

Neste caso, o fornecedor deverá avisar com antecedência a data em que a inspeção poderá ser realizada.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.

Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

- Conferir as quantidades;



CEEAC Ayrton Senna 54



SDRCAP2021046753DM

- Verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;
- Designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:
 - Estocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;
 - Estocagem ao tempo - peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos), cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

2.10.2 Processo Executivo

2.10.2.1 Entrada e Medição de Energia

Os serviços relacionados com a entrada de energia serão entregues completos, com a ligação definitiva à rede pública, em perfeito funcionamento e com a aprovação da concessionária de energia elétrica local.

A execução da instalação de entrada de energia deverá obedecer aos padrões de concessionária de energia elétrica local. A Contratada terá a responsabilidade de manter com a concessionária os entendimentos necessários à aprovação da instalação e à ligação da energia elétrica.

As emendas dos condutores serão efetuadas por conectores apropriados; as ligações às chaves serão feitas com a utilização de terminais de pressão ou compressão.

Onde houver tráfego de veículos sobre a entrada subterrânea, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

2.10.2.2 Instalação de Eletrodutos

a) Corte

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.



CEEAC Ayrton Senna 55



SDRCAP2021046753DM

b) Dobramento

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno.

O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado adotando os seguintes procedimentos:

- o Cortar um segmento do eletroduto a encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades;
- o Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira para auxiliar o manuseio da peça, e preencher a seguir o eletroduto com areia e serragem; após adensar a mistura areia/serragem, batendo lateralmente na peça, vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;
- o Mergulhar a peça em uma cuba contendo glicerina aquecida a 140°C, por tempo suficiente que permita o encurvamento do material; o tamanho da cuba e o volume do líquido serão os estritamente necessários à operação;
- o Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procura rencaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (raio de curvatura e comprimento do arco) igual ao da curva desejada, cuidando para evitar o enrugamento do lado interno da curva; o resfriamento da peça deve ser natural.

c) Roscas

As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.



CEEAC Ayrton Senna 56



SDRCAP2021046753DM

d) Conexões e Tampões

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas como emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna, bem como a continuidade elétrica. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, deverão formar um sistema de aterramento contínuo. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5 %, entre poços de inspeção, de modo a assegurar a drenagem. Nas travessias de vias, os eletrodutos serão instalados em envelopes de concreto, com face superior situada, no mínimo, 1 m abaixo do nível do solo.

Os eletrodutos embutidos nas lajes serão colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos serão fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação do concreto nas formas. Os eletrodutos nas peças estruturais de concreto armado serão posicionados de modo a não suportarem esforços não previstos, conforme disposição da NBR 5410.

Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagens, uma de cada lado das juntas.

Em uma das caixas, o duto não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, como por exemplo a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento.

Nas paredes de alvenaria os eletrodutos serão montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos serão fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas rosqueadas.

Após a instalação, deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris passando de ponta a ponta, com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto.

e) Eletrodutos Flexíveis

As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras

**CEEAC Ayrton Senna 57**

SDRCAP2021046753DM

metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível não poderá ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30 cm. Os tubos metálicos flexíveis serão fixados às caixas por meio de peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso. Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa.

f) Eletrodutos Expostos

As extremidades dos eletrodutos, quando não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidas em um conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantindo não só o alinhamento mas também o espaçamento correto, de modo a permitir o rosqueamento da parte móvel sem esforços. A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior. Em lances horizontais ou verticais superiores a 10 m deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

2.10.2.3 Caixas e Conduletes

Deverão ser utilizadas caixas:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- Nas divisões dos eletrodutos;
- Em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletrodutos, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Poderão ser usados conduletes:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- Nas divisões dos eletrodutos.

Nas redes de distribuição, a utilização de caixas será efetuada da seguinte forma, quando não indicadas nas especificações ou no projeto:

- Octogonais de fundo móvel, nas lajes, para ponto de luz;



CEEAC Ayrton Senna 58



SDRCAP2021046753DM

- Octogonais estampadas, com 75 x 75 mm (3" x 3"), entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição; retangulares estampadas, com 100 x 50 mm (4" x 2"), para pontos e tomadas ou interruptores em número igual ou inferior a 3;
- Quadradas estampadas, com 100 x 100 mm (4" x 4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores em número superior a 3.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas à formas. Somente poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos. As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; serão niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas a pontos dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos, que completem a montagem desses dispositivos. As caixas de tomadas e interruptores de 100 x 50 mm (4"x2") serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de arandelas e de tomadas altas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Fiscalização. As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

2.10.2.4 Enfição

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 600V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

A enfição só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- Telhado ou impermeabilização de cobertura;
- Revestimento de argamassa;
- Colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;



CEEAC Ayrton Senna 59



SDRCAP2021046753DM

- Pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

A enfição será feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão ser seguidas as prescrições abaixo:

- Limpar cuidadosamente as pontas dos fios a emendas;
- Para circuitos de tensão entre fases inferior a 240V, isolar as emendas com fita isolante formar espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor;
- Executar todas as emendas dentro das caixas.

Nas tubulações de pisos, somente iniciar a enfição após o seu acabamento. Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar a danificação do isolamento na saída do eletroduto, e não aplicar esforços nos terminais.

2.10.2.5 Cabos

a) Instalação de Cabos

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de 240V a 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.



CEEAC Ayrton Senna 60



SDRCAP2021046753DM

As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.

Circuito de áudio, radiofrequência e de computação deverão ser afastados de circuitos de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

b) Instalação de Cabos em Linhas Subterrâneas

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em manilhas, em tubos de aço galvanizado a fogo dotados de proteção contra corrosão ou, ainda, outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletroduto rígido, esmaltado ou galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetorado terminal. Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores.

Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

c) Instalação de Cabos em Linhas Aéreas

Para linhas aéreas, quando admitidas nas distribuições exteriores, deverão ser empregados condutores com proteção à prova de tempo, suportados por isoladores apropriados, fixados em postes ou em paredes. O espaçamento entre os suportes não excederá 20 metros, salvo autorização expressa em contrário.

Os condutores ligando uma distribuição aérea exterior à instalação interna de uma edificação, deverão passar por um trecho de conduto rígido curvado para baixo, provido de uma bucha protetora na extremidade, devendo os condutores estar dispostos em forma de pingadeira, de modo a impedir a entrada de água das chuvas. Este tipo de instalação com condutores expostos só será permitido nos lugares em que, além de não ser obrigatório o emprego de conduto, a instalação esteja completamente livre de contatos acidentais que possam danificar os condutores ou causar estragos nos isoladores.

d) Instalação de Cabos em Dutos e Eletrodutos

A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de



CEEAC Ayrton Senna 61



SDRCAP2021046753DM

isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- o Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4mm², terão as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;
- o Condutores de seção maior que os acima especificados serão ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

e) Instalação de Cabos em Bandejas e Canaletas

Os cabos deverão ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, depois, depositados sobre estas, para evitar raspamento do cabo nas arestas. Cabos trifásicos em lances horizontais deverão ser fixados na bandeja a cada 20 m, aproximadamente. Cabos singelos em lances horizontais deverão ter fixação a cada 10,00 m. Cabos singelos em lances verticais deverão ter fixação a cada 0,50 m. Os cabos em bandejas deverão ser arrumados um ao lado do outro, sem sobreposição.

2.10.2.6 Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas

a) Aterramento

As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com os detalhes do projeto. Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de solda exotérmica. Todas as ligações aparafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

b) Para-raios

A montagem dos para-raios deverá ser feita de acordo com os detalhes indicados no projeto e as informações do fabricante. As conexões exotérmicas entre as hastes de aterramento e os cabos de descida dos para-raios deverão ser feitas limpando-se previamente os condutores e haste de aterramento com uma escova de aço, a fim de serem retiradas as impurezas e a oxidação do cobre.



CEEAC Ayrton Senna 62



SDRCAP2021046753DM

Na instalação do cabo de descida dos para-raios deverão ser evitadas curvas menores que 90°. A descida do cabo deverá ser a mais curta possível, e deverá ficar afastada de locais contendo materiais inflamáveis.

2.10.2.7 Montagem de Quadros de Distribuição

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410.

2.10.2.8 Barramentos

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes fases serão identificadas por cores convencionais: verde, amarelo e violeta, conforme a NBR 5410. Os barramentos deverão ser firmemente fixados sobre isoladores.

A instalação de barramentos blindados pré-fabricados deverá ser efetuada conforme instruções do fabricante. Na travessia de lajes e paredes deverão ser previstas aberturas de passagem, com dimensões que permitam folga suficiente para a livre dilatação do duto.

2.10.3 Recebimento

2.10.3.1 Generalidades

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela Fiscalização. Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela Fiscalização e ligadas à rede de concessionária de energia local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela Fiscalização. A execução deverá ser



CEEAC Ayrton Senna 63



SDRCAP2021046753DM

inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato e deste Memorial.

Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas pela Fiscalização e notificadas ao autor do projeto. A aprovação acima referida não isentará a Contratada de sua responsabilidade.

2.11 Instalações Hidrossanitárias

2.11.1 Água Fria

2.11.1.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

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

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionado sem local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio.



CEEAC Ayrton Senna 64



SDRCAP2021046753DM

As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternarem cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

2.11.1.2 Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

2.11.1.3 Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada aposição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

2.11.1.4 Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.



CEEAC Ayrton Senna 65



SDRCAP2021046753DM

2.11.1.5 Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

2.11.1.6 Instalação de Equipamentos

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

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

2.11.1.7 Meios de Ligação

a) Tubulações de Aço Rosqueadas

O corte de tubulação de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, prevendo-se o acréscimo do comprimento na rosca que ficará dentro das conexões, válvulas ou equipamentos. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão calafetador, fita à base de resina sintética própria para vedação, litargírio e glicerina ou outros materiais, conforme especificação do projeto.



CEEAC Ayrton Senna 66



SDRCAP2021046753DM

Se a rede for de água potável, serão utilizados materiais vedantes que não contenham substâncias tóxicas capazes de contaminar a água, como por exemplo o zarcão. O aperto das rosas deverá ser feito com chaves adequadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

Soldadas

A tubulação de aço, inclusive conexões, poderá ser soldada por sistema de solda elétrica ou oxiacetileno. Toda solda será executada por soldadores especializados, de acordo com os padrões e requisitos das Normas Brasileiras.

As conexões serão de aço forjado, conforme especificação de projeto. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

As conexões serão de aço forjado, sendo proibido, sob quaisquer pretextos, o uso de "bocas de lobo", ou "curvas de miter". As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

b) Tubulações de PVC Rosqueadas

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, dever-se-á:

- o Cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;
- o Usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- o Limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- o Para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resina sintética;
- o Para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina epóxi.

Soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- o Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- o Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- o Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, comum pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- o Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.



CEEAC Ayrton Senna 67



SDRCAP2021046753DM

Com Juntas Elásticas

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, deverá-se-á:

- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

c) Tubulações de Cobre e suas Ligas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de cobre e suas ligas, deverá-se-á:

- Cortar o tubo no esquadro, escariá-lo e retirar as rebarbas, interna e externamente;
- Limpar com escova de aço, lixa fina ou palhinha de aço, a bolsa da conexão e a ponta do tubo; aplicar a pasta de solda, fluxo, na ponta do tubo e na bolsa de conexão, de modo que a parte a ser soldada fique completamente coberta pela pasta e remover o excesso de fluxo;
- Aquecer o tubo e a conexão, afastar o maçarico e colocar o fio de solda, solda de estanho, o qual deverá fundir e encher a folga existente entre o tubo e a conexão;
- Remover o excesso de solda com uma escova ou com uma flanela, deixando um filete em volta da união.

Atenção especial deverá ser tomada durante a execução, impedindo o contato direto com materiais de aço, como braçadeiras, pregos, tubos e eletrodutos, a fim de evitar o processo de corrosão eletrolítica.

d) Tubulações de Ferro Fundido

Com Junta Elástica

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de ferro fundido, deverá-se-á:

- Limpar a canaleta existente no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;



CEEAC Ayrton Senna 68



SDRCAP2021046753DM

- Colocar o anel de borracha no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- Colocar o anel de borracha no interior da bolsa;
- Marcar na ponta do tubo, com um traço a giz, o comprimento de penetração na bolsa;
- Aplicar lubrificante adequado na superfície externa da ponta do tubo e na superfície interna do anel;
- Introduzir manualmente a ponta na bolsa, verificando se a ponta atinge o fundo, tomando-se como referência o traço a giz;
- Quando o tubo for serrado, chanfrar ligeiramente a aresta externa da ponta, com o auxílio de uma lima.

Com Junta Rígida de Massa Epóxi

Esse tipo de junta será executado com corda alcatroada, comprimida no espaço existente entre a parede externa da ponta do tubo e a parede interna da bolsa. Na parte superior, será deixado um espaço correspondente a cerca de 10 mm de profundidade, que é preenchido com massa epóxi.

e) Tubulações de Polietileno e Conexões

Para a execução das ligações dos tubos com as conexões rosqueadas de polietileno, dever-se-á:

- Cortar o tubo perpendicularmente ao eixo longitudinal, com a utilização de cortador para tubo;
- Introduzir a porca cônica e a seguir a garra cônica, mantendo-as próximas à extremidade do tubo;
- Colocar o anel de vedação na extremidade do tubo;
- Introduzir o tubo no corpo da conexão, verificando se o anel de vedação está na posição correta, pressionar a garra cônica até que o ressalto encoste-se ao corpo da conexão e rosquear a porca cônica;
- O aperto total da porca cônica nas conexões de diâmetro 20 e 32 mm deverá ser manual; nas conexões de diâmetros superiores utilizar chave cinta;
- As conexões deverão ter seu curso de aperto até encontrar forte resistência, ou pelas encostas da porca e conexão.



CEEAC Ayrton Senna 69



SDRCAP2021046753DM

2.11.1.8 Proteção de Tubulações Enterradas

As Tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão.

As superfícies metálicas deverão estar complementemente limpas para receber a aplicação da pintura.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

2.11.1.9 Pintura em Tubulações Metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, exceto as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura. A espessura da película de tinta necessária para isolar o metal do contato com a atmosfera deverá obedecer à especificação de projeto.

As tubulações galvanizadas poderão eventualmente receber proteção, conforme avaliação da agressividade do ambiente e especificação de projeto.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros. Será de responsabilidade da Contratada o uso de tintas de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

2.11.1.10 Recebimento

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

2.11.2 Esgoto Sanitário

2.11.2.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas



CEEAC Ayrton Senna 70



SDRCAP2021046753DM

Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá seguir a descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

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

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionado sem local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, ferro fundido e cobre deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternarem cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

2.11.2.2 Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

2.11.2.3 Tubulações Embutidas



CEEAC Ayrton Senna 71



SDRCAP2021046753DM

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada aposição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.

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

2.11.2.4 Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e com as inclinações mínimas indicadas no projeto. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

2.11.2.5 Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

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



CEEAC Ayrton Senna 72



SDRCAP2021046753DM

areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

2.11.2.6 Instalação de Equipamentos

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

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

2.11.2.7 Recebimento

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

2.11.3 Águas Pluviais

2.11.3.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos a inspeção deverá seguir a descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- o Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;



CEEAC Ayrton Senna 73



SDRCAP2021046753DM

- o Verificação da quantidade da remessa;
- o Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- o Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

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

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionado em local seco e coberto. Os tubos de PVC e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

2.11.3.2 Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

2.11.3.3 Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada aposição do tubo.



CEEAC Ayrton Senna 74



SDRCAP2021046753DM

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

2.11.3.4 Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme os detalhes de projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e com as inclinações mínimas indicadas no projeto. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

2.11.3.5 Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

2.11.3.6 Instalação de Equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas



CEEAC Ayrton Senna 75



SDRCAP2021046753DM

aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

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

2.12 Revestimento de Paredes

Antes do início dos trabalhos de revestimento, deverão ser tomadas as providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Serão constatadas com exatidão as posições, tanto em elevação quanto em profundidade, dos condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outros inseridos na parede. Qualquer correção neste sentido será realizada antes da aplicação do revestimento.

Os revestimentos apresentarão paramentos perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas. As superfícies das paredes serão limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início dos revestimentos.

2.12.1 Chapisco

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:4 e deverão ter espessura máxima de 5 mm.

Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

2.12.2 Emboço (Massa Grossa)

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pegadas argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as



CEEAC Ayrton Senna 76



SDRCAP2021046753DM

faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 ou de cimento, cal e areia no traço 1:2:9. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços será de 10 a 13 mm.

2.12.3 Reboco (Massa Fina)

A execução do reboco será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, dever-se-á verificar se os marcos, contra batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela Fiscalização, poder-se-á utilizar argamassa pré-fabricada.

Os rebocos regularizados e desempenados, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento da superfície. O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura do reboco será de 5 a 7 mm.

2.12.4 Cimentado Liso (Interno e Externo)

O revestimento de cimentado liso será constituído por uma camada de argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. O acabamento liso será obtido com uma desempenadeira de aço ou colher.

2.12.5 Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, e as arestas regulares, não se admitindo ondulações ou falhas, de conformidade com as indicações de projeto.

2.13 Vidros

2.13.1 Materiais

Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas,



CEEAC Ayrton Senna 77



SDRCAP2021046753DM

bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 11706.

O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas.

Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção da Fiscalização.

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação. As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados.

As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

2.13.2 Processo Executivo

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

2.13.2.1 Colocação em Caixilhos de Ferro e Madeira

Para áreas de vidro superiores a 0,50 m², o processo de assentamento é análogo ao da colocação em caixilhos de alumínio, tanto para caixilhos de ferro como de madeira. A fixação das lacas de vidro será realizada com utilização de baguetes metálicos ou cordões de madeira. Os vidros serão colocados após a primeira demão de pintura de acabamento dos caixilhos. As placas de vidro não deverão ficar em contato direto com as esquadrias de ferro ou madeira. Para áreas de vidro menores, o assentamento será realizado com massa plástica de vedação, com espessura média de 3 mm, aproximadamente. A massa plástica de vedação será proveniente da mistura de iguais partes de mastique elasto-plástico e pasta de gesso com óleo de linhaça. O vidro deverá ser pressionado contra a massa e, em seguida, será recortado o excesso de massa de vedação em perfil biselado, ficando a parte inferior alinhada com o baguete ou com o encosto fixo do caixilho. Os eventuais vazios existentes na massa de vedação deverão ser preenchidos com espátula.



CEEAC Ayrton Senna 78



SDRCAP2021046753DM

2.14 Pintura

2.14.1 Considerações Gerais

As pinturas só poderão ser iniciadas após autorizadas pela FISCALIZAÇÃO. Deverão ser executadas por profissionais habilitados e com acabamento impecável.

As pinturas serão executadas de acordo com os tipos, marcas e cores indicadas no projeto, cujas amostras serão apresentadas previamente pela CONTRATADA para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços devem incluir todo o fornecimento das pinturas indicadas, de toda a mão de obra necessária a sua consequente aplicação, assim como o fornecimento de todos os andaimes, estrados, escadas, panos, solventes, brochas, pincéis, corantes, etc., que se façam necessários.

Todos os materiais serão entregues na obra nos recipientes originais do fabricante, não abertos e com os rótulos intactos. A definição das cores (quando não indicadas no projeto), será solicitada pela CONTRATADA a FISCALIZAÇÃO em tempo hábil, para evitar atrasos na entrega dos materiais na obra.

Quando se fizer necessário, as tintas serão preparadas no local e em compartimentos fechados, observando-se as instruções do fabricante para o produto. Se necessário serão preparadas amostras em painéis de 1,00m x 0,50m, nos próprios locais a que se destinam.

Devem estar incluídos também os serviços de pintura de instalações hidráulicas, elétricas, proteção contra incêndio, exaustão etc.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destina e de acordo com as cores indicadas, só podendo serem pintadas quando perfeitamente enxutas.

Deverá ser eliminada toda a poeira da superfície, tomando-se cuidados especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até a completa secagem da pintura.

As superfícies metálicas e outros materiais cobertos pôr "primer" durante a fabricação, serão limpos para remover sujeiras, partículas finas, concreto, argamassa, corrosão, etc., acumulados durante ou após sua instalação. Superfícies de aço serão pintadas ou retocadas com o mesmo "primer" anticorrosivo utilizado antes da aplicação da segunda camada de fundo na obra e das suas subseqüentes camadas de acabamento.

As superfícies de madeira a pintar, exteriores ou interiores, deverão ser cuidadosamente preparadas. Todas as marcas e buracos de pregos, nós e outras irregularidades, deverão ser vedados, após a aplicação da tinta primária, utilizando-se massa de vedação em cor que combine com as das tintas de

**CEEAC Ayrton Senna 79**

SDRCAP2021046753DM

acabamento. Os preenchimentos com a massa de vedação serão aplainados e lixados até ficarem lisos, não se aceitando sobras ou buracos.

Ferragens, vidros, acessórios, luminárias, dutos diversos etc., já colocados, deverão ser removidos e recolocados após a pintura ou então adequadamente protegidos contra danos e manchas de tintas. Os pisos serão protegidos pôr panos ou cobertura adequada.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, observando-se o intervalo de 24 (vinte e quatro) horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário.

Igual cuidado deverá haver entre demãos de tinta e de massa, observando-se o intervalo mínimo de 48 (quarenta e oito) horas entre demãos de massa.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas a pintura, quais sejam:

- Isolamento com tiras de papel, cartolina, fita de celulose, pano, etc.;
- Separação com tapumes;
- Enceramento provisório para superfícies destinadas a enceramento posterior e definitivo;
- Pintura com preservador plástico que forme película para posterior remoção.

Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspensos em tempo de chuva.

Nas pinturas a base de óleo, esmalte e vernizes, deverão ser utilizados solventes recomendados pelo fabricante da tinta, não sendo admitidas fissuras, bolhas ou marcas de pincéis.

Os compartimentos de peças pintadas e envernizadas serão cuidadosamente conservadas pela CONTRATADA até a entrega da obra, devendo esta adotar as medidas necessárias para suas proteções.

Antes da entrega da obra, a CONTRATADA fará os reparos de todos os defeitos e estragos nas pinturas, qualquer que seja a causa que os tenha produzido, mesmo que esta reparação importe na renovação integral da pintura de um só compartimento ou peças, não cabendo a CONTRATADA direito algum a reclamações ou indenizações por este motivo.



CEEAC Ayrton Senna 80



SDRCAP2021046753DM

Todas as superfícies a serem pintadas, deverão estar firmes, lisas, isentas de mofo e secas (tempo de cura do reboco novo, cerca de 30 dias, conforme a umidade relativa do ar), no caso de massa comum.

Toda a superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto a textura, tonalidade e brilho (fosco, semifosco ou brilhante).

2.14.1.1 Pintura Acrílica

Todas as superfícies que irão receber a pintura de esmalte acrílico deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de partículas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos. Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado.

Após a completa secagem do “primer”, deverá ser aplicada a primeira demão a pincel, rolo ou pistola. A segunda demão só será aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

2.14.2 Pintura das Paredes Externas

As paredes externas deverão ser pintadas conforme as especificações existentes no projeto e neste memorial.

2.14.3 Pintura Esmalte Sintético em Esquadrias de Ferro

A tinta somente poderá ser diluída ou afinada com solvente apropriado e de acordo com as instruções do fabricante.

Deverá ser evitada a sedimentação dos pigmentos, recomendando-se agitar vigorosamente as latas ainda fechadas e periodicamente com espátulas, as abertas.

Todas as peças metálicas serão cuidadosamente limpas com escova de aço, eliminando-se toda a ferrugem ou sujeira existente e depois lixadas com lixa d'água molhada com querosene. Depois de secas, devem-se aplicar duas demãos de tinta anticorrosiva, em tonalidades diferentes, à base de cromato de zinco ou zarcão.

As esquadrias receberão, na parte de ferro, 02 (duas) demãos de zarcão em cores diferentes.



CEEAC Ayrton Senna 81



SDRCAP2021046753DM

Deve ser obedecido um intervalo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas de aplicação da tinta esmalte, a qual contará com 2 (duas) demãos e até o perfeito recobrimento do zarcão.

2.14.4 Pintura Esmalte Sintético em Esquadrias de Madeira

A tinta somente poderá ser diluída ou afinada com solvente apropriado e de acordo com as instruções do fabricante.

Deverá ser evitada a sedimentação dos pigmentos, recomendando-se agitar vigorosamente as latas ainda fechadas e periodicamente com espátulas, as abertas.

Todas as peças de madeira serão cuidadosamente limpas lixadas.

Deve ser obedecido um intervalo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas de aplicação da tinta esmalte, a qual contará com 2 (duas) demãos e até o perfeito recobrimento da esquadria.



CEEAC Ayrton Senna 82



SDRCAP2021046753DM

Sistema de Combate a Incêndio

6.1 Execução dos serviços

6.1.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de obras ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor, devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaios requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá seguir a descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente, conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

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

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, ferro fundido e cobre deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.




6.1.2 Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no projeto e confirmadas no local de execução dos serviços e obras. Tubulações de PVC somente poderão ser utilizadas em redes enterradas, afastadas de, no mínimo, 1 m dos limites da edificação, conforme detalhes do projeto.

6.1.2.1 Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações de grande diâmetro, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.

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

6.1.2.2 Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

**Sistema de combate a incêndio 84**

SDRCAP2021046753DM

6.1.2.3 Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

6.1.2.4 Instalação de Equipamentos

Todos os equipamentos com bases ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações neles conectadas. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

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

6.1.2.5 Meios de Ligação

a) Tubulações de Aço

Rosqueadas

O corte de tubulações de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, devendo dar-se o acréscimo do comprimento na rosca que deverá ficar dentro das conexões, válvulas ou equipamentos. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal em assa de zarcão calafetador, fita à base de resina sintética própria para vedação, litargírio e glicerina ou outros materiais, conforme especificação do projeto.



Sistema de combate a incêndio 85



SDRCAP2021046753DM

O aperto das roscas deverá ser feito com chaves apropriadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

Soldadas

A tubulação de aço, inclusive conexões, poderá ser soldada por sistema de solda elétrica ou sistema de oxiacetileno. Toda solda será executada por soldadores especializados, de acordo com os padrões e requisitos das Normas Brasileiras.

As conexões serão de aço forjado, conforme especificação de projeto. Nas derivações será proibido, sob quaisquer pretextos, o uso de "bocas de lobo" ou "curvas de miter". As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

b) Tubulações de PVC

Rosqueadas

Para a execução das juntas rosqueadas de tubulação de PVC rígido, deverá-se:

- Cortar o tubo em seção reta, removendo-se as rebarbas;
- Usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- Limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- Para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resina sintética;
- Para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina Epóxi.

Soldadas

Para a execução das juntas soldadas de tubulações de PVC rígido, deverá-se:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, comum pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;



Sistema de combate a incêndio 86



SDRCAP2021046753DM

- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

Com Junta Elástica

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, deverá-se:

- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1cm.

c) Tubulações de Ferro Fundido

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de ferro fundido, deverá-se:

- Limpar a caneleta existente no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- Colocar o anel de borracha no interior da canal e TA existente na bolsa;
- Marcar na ponta do tubo, com traço a giz, o comprimento de penetração na bolsa;
- Aplicar lubrificante adequado na superfície externa da ponta do tubo e na superfície interna do anel;
- Introduzir manualmente a ponta na bolsa, verificando se atinge o fundo, tomando-se como referência o traço a giz;
- Quando o tubo for serrado, chanfrar ligeiramente a aresta externa da ponta, com o auxílio de uma lima.

d) Tubulações de Cobre e suas Ligas

Com junta soldada, processo normal ou por processo de capilaridade:

- Cortar o tubo no esquadro, escariá-lo e retirar as rebarbas, interna e externamente;



Sistema de combate a incêndio 87



SDRCAP2021046753DM

- Limpar a bolsa de conexão e a ponta do tubo com escova de aço, lixa fina ou palhinha de aço;
- Aplicar a pasta de solda ou fluxo, na ponta do tubo e na bolsa da conexão, de modo que a parte a ser solda da fique completamente coberta pela pasta, e remover o excesso de fluxo;
- Aquecer o tubo e a conexão, afastar o maçarico e colocar o fio de solda, solda de estanho, que deverá fundir e encher a folga existente entre o tubo e a conexão;
- Remover o excesso de solda com uma escova ou comum a flanela, deixando um filete em volta da união.

6.1.2.6 Proteção de Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber a aplicação da pintura.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tintas betuminosas e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

6.1.2.7 Pintura em Tubulações Metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, inclusive as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura. A espessura da película de tinta necessária para isolar o metal do contato com a atmosfera deverá obedecer à especificação de projeto.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros. Será de responsabilidade da Contratada o uso de tintas de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

6.2 Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

6.2.1.1 Rede de Tubulação

Os eletrodutos deverão ser pintados de vermelho, para facilitar a sua identificação. Os dutos somente poderão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando cuidadosamente as rebarbas deixadas nas operações de corte ou



Sistema de combate a incêndio 88



SDRCAP2021046753DM

de abertura de novas roscas. As extremidades dos dutos, quer sejam internos ou externos, embutidos ou não, serão protegidas por buchas.

A junção dos dutos será feita de modo a permitir e manter, permanentemente, o alinhamento e a estanqueidade.

Antes da confecção de emendas, verificar-se-á se os dutos e luvas estão limpos.

O aperto entre os dutos e a luva far-se-á com auxílio de uma chave para tubo, até que as pontas se toquem no interior da luva.

No caso de dutos de PVC rígido, estes serão emendados através de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem conectadas. Estas serão introduzidas na luva até se tocarem, para assegurar a continuidade internada instalação. Os dutos, sempre que possível, serão assentados em linha reta.

Não poderão ser feitas curvas nos tubos rígidos, utilizando, quando necessário, curvas pré-fabricadas. As curvas serão de padrão comercial e escolhidas de acordo com o diâmetro do duto empregado.

Os dutos embutidos nas vigas e lajes de concreto armado serão colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos serão fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação de concreto nas fôrmas. A colocação de tubulação embutida nas peças estruturais de concreto armado será feita de modo que os dutos não suportem esforços não previstos, conforme disposição da NBR 5410.

Os comprimentos máximos admitidos para as tubulações serão os recomendados pela NBR 5410. Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagem, uma de cada lado. Numa das caixas, o duto não será fixado, ficando livre. Outros recursos poderão ser usados, como, por exemplo, a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material dos dutos, para permitir o seu livre deslizamento.

Os dutos aparentes serão instalados, sustentados por braçadeiras fixadas nas paredes, a cada dois metros. Em todos os lances de tubulação serão passados arames-guia de aço galvanizado de 1,65 mm de diâmetro, que ficarão dentro das tubulações, presos nas buchas de vedação, até a sua utilização para puxamento dos cabos. Estes arames correrão livremente.

6.2.1.2 Caixas de Passagem

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas. A fixação dos dutos nas caixas será feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quando da



Sistema de combate a incêndio 89



SDRCAP2021046753DM

instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem serão convenientemente fixadas na parede.

6.2.1.3 Caixas Subterrâneas

As caixas subterrâneas obedecerão aos processos construtivos indicados na Norma NBR 5410.

6.2.1.4 Rede de Cabos e Fios

Puxamento de Cabos e Fios

No puxamento de cabos e fios em dutos, não serão utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco.

O puxamento dos cabos e fios será efetuado manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupo de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo. Os cabos e fios serão puxados, continua e lentamente, evitando esforços bruscos que possam danificá-los ou soltá-los.

Fixação dos Cabos

Em instalações aparentes, a fixação dos cabos será feita por braçadeiras espaçadas de 50 cm. Em trechos curvos, as braçadeiras serão fixadas no início e no fim de cada curva. Em trechos curvos, observar-se-ão os raios mínimos de curvatura recomendados pela Norma NBR 5410.

Emendas

As emendas em cabos e fios somente poderão ser feita sem caixas de passagem. Em nenhum caso serão permitidas emendas no interior de dutos. As emendas de cabos e fios serão executadas nos casos estritamente necessários, onde o comprimento da ligação for superior ao lance máximo de acondicionamento fornecido pelo fabricante.

6.2.1.5 Localização e Espaçamento de Acionadores Manuais

Cada área ou andar terá pelo menos um acionador manual. Acionadores manuais deverão ser localizados na circulação perto da saída. Acionadores manuais deverão ser instalados a 1,50 m do piso, e ser sinalizados de modo que sejam facilmente visíveis. Em grandes áreas, os acionadores serão instalados em locais bem visíveis e acessíveis a operadores situados a distâncias inferiores a 40 m.

6.2.1.6 Localização dos Painéis e Repetidores

A sinalização de defeitos e de incêndio será efetuada em local sob vigilância constante. Esta sinalização poderá ser efetuada pelo painel central ou



Sistema de combate a incêndio 90



SDRCAP2021046753DM

repetidor quando este for supervisionado. As instalações que continuem dando alarme com um fio rompido e/ou em curto para terra serão consideradas de Classe Superior. O painel será instalado num local livre de vapores agressivos e umidade, exceto quando tenha sido especificamente desenhado e construído para operar em tais condições.

6.2.1.7 Localização dos Avisadores

Os avisadores não deverão ser instalados em áreas de saídas de emergência, como corredores ou escadas, a fim de aumentar o raio de ação do equipamento individual. Os avisadores serão instalados em locais que permitam a visualização ou audição em qualquer ponto do ambiente, nas condições normais de trabalho.

6.2.2 Recebimento das Instalações

O recebimento das instalações será efetuado a través da inspeção visual de todas as instalações e da comprovação da operação do sistema. A inspeção visual de todas as instalações será efetuada com o objetivo de avaliar a qualidade dos serviços executados e a integridade de todo o material instalado.

Serão obrigatoriamente observados os seguintes aspectos, quando aplicados:

- Instalação e montagem dos componentes mecânicos, tais como eletrodutos, bandejas para cabos, braçadeiras, caixas, blocos terminais e quaisquer outros dispositivos utilizados;
- Verificação da fiação e emendas na caixa de passagem ou caixa de distribuição e painéis, com o objetivo de verificar se os requisitos constantes desta Prática foram atendidos.

Para aceitação das instalações do sistema de detecção e alarme de incêndio, em seus diversos trechos, serão realizados, no mínimo, os testes recomendados, onde aplicáveis, pelas Normas NBR 5410 e NBR 9441.



Sistema de combate a incêndio 91



SDRCAP2021046753DM

Considerações Finais

7.1 Entrega dos Serviços

Os serviços deverão ser executados e entregues em perfeito estado de limpeza e conservação, visando manter a funcionalidade do local e a melhoria do mesmo. A empresa deverá garantir o funcionamento de todos os serviços por ela prestado.

Todas as áreas envolvidas pelos serviços deverão ser entregues totalmente limpas e isentas de entulho. Uma vistoria final da obra deverá ser feita pela empresa CONTRATADA, antes da comunicação oficial do término da mesma, acompanhada pela FISCALIZAÇÃO. Será então firmado o Termo de Entrega Provisória, de acordo com o Art. 3, Inciso I, Alínea A, da Lei Nº 8.666, de 21 de Junho de 1993 (atualizada pela Lei Nº 8.883, de 08 de Junho de 1994), onde deverão preencher a lista de verificação (checklist) dos serviços executados.

7.2 Fiscalização

Os serviços serão conferidos e analisados pelo corpo técnico de Engenharia da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, durante a execução da obra.

Todos os trabalhos de execução das instalações deverão ser feitos obedecendo à planilha orçamentária, cronograma físico financeiro, memorial descritivo e as normas vigentes.

Os trabalhos de execução das instalações deverão ser coordenados com os demais setores da obra e com pessoal especializado.

As ferramentas empregadas deverão ser apropriadas e em bom estado. Não serão aceitas pela fiscalização ferramentas inadequadas, improvisadas bem como formas incorretas de trabalho.

Qualquer alteração ou imprevisto a surgir no decorrer da obra deverá ser informado à fiscalização com antecedência, para que seja analisado cuidadosamente.

7.3 Das Medições

As medições deverão ser entregues para o corpo técnico de engenharia indicado (Secretaria de Desenvolvimento Urbano), que realizará vistoria técnica para analisar as mesmas.



Considerações Finais 92



SDRCAP2021046753DM

Prefeitura de Carapicuíba
Secretaria de Desenvolvimento Urbano



Ressaltando que caso ocorra medições fora dos critérios do Órgão Público e da planilha orçamentária proposta pela CONTRATADA a mesma poderá ser glosada ou rejeitada.

As medições serão mensais devendo ser efetuadas da seguinte forma:

Relatório fotográfico, Planilha de Medição e Controle Tecnológico; Todos os documentos deverão estar assinados e carimbados pelo responsável técnico de execução dos reparos da CONTRATADA.

Anexo à nota fiscal onde deverá conter dados bancários da CONTRATADA.

Considerações Finais 93



Assinado com senha por: NÍCOLAS DIAS MUNIZ - 15/10/2021 às 11:03:49
Documento N°: 019223A0504975 - consulta é autenticada em:
<https://demandas.spsempapel.sp.gov.br/demandas/documento/019223A0504975>



SDRCAP2021046753DM