

10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

10.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

10.1.1 Apresentação

As presentes Especificações têm por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos, assim como prover as instruções, recomendações e diretrizes destinadas à execução de serviços necessários à execução da obra de Implantação da Escada Externa para o Fórum Criminal na Cidade de Rio Branco-AC, capital do estado do Acre, através do Tribunal de Justiça do Estado do Acre.

Para efeito dessas Especificações Técnicas define-se:

Contratante: TJ/AC - Tribunal de Justiça do Estado do Acre.

Proprietária da Obra: TJ/AC - Tribunal de Justiça do Estado do Acre.

Empreiteiro ou Contratada: Empreiteira (a), Construtor (a) ou Empresa de construção Contratada para executar os serviços especificados. Nestas especificações, será adotada a denominação de Empreiteiro ou Contratada.

Projetista: Empresa de Engenharia de Projetos responsável pela elaboração dos projetos básico ou executivo;

Fiscalização: Empresa responsável pela fiscalização da execução dos serviços contratados e que poderá ser o próprio TJ/AC ou empresa com poderes para exercer esta função.

Obra: Conjunto de obras e serviços contratados, incluindo todas as instalações de canteiro, de apoio e de segurança destinadas ao perfeito desenvolvimento e conclusão dos trabalhos.

10.1.2 Disposições Gerais

As presentes Especificações têm por objetivo o estabelecimento das condições técnicas básicas que, juntamente com os desenhos do projeto e eventuais instruções complementares de campo por parte da Fiscalização, serão obedecidas durante a execução das obras e serviços, a fim de garantir o comportamento das mesmas de acordo com as concepções de projeto e dos parâmetros adotados nos cálculos.

Todos os materiais a empregar nas obras serão novos e devem satisfazer rigorosamente às Normas Técnicas pertinentes da ABNT e a estas Especificações, salvo disposição expressa da Fiscalização.

A Contratada só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo ao exame e aprovação da Fiscalização, a quem caberá impugnar seu emprego, quando em desacordo com estas Especificações.

Cada lote ou partida de material deverá - além de outras constatações - ser cadastrado com a respectiva amostra previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovados pela Fiscalização, depois de convenientemente autenticados por esta e pela Contratada, serão cuidadosamente conservadas no canteiro de obra até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, porventura, aconselhável à substituição de alguns dos materiais adiante especificados por outros equivalentes, esta substituição só poderá se efetuar mediante expressa autorização por escrito da Fiscalização, para cada caso particular.

Obriga-se a Contratada a retirar do recinto das obras os materiais porventura impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 horas, a contar do recebimento da ordem de serviço atinente ao assunto.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas Especificações.

Nestas Especificações deve ficar perfeitamente claro que em todos os casos de caracterização de materiais ou equipamentos por determinada marca, denominação ou fabricação fica subentendida a alternativa "ou rigorosamente equivalente" e "ou superior".

10.1.2.1 Generalidades

Mão-de-obra a contratar deve ser experiente, esmerada em seguir as especificações e no acabamento dos serviços. Casos particulares não previstos nestas especificações serão julgados e solucionados pela Fiscalização.

As condições técnicas básicas aqui estabelecidas, juntamente com os cálculos e os desenhos do Projeto Executivo e eventuais instruções complementares de campo por parte da Fiscalização, serão obedecidas durante a execução das obras e serviços, de acordo com as concepções de Projeto e parâmetros utilizados nos cálculos.

10.1.2.2 Projetos

As obras obedecerão, rigorosamente, aos cálculos, plantas, desenhos e detalhamentos do Projeto e aos demais elementos que a Fiscalização venha a fornecer. As divergências eventualmente constatadas entre os elementos do Projeto serão solucionadas conforme:

- Diferenças entre dimensões indicadas nas plantas e nos desenhos, medidas em escala, prevalecerão às primeiras;
- Em desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala;
- Em situação não prevista nos casos anteriores, prevalecerão o critério e a interpretação da Fiscalização.

A Contratada não poderá executar qualquer serviço não conforme com o projetado, especificado e autorizado pela Fiscalização, salvo as emergências, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma.

Todos os aspectos particulares do Projeto, os casos omissos e ainda os de obras complementares não considerados no Projeto, serão especificados e detalhados pela Fiscalização. A Contratada se obriga a executá-los, desde que sejam necessários à complementação técnica do Projeto.

10.1.2.3 Orientações Gerais e Fiscalização

Reserva-se à Contratante o direito de manter nas obras sob a designação de Fiscalização: engenheiros ou organizações convenientemente credenciadas, com autoridade para exercer, em nome do TJ/AC, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e Fiscalização dos serviços e obras contratadas.

Ficará a Contratada obrigada a colocar à disposição da Fiscalização, permanentemente, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como facilitar meticulosa fiscalização dos materiais, equipamentos e serviços, facultando a esta o acesso a todas as partes da obra contratada. Obrigar-se-á, do mesmo modo, a facilitar a vistoria em oficinas, depósitos, armazéns ou dependências onde se encontram materiais ou equipamentos em preparo, fabricação ou montagem, destinados à construção.

A critério da Fiscalização será impugnado qualquer trabalho executado que não satisfizer às condições contratuais.

Ficará a Contratada obrigada a demolir e refazer todos os trabalhos rejeitados pela Fiscalização, logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, correndo por sua conta exclusiva as despesas decorrentes das referidas demolições e reconstruções.

Todas as Ordens de Serviços ou comunicação da Fiscalização à Contratada, ou vice-versa, serão transmitidas por escrito e só assim produzirão seus efeitos, devendo apresentar-se convenientemente numeradas e em duas vias, uma das quais ficará em poder do transmitente depois de visada pelo destinatário, ou registradas em livro de ocorrência da obra. A Contratada não poderá executar serviços que não sejam autorizados pela Fiscalização, salvo os eventuais de emergência.

O TJ/AC manterá, nas obras, técnico de nível superior e seus prepostos, convenientemente credenciados junto à Contratada e sempre adiante designados por Fiscalização, com autoridade para exercer, em nome do TJ/AC, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e Fiscalização das obras e serviços.

A Contratada deverá manter na chefia da obra, em tempo definido na planilha orçamentária, pelo menos um engenheiro devidamente registrado na região local do CREA, e com comprovada capacidade e experiência na

gerência de obras do mesmo porte e natureza da que será executada. Deverá esse engenheiro ser auxiliado na execução das obras, em cada frente de trabalho, por, pelo menos, um encarregado especializado.

As relações entre o TJ/AC e a Contratada serão mantidas por intermédio da Fiscalização.

Será de competência da Fiscalização a solução ou encaminhamento de todo e qualquer caso singular duvidoso ou omissão, não previsto no Contrato, nas normas de execução ou no projeto, que de qualquer forma se relacione ou venha a se relacionar direta ou indiretamente com a obra em questão e seus complementos.

A Fiscalização terá plena autoridade para ordenar a suspensão, por meios amigáveis ou não, das obras e serviços em execução, parcialmente ou no todo, sempre que o julgar conveniente, por motivos técnicos, de segurança ou outro considerado importante sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeita a Contratada e sem que esta tenha direito a qualquer indenização, no caso de a ordem não ser atendida dentro do prazo estabelecido na notificação correspondente. Em qualquer dos casos, os serviços só poderão ser reiniciados através de ordem específica da Fiscalização.

Não poderão ser alegados, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento do quadro de funcionários da Contratada ou de eventuais subempreiteiras, desconhecimento, incompreensão, dúvida ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações e do contrato, bem como de tudo que estiver contido no projeto, nas normas, especificações e métodos citados.

O quadro de pessoal da Contratada empregado na obra ou em outros setores que a afetem diretamente deverá ser constituído de elementos competentes, hábeis, disciplinados e experientes, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade.

A Contratada será obrigada a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho qualquer funcionário julgado inconveniente pela Fiscalização, seja por má conduta ou incompetência e que possa, conseqüentemente, prejudicar a disciplina no canteiro, a segurança ou a boa execução dos serviços.

Deverá a Contratada acatar de imediato as determinações da Fiscalização quando as mesmas tiverem sustentação no projeto, no contrato, nestas Especificações e nas Normas Brasileiras da ABNT.

O engenheiro-chefe da obra e seus encarregados, cada um em sua respectiva área, deverão estar sempre em condições de atender à Fiscalização prestando todos os esclarecimentos e informações sobre as obras, tais como a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e ainda tudo o mais que a Fiscalização reputar necessário conhecer sobre os serviços em execução e suas implicações.

A Fiscalização poderá exigir, a qualquer momento, que sejam adotadas pela Contratada providências adicionais necessárias à segurança e qualidade dos serviços, bem como ao bom andamento da obra.

A Contratada deverá executar apenas os serviços formalmente autorizados pelo TJ/AC, a não ser os considerados de emergência, os quais estarão sujeitos a análises e ao julgamento posterior pela Fiscalização quanto à sua real necessidade, não sendo pagos se considerados inoportunos ou inadequados.

A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da Contratada por possíveis falhas executivas e suas implicações, próximas ou remotas, perante o contrato, o Código Civil e outros instrumentos legais existentes.

10.1.2.4 Orientações Gerais e Fiscalização

O presente capítulo objetiva o estabelecimento de diretrizes a serem observadas pela Contratada, que, diretamente com o seu pessoal ou com o pessoal de terceiros contratado sob sua responsabilidade, venha a desempenhar permanente ou ocasionalmente qualquer função dentro da área de execução das obras. Fica estabelecido que são de responsabilidade da Contratada:

- Cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho.
- Dar ciência aos empregados, por meio de ordens de serviço, das normas regulamentadoras sobre segurança e medicina do trabalho.
- Solicitar ao órgão regional do Ministério do Trabalho a aprovação das instalações do canteiro de obras.

A Contratada obriga-se a organizar e manter em funcionamento uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA. Uma vez organizada a CIPA, a mesma deverá ser registrada no órgão regional do Ministério do Trabalho até dez dias após a sua criação.

A Fiscalização, através do Delegado Regional do Trabalho, conforme o caso, à vista de laudo técnico do serviço competente que demonstre grave e iminente risco para o trabalhador, poderá interditar o estabelecimento, o setor de serviço, máquina ou equipamento ou ainda embargar a obra, indicando, na decisão tomada, com a brevidade que a ocorrência o exigir, as providências que deverão ser adotadas para prevenção de acidentes do trabalho e de doenças profissionais.

A Contratada será obrigada a fornecer gratuitamente aos empregados, equipamentos de proteção individual adequado e em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Os equipamentos, tais como, luvas, botas de borracha, capacetes e outros tipos de proteção, poderão ser exigidos pela Fiscalização, sempre que o tipo de trabalho em elaboração assim o exija.

Será obrigação de a Contratada proceder, por sua conta, aos exames médicos admissional, periódico e admissional dos empregados.

Caberá à Contratada o controle periódico dos riscos ambientais decorrentes de acidentes físicos, químicos e biológicos. O exercício do trabalho em condições de insalubridade assegurará ao empregado à percepção de adicional de salário, despesa essa também de responsabilidade da Contratada.

A Contratada deverá respeitar as recomendações da Legislação vigente relativas à ergonomia.

A Contratada deverá manter em seu canteiro de serviço equipamentos de proteção e prevenção contra incêndio em perfeito estado de funcionamento, de capacidade e natureza coerentes com o tipo e volume de serviços em execução, bem como funcionários adestrados no seu uso correto. Tal equipamento deverá ser revisado periodicamente, de acordo com as instruções dos respectivos Fabricantes. Esses equipamentos deverão situar-se em locais visíveis, estrategicamente escolhidos e de acesso permanentemente livre. Em caso de incêndio em qualquer local da obra, a Contratada terá por obrigação a prestação de ajuda no controle e combate ao sinistro, independentemente de tal sinistro envolver ou não elementos relacionados com o seu trabalho.

Os banheiros, gabinetes, sanitários e os eventuais alojamentos do canteiro deverão estar de acordo com a legislação vigente.

A Contratada deverá fornecer, a todos os seus trabalhadores, água potável em condições higiênicas e em volume adequado, com especial atenção no caso de serviços que estejam sendo executados em posições remotas do canteiro.

A Fiscalização do cumprimento das disposições legais ou regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho será efetuada obedecendo ao disposto no Decreto no 55.841, de 15/01/1965, e na Norma Regulamentadora NR-28, aprovada pela Portaria no 1.214, de 08/06/1978.

A observância, em todos os locais de trabalho, das obrigações básicas relacionadas, com referência a segurança, higiene e medicina do trabalho, não desobrigará a Contratada do cumprimento de outras disposições relativas ao mesmo assunto, incluídas em Código de Obras e/ou regulamentos sanitários do GEA e/ou Administrações Regionais em que se situe o estabelecimento, bem como daquelas oriundas de convenções coletivas de trabalho.

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra riscos de acidente com o pessoal da Contratada e com terceiros, independentemente da transferência daqueles riscos para companhias seguradoras ou institutos seguradores. A Contratada será responsabilizada por danos pessoais ou materiais havidos em consequência de erros, falhas ou negligências, por ação ou omissão no cumprimento dos regulamentos e determinações relativos à segurança em geral.

Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a Contratada deverá:

- Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas.
- Paralisar imediatamente a obra nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças nas circunstâncias relacionadas com o acidente.

- Solicitar imediatamente o comparecimento da Fiscalização ao local da ocorrência, relatando o fato por escrito no diário de obras, o mais tardar vinte e quatro horas após o acontecimento, acompanhado de uma descrição do acidente (preencher as guias de acidentes de trabalho).

Ainda em caso de acidente ou morte de qualquer pessoa envolvida no trabalho, a Fiscalização, a seu critério, reunirá uma "Comissão de Sindicância", com a finalidade de investigar o acidente até setenta e duas horas após a ocorrência. A Fiscalização notificará a Contratada, com vinte e quatro horas de antecedência, do local e da hora das reuniões da Comissão e indicará as testemunhas, documentos e equipamentos necessários à determinação das causas e fatos pertinentes ao acidente. Às reuniões da Comissão terão acesso os representantes da Fiscalização, do TJ/AC, da CIPA e da Contratada. A Comissão deverá emitir parecer visando à prevenção de novos acidentes por meio de medidas a serem tomadas pela Contratada e aprovadas pelo TJ/AC, através da Fiscalização.

A Contratada se obriga a cumprir as Normas de Sinalização e Execução de Obras vigentes no local.

No canteiro de trabalho, a Contratada manterá um sistema de vigilância adequado durante as 24 (vinte e quatro) horas diárias.

A Contratada é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, tubulações, equipamentos, ferramentas e utensílios e pela proteção destes e das instalações da obra, como também pela manutenção da ordem dos locais de trabalho, inclusive as necessárias providências para garanti-la.

Qualquer perda ou dano sofrido, de materiais, tubulações, equipamentos ou instrumentos entregues pelo TJ/AC, por negligência da Contratada, será avaliado pela Fiscalização e cobrado, sem qualquer ônus para a Contratante.

A Contratada manterá sempre livre o acesso ao equipamento contra incêndio e aos registros no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio.

Fica expressamente proibida a queima de madeira no local das obras ou no canteiro

10.1.2.5 Instruções Gerais

As normas de execução a seguir enunciadas têm como objetivo garantir que as obras sejam construídas dentro da máxima fidelidade aos parâmetros e detalhes estabelecidos no seu projeto.

A Fiscalização, designada pelo TJ/AC, será o elemento ativo hábil que atuará no sentido de garantir a observância a essas normas e procedimentos.

Serão observadas as seguintes prescrições:

- Os serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com as normas de execução e em estrita obediência aos critérios e determinações da Fiscalização.
- Todos os materiais aplicados deverão ser de primeira qualidade, atender às especificações pertinentes e serem submetidos a ensaios para efeito de liberação.
- Será empregada mão-de-obra habilitada e compatível com o grau de especialização de cada serviço.
- Serão impugnados pela Fiscalização todos os serviços e materiais que não satisfizerem às condições contratuais, às normas de execução ou outras especificações previstas para os diversos casos.
- Ficará a Contratada obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, imediatamente após o pedido da Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes desses serviços.
- As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização, depois de convenientemente autenticadas por esta e pela Construtora, deverão ser cuidadosamente consertadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.
- No presente trabalho, deverá estar perfeitamente determinado que, em todos os casos de caracterização de materiais ou equipamentos por marca comercial ou nome de Fabricante, ficará subentendida a alternativa "ou rigorosamente equivalente" "ou similar", a juízo da Fiscalização.
- Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, porventura, aconselhável a substituição de alguns materiais especificados por outros equivalentes esta substituição só poderá se efetuar mediante expressa autorização da Fiscalização, feita por escrito para cada caso particular.
- A similaridade só será admitida nos casos em que houver comprovadas justificativas técnicas da real necessidade de substituição do material especificado.

- Obrigar-se-á a Contratada a retirar do recinto das obras os materiais porventura impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 (setenta e duas) horas, a contar do recebimento da ordem de serviço atinente ao assunto.
- Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas Especificações ou, ainda, os que não pertençam a esta obra.
- Não caberão recursos para o contrato ou documentos a ele integrados.

10.1.2.6 Responsabilidade e Garantia

A Contratada assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar, de acordo com as presentes normas de execução, instruções de concorrência e demais documentos técnicos fornecidos, bem como, pelos danos decorrentes da realização desses trabalhos.

Fica estabelecido que a realização, pela Contratada, de qualquer elemento ou seção de serviços implicará na tácita aceitação e ratificação, por parte dela, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados neste volume para o elemento ou seção de serviço executado.

Considerando que a Contratada deverá assumir inteira responsabilidade pela obra, por seu perfeito funcionamento e pela sua resistência, estabilidade e durabilidade, além dos demais trabalhos que executar, competirá a ela julgar a conveniência de obter ou complementar, às suas custas, informações do subsolo, tais como, sondagens de reconhecimento, ensaios, caracterização do terreno, poços de exploração, análise de agressividade de águas subterrâneas, etc., bem como parâmetros de qualquer outra natureza e que sejam de interesse para a boa consecução dos serviços contratados.

Os serviços deverão ser executados em estrita e total observância das normas brasileiras e das indicações constantes dos projetos fornecidos pela Contratante. No caso de inexistência de normas brasileiras específicas, ou nos casos em que elas forem omissas, deverão ser obedecidas às prescrições estabelecidas pelas normas estrangeiras pertinentes.

A Contratada será única e inteiramente responsável pela qualidade dos materiais colocados na obra. Quanto a eventuais materiais fornecidos pelo TJ/AC, se for o caso, a Contratada deverá inspecioná-los antes do recebimento, passando então a ser a única responsável pela guarda e conservação dos mesmos.

10.1.2.7 Informações Complementares

Na execução das obras, deverão ser observadas, além das normas de execução e especificações técnicas contidas neste item e no projeto, as seguintes normas e especificações:

- Normas e especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Normas estrangeiras pertinentes, somente nos casos em que as da ABNT forem omissas ou insuficientes, a critério da Fiscalização.
- Normas e especificações do TJ/AC pertinentes ao tipo de obra que será executada.

Toda e qualquer sugestão para alteração de projetos deverá ser acompanhada de orçamento e uma exposição que justifique técnica, econômica e financeiramente a modificação sugerida, desde que resulte em vantagens significativas para o TJ/AC.

Os serviços provenientes da alteração de projetos serão pagos de acordo com os preços unitários da época da Licitação.

A execução de serviços não previstos no projeto original só poderá ser iniciada após liberação pela Fiscalização do TJ/AC e deverá constar obrigatoriamente do Livro de Ocorrências.

Para efeito de interpretação de divergência entre os documentos contratuais, fica estabelecido que:

- Em caso de divergências entre as especificações de materiais e normas e especificações de serviços, prevalecerão sempre estas Especificações Técnicas.
- Em caso de divergência entre as normas e especificações de serviços e dos desenhos do projeto, prevalecerão sempre as primeiras.
- Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escalas, prevalecerão sempre as primeiras.

10.1.2.8 Convenções e Siglas

No texto destas especificações técnicas serão usadas, além de outras consagradas pelo uso, as seguintes abreviaturas:

TJ/AC	:	Tribunal de Justiça do Estado do Acre
Fiscalização	:	Engenheiro ou preposto credenciado pelo TJ/AC
Contratada	:	Firma com a qual for contratada a execução das obras
ABNT	:	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CREA	:	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
SINAPI	:	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SICRO	:	Sistema de Custos Rodoviários

10.1.3 Obrigações da Contratada

10.1.3.1 Conhecimento das Obras

Não pode, em hipótese alguma, ser alegado como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da Contratada, desconhecimento, incompreensão, dúvidas do contrato, bem como de tudo o mais contido no presente Projeto e nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT.

Terá pleno conhecimento de tudo que se relacione com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais, e tudo mais que possa influir na sua execução, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição/manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante a execução das obras; e outras informações possíveis que possam interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas.

Em nenhum caso será concedido reajuste ou outro tipo de ressarcimento que seja alegado pela Contratada, tomando por base o desconhecimento total ou parcial das obras a executar.

10.1.3.2 Licença e Franquias

É a Contratada obrigada a obter todas as licenças, registro no CREA, aprovações, se for o caso, e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas relativos à obra e à segurança pública, bem como atender ao pagamento de seguro de pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, luz e força, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados. É obrigada, além disso, a cumprir quaisquer formalidades e pagamentos, à sua custa, das multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas ao TJ/AC.

A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere o item precedente abrange também as exigências do CREA, especialmente no que se refere à colocação de placas contendo o nome do responsável técnico pela execução das obras, do autor ou autores dos projetos, tendo em vista as exigências do registro da região do citado conselho em que realize a construção.

10.1.3.3 Seguros e Acidentes

Correrá por conta exclusiva da Contratada a responsabilidade por quaisquer acidentes nos trabalhos relacionados à execução das obras e serviços contratados. Não será permitido o uso indevido de patentes registradas e, ainda, que resulte de caso fortuito e por qualquer causa na destruição ou danificação da obra em construção, até a definitiva aceitação da mesma pelo proprietário, bem como as indenizações que possam vir ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública.

10.1.4 Serviços Extraorçamentários

Todo e qualquer serviço não orçado, independente de sua natureza, que não esteja previsto nos quantitativos e especificações da obra, mas que poderá surgir no andamento da mesma e seja necessário ao seu bom desempenho (técnico e econômico-financeiro), será analisado pelo TJ/AC, que providenciará o Projeto com detalhes, especificações e quantitativos. Compreende-se como fazendo parte dos serviços extra-orçamentários

a solução de todas as interferências ocorridas como obstáculos ao prosseguimento da execução da obra, não previsto, a priori, no Projeto do TJ/AC.

10.1.5 Composições dos Preços dos Serviços

Salvo menção em contrário, na regulamentação de preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem, em sua composição, os custos, de inteira responsabilidade da Contratada, relativos a:

- Materiais: Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de todos os materiais necessários a execução dos serviços. No caso excepcional de qualquer material vir a ser fornecido pelo TJ/AC, esta condição será explicitada.
- Mão-de-obra: Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médico-social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à segurança pessoal.
- Veículos e equipamentos: Operação e manutenção de veículos e equipamentos de sua propriedade ou não, necessários à execução da obra.
- Ferramentas: Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade ou não, necessários à execução da obra.
- Materiais de consumo: Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.
- Ônus diretos e indiretos: Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão de obra e equipamentos e quaisquer outros encargos relativos à BDI - Benefícios e Despesas Indiretas.
- Tubos e conexões: todos os tubos e conexões, assim como acessórios, anéis e lubrificantes, necessários ao assentamento de tubos e conexões de juntas elásticas, flangeadas ou mecânicas serão fornecidas pela Contratada. Considera-se incluído no preço de assentamento dos tubos o assentamento de conexões e, também, o de peças especiais e aparelhos, inclusive testes.

10.1.6 Manual do Proprietário

Este documento deve ser elaborado pela contratada e deve entregue para arquivo no TJ/AC, ao final da construção de acordo com Norma Brasileira - NBR 14.037.

O Manual deve conter, no mínimo:

- Cópias dos projetos como construído ("as built");
- Termos de garantia de materiais, máquinas e equipamentos;
- Manual de uso e manutenção das máquinas e equipamentos.
- Toda a documentação por meio físico e em mídia digital.

10.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

10.2.1 Administração das Obras

A Contratada designará um engenheiro devidamente registrado no CREA e de comprovada experiência na execução de obras, com plenos poderes decisórios, para representá-la perante o TJ/AC em todos os assuntos relativos às obras.

Os engenheiros condutores da obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à Fiscalização e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo mais que a Fiscalização reputar necessário à obra e suas implicações.

Sempre que solicitada pela Fiscalização, a Contratada deverá atualizar os seus planos de trabalho e cronogramas, bem como colocar ou reforçar os recursos e equipamentos necessários à recuperação de possíveis atrasos no cumprimento do prazo de entrega da obra.

A Contratada colocará à disposição da Fiscalização os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como, a inspeção das instalações de obra, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções de medição para efeito de faturamento, e ainda, independentemente do estado da obra e do canteiro de trabalho.

O quadro de pessoal da Contratada empregado na obra será constituído por profissionais competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. A Contratada é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela Fiscalização com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem do canteiro.

A Contratada deverá cumprir rigorosamente a legislação social em vigor no país e responsabilizar-se pelo transporte dos operários ao local das obras

10.2.2 Mobilização e Desmobilização

A Mobilização de mão de obra e equipamentos é de inteira responsabilidade e ônus da Contratada e deverá ser feita após a emissão da competente Ordem de Serviço pelo TJ/AC, a partir da qual será contado o prazo para execução da obra.

Considera-se como mobilização de mão de obra e equipamentos, a contratação de pessoal e a alocação dos equipamentos da Contratada, necessários ao cumprimento dos serviços referentes à construção dos elementos deste projeto, incluindo o transporte desde o local de origem até o local de realização dos serviços, mudanças, passagens, estadias, alimentação, seleção, recrutamento, exames médicos pré-admissionais, bem como a eventual rotatividade de pessoal e equipamentos. As despesas decorrentes da alocação de pessoal, bem como das alocações de equipamentos deverão estar inclusas e detalhadas na composição da verba destinada ao item mobilização de mão de obra e equipamentos.

10.2.3 Instalação do Canteiro (inclusive barracão de obras)

O local escolhido para construção do canteiro de serviços deverá ser aprovado pela Fiscalização. Apesar da aprovação, não caberão ao TJ/AC, em hipótese alguma, os ônus decorrentes de locação, manutenção e acessos da área escolhida.

O terreno onde será construído o canteiro de serviços deverá estar localizado próximo à obra e ter acessos fáceis e bem conservados para veículos e pedestres, independentemente, através de ruas bem conservadas.

Serão construídas pela Contratada as instalações adiante discriminadas, inclusive com fornecimento dos acessórios.

- Locais apropriados à estocagem dos materiais necessários à execução da obra.
- Almoxarifado(s) para a guarda de equipamentos de pequeno porte, utensílios, peças e ferramentas.
- Instalações sanitárias para todo o pessoal da obra.
- Instalações necessárias ao adequado abastecimento, armazenamento e distribuição de água.
- Instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e distribuição da energia elétrica (luz e força).
- Instalações de equipamentos de proteção contra incêndio.

A Contratada apresentará à Fiscalização, para aprovação prévia, "croquis" do canteiro, em duas vias, os seguintes documentos técnicos:

- Localização do terreno.
- Planta de situação do canteiro com indicação dos acessos, na escala 1: 500.
- Arranjo geral do canteiro, em escala 1:200.
- Desenhos abrangendo os elementos contidos nas instalações acima discriminadas, na escala 1:100, contendo planta, cortes e fachadas.
- Especificações dos materiais que serão empregados, não sendo aceitos materiais usados.

Durante a execução da obra, ficarão por conta e a cargo da Contratada a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da Fiscalização e a reposição de material de consumo necessário (carga de extintor de incêndio, produtos para higiene do ambiente e pessoal, etc.), inclusive as despesas relativas às taxas de consumo de água e esgoto, luz e força e telefone, inclusive saldos remanescentes após o final da obra.

Não poderá ser invocado, sob qualquer motivo ou pretexto, falta ou insuficiência de água ou energia elétrica por parte da Contratada, pois esta deverá estar adequada e suficientemente aparelhada para o seu fornecimento.

A Contratada será responsável, até o final da obra, pela manutenção e boa apresentação do canteiro de trabalho e de todas as suas instalações, inclusive especiais cuidados higiênicos com os compartimentos sanitários do pessoal e conservação dos pátios internos.

A Contratada deverá manter no arquivo do seu escritório no canteiro: uma via do Edital da Concorrência; uma cópia completa do projeto; uma cópia do contrato; um livro de ocorrências, com todas as páginas numeradas e rubricadas pela Fiscalização e pela Contratada, onde serão registrados fatos importantes relativos ao andamento da obra; e um cronograma onde se possam visualizar facilmente as programações das obras e as posições atualizadas das mesmas.

A Contratada manterá na obra engenheiros, técnicos, mestres, operários e funcionários em número e especialização compatíveis com a natureza e com o cronograma, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos serviços.

A Contratada obrigará-se a manter e apresentar, sempre que requisitado pela Fiscalização, o quadro atualizado de todo o pessoal que esteja intervindo na obra.

A Contratada deverá mobilizar todos os equipamentos necessários ao bom andamento da obra, mantendo-os em perfeitas condições de funcionamento. Correrão por sua conta todas as despesas de aquisição e manutenção dos mesmos.

Serão abertos e/ou recuperados e, ainda, permanentemente conservados pela Contratada os caminhos que forem necessários ao transporte dos materiais e equipamentos até o local da obra, e mantidas as facilidades de acesso às propriedades e passagens às estradas vicinais.

Todo o material utilizado na instalação do canteiro continuará de sua propriedade após o término da obra e, portanto, na ocasião, deverá a Contratada demolir e remover, para o local a ser indicado pela Contratante, todos os escombros e restos de demolição, assim como todas as tubulações subterrâneas. Deverão ser entupidos com terra todos os buracos (fossas e outros) e regularizada a superfície do terreno.

A aprovação da Fiscalização relativa à organização e às instalações dos canteiros propostos pela Contratada não eximirá, este último, em caso algum, de todas as responsabilidades inerentes à perfeita realização das obras no tempo previsto.

10.2.4 Instalação Provisória Elétrica

A obra deverá ser provida de ligação de luz e força, necessárias a iluminação interna e do canteiro de obras, sua execução, devidamente instalada de acordo com os equipamentos escolhidos pela Contratada e aprovada pela fiscalização do TJ/AC.

A ligação provisória de luz e força deverá atender as exigências da concessionária do estado, onde não houver rede de distribuição em baixa tensão a Contratada deverá solicitar os serviços ou a seu critério utilizar gerador de energia.

As ligações internas e externas deverão obedecer às normas vigentes e específicas para cada caso, após a conclusão das ligações o TJ/AC fará as verificações finais e aprovará todas as instalações provisórias efetuadas.

As despesas decorrentes da execução da instalação provisória de luz e força estão inclusas na planilha orçamentária.

10.2.5 Instalação de Água e Esgoto

A obra deverá ser provida de ligação provisória de água e esgoto, necessárias a utilização de todos os colaboradores, sua execução será de acordo com as normas vigentes para estes fins.

A ligação provisória de água e esgoto deverá atender as exigências da concessionária do estado, onde não houver rede coletora de esgoto sanitário a Contratada construirá uma fossa com sumidouro para atendimento provisório ao canteiro de obras.

As ligações internas e externas deverão obedecer às normas vigentes e específicas, após a conclusão das instalações do TJ/AC fará as verificações finais e aprovará todas as instalações provisórias efetuadas. Todas as despesas decorrentes da execução da instalação provisória de água potável e esgoto deverão estar inclusas e detalhadas na composição da verba destinada a este item.

10.2.6 Placa de Identificação

Serão fornecidas e colocadas pela Contratada, em locais e quantidades a serem definidos pela Fiscalização, placas com dimensões, modelo, dizeres e cores constantes das Normas do TJ/AC ou aquelas que venham a determinar. No canteiro da obra ou próximo a ele só poderão ser colocadas placas ou tabuletas da Contratada ou de eventuais subempreiteiros ou firmas fornecedoras, após prévio consentimento da Fiscalização, principalmente no que se refere à sua localização.

10.2.7 Preservação de Propriedade

A Contratada será responsável por todos os prejuízos, danos ou perdas em melhoramentos existentes, serviços, propriedades adjacentes, pessoal ou propriedades que possam ser afetados pelo trabalho da seguinte forma:

O TJ/AC, a seu critério exclusivo, poderá contratar terceiros para os reparos ou substituições, debitando as respectivas despesas à Contratada e descontando do primeiro pagamento que tiver que fazer à mesma, seja este a que título for.

A Contratada indenizará e protegerá o TJ/AC, a Fiscalização e seus funcionários de todo e qualquer processo, inquérito ou ação consequentes de qualquer dano, prejuízo ou perda resultante de acidentes, direta ou indiretamente, relacionados a seus trabalhos.

A Contratada será a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental entregue pelo TJ/AC à Contratada será avaliado pela Fiscalização para efeito de reposição pela Contratada.

No canteiro de trabalho, a Contratada deverá manter diariamente, durante as 24 (vinte e quatro) horas, um sistema eficiente de vigilância, efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de equipamentos e/ou armas apropriadas com seus respectivos registros ou autorizações concedidos pelas autoridades policiais.

10.2.8 Livro de Ocorrências

O Livro de Ocorrências, fornecido e mantido pela Contratada, rubricado por ela e pela Fiscalização diariamente, terá as seguintes características:

Será único, com páginas numeradas tipograficamente, sendo as duas últimas de cada trinca descartáveis.

A primeira página do "Livro", que será de abertura, conterá uma descrição geral da obra, os dados contratuais mais importantes, a data do início efetivo dos serviços, o nome e a qualificação do engenheiro responsável pela obra, os nomes e qualificações dos autores do projeto, os nomes e qualificações do engenheiro fiscal do TJ/AC e de seus superiores imediato e mediato, devendo ser assinado pelo primeiro e pelos três últimos.

As folhas do Livro de Ocorrência deverão ser confeccionadas conforme modelo vigente no TJ/AC e deverão conter, além dos fatos ocorridos no canteiro da obra, as seguintes anotações:

- Solicitações ou decisões do TJ/AC que afetem ou possam vir a afetar o prazo ou valor contratual.
- Solicitações da executante quanto a dúvidas de ordem técnica cuja responsabilidade de esclarecimento caiba contratualmente o TJ/AC.
- Resultados de todos os ensaios descritos nas especificações técnicas.
- Justificativas da executante quanto a atrasos ou outras anormalidades anotadas, assim como o pronunciamento do TJ/AC, aceitando-os ou não.
- Todas as folhas do Livro de Ocorrências deverão ser assinadas pelo engenheiro fiscal do TJ/AC e pelo engenheiro residente da obra, no máximo, um dia após a referida data.

O Livro de Ocorrências, que deverá ser confeccionado com as folhas previamente carbonadas, será preenchido em 3 (três) vias, com as seguintes destinações:

10.3 INSTALAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS E ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

10.3.1 Placa da Obra

10.3.1.1 Generalidades

A placa indicativa da obra nas dimensões de 200 cm x 200 cm (largura x altura) será afixada em local de fácil visualização, sendo o modelo definido de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no Manual de Uso da Marca do Governo Federal – Obras de junho de 2016.

10.3.1.2 Material

O referido manual define que elas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas ou de madeira compensada impermeabilizada, em material resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade. As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

Neste projeto, em consonância com a composição do item listado na planilha orçamentária, a placa de obra será em chapa galvanizada n° 22 e deverá atender integralmente a NBR 11904 – Placas de aço para sinalização viária.

As chapas de aço depois de cortadas nas dimensões finais e furadas, devem ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto por: retirada de graxa, decapagem, em ambas as faces; aplicação no verso de demão de wash primer, a base de cromato de zinco com solvente especial para a galvanização de secagem.

10.3.1.3 Equipamentos

Equipamentos mínimos utilizados para a implantação de placas de aço:

- caminhão para o transporte das placas e ferramentas;
- ferramentas padrão, tipo enxada, pá, picareta, martelo, chaves fixas.

10.3.1.4 Controle

O fornecedor ou fabricante das placas é o responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados para a elaboração das placas de aço devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado.

As dimensões das placas devem atender, rigorosamente, às dimensões prevista nesta especificação corroborada pela planilha orçamentária.

10.3.1.5 Medição

Os serviços devem ser medidos por metro quadrado (m²) de placa fornecida, atestadas por fiscalização.

10.3.1.6 Pagamento

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

10.3.2 Contêiner Habitacional para Escritório/almoxarifado

10.3.2.1 Generalidades

São estruturas modulares metálicas, que podem ser adaptadas para acomodações, escritórios, vestiários, depósitos e outras aplicações nas obras de uma forma geral.

10.3.2.2 Procedimentos de aceitação

Os contêineres deverão ser nas dimensões indicadas no orçamento, ou similares, desde justificável e deverão ter as seguintes características:

- estrutura em aço galvanizado;
- as chapas envolvidas na fabricação do container deverão obedecer à norma NBR 7000/Z100;
- fechamentos em lambris trapezoidais de chapa de aço galvanizado $e=0,80\text{mm}$;
- pés em aço galvanizado para apoio na plataforma;
- o piso será em compensado naval $e=15\text{ mm}$ com alta resistência a água e pintura hidrofugante em ambas as faces.

10.3.2.3 Critérios de medição

Este item será medido pela unidade de contêiner locado utilizados exclusivamente no período de obras em andamento.

10.3.2.4 Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, estando incluído neles a taxa de entrega, a taxa de recolhimento e o aluguel mensal.

10.3.3 Contêiner Habitacional para Banheiro

10.3.3.1 Generalidades

São estruturas modulares metálicas, que podem ser adaptadas para acomodações, escritórios, vestiários, depósitos e outras aplicações nas obras de uma forma geral.

10.3.3.2 Procedimentos de aceitação

Os contêineres deverão ser nas dimensões indicadas no orçamento, ou similares, desde justificável e deverão ter as seguintes características:

- estrutura em aço galvanizado;
- as chapas envolvidas na fabricação do container deverão obedecer à norma NBR 7000/Z100;
- fechamentos em lambris trapezoidais de chapa de aço galvanizado $e=0,80\text{mm}$;
- pés em aço galvanizado para apoio na plataforma;
- o piso será em compensado naval $e=15\text{ mm}$ com alta resistência a água e pintura hidrofugante em ambas as faces.

10.3.3.3 Critérios de medição

Este item será medido pela unidade de contêiner locado utilizados exclusivamente no período de obras em andamento.

10.3.3.4 Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, estando incluído neles a taxa de entrega, a taxa de recolhimento e o aluguel mensal.

10.3.4 Entrada Provisória de Energia

10.3.4.1 Generalidades

Caracteriza-se como ligação de obras aquela efetuada com medição, sem prazo definido, para o atendimento das obras de construção ou reforma.

10.3.4.2 Metodologia de execução

O consumidor deverá apresentar a relação de cargas a serem utilizadas durante a obra para a definição do tipo de fornecimento aplicável.

Juntamente com o pedido de ligação de obras o consumidor deve apresentar também a relação de cargas para a ligação definitiva, bem como as distâncias em relação às edificações limítrofes, quando sua edificação possuir mais de um pavimento e for construída do mesmo lado da rede da distribuidora e próxima à divisa.

10.3.4.3 Critérios de medição

Este serviço será medido por unidade executada, em conformidade com a planilha de preços unitários.

10.3.4.4 Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, estando incluído neles todo o material e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas inerentes à sua execução.

10.3.5 Tapumes em Telhas Metálicas

10.3.5.1 Generalidades

Utilizado para posteriormente ser reaproveitado, o tapume metálico é ótima opção para fechar o canteiro durante a obra.

10.3.5.2 Metodologia de execução

Assim como no caso dos tapumes de madeira, antes de iniciar a instalação deve-se conhecer dois pontos importantes: a Norma Regulamentadora nº 18, do Ministério do Trabalho e Emprego, e a legislação de cada município.

A primeira especifica que todas as construções devem ser protegidas por tapumes com altura mínima de 2,20 m em relação ao nível do terreno, fixados de forma resistente e isolando todo o canteiro. Já a legislação municipal estabelece qual a distância mínima entre o tapume e a rua, ou seja, qual é o espaço liberado por lei para que os pedestres possam circular pela calçada.

As chapas metálicas que formam o tapume deverão ser fixadas com sarrafos de madeira, conforme a seguir:

Os materiais utilizados para construção de tapumes metálicos fixados em quadros de madeira são: caibros ou pranchas de madeira, sarrafos de madeira, pregos e telhas metálicas. Os equipamentos incluem cavadeira, martelo, trena, prumo e Equipamento de Proteção Individual (EPI). Veja a seguir o passo a passo da instalação de tapume metálico.

a) Abertura do terreno

Com a cavadeira são executados os furos, com profundidade de 70 cm a 90 cm, para fixação dos pontaletes, que formarão a estrutura vertical do tapume.

b) Fixação de pontaletes

O pontalete é encaixado manualmente no furo.

c) Formação de quadro

Entre os pontaletes serão fixados os sarrafos, que formarão a estrutura horizontal do tapume. Inicialmente, são fixados os sarrafos na parte inferior dos pontaletes e, posteriormente, na parte superior.

d) Fixação de chapas metálicas

Após a montagem dos quadros, as telhas metálicas são fixadas, parafusadas ou chumbadas sobre os sarrafos e pontaletes.

e) Formação do painel

À medida que as peças são fixadas, sobreponha um painel ao outro, tomando cuidado para manter o alinhamento das bordas superior e inferior do tapume.

Os materiais utilizados para construção de tapumes metálicos fixados em quadros de madeira são: caibros ou pranchas de madeira, sarrafos de madeira, pregos e telhas metálicas. Os equipamentos incluem cavadeira, martelo, trena, prumo e Equipamento de Proteção Individual (EPI). Veja a seguir o passo a passo da instalação de tapume metálico.

10.3.5.3 Critérios de medição

Este serviço será medido por metro quadrado executado, em conformidade com a planilha de preços unitários.

10.3.5.4 Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, estando incluído neles todo o material e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas inerentes à sua execução.

10.4 ESTRUTURA METÁLICA

10.4.1 Prescrições gerais

Considera-se que a empresa tem conhecimento pleno das dificuldades do local da obra, tendo esse fato sido levado em consideração quando da definição de sua proposta, não cabendo assim qualquer dúvida quanto a sua validade.

Entende-se em consequência, que os preços apresentados em sua proposta, compreendem na íntegra, todos os serviços necessários à execução das obras.

A especificação procura definir a natureza, quantidade, dimensões e localização dos serviços a realizar, porém e conveniente salientar que:

- A descrição não tem caráter limitativo, assim entende-se estarem incluídos no preço proposto, sem exceção ou reserva todos os serviços necessários, dentro das regras da arte, para a completa e perfeita conclusão do seu trecho do empreendimento
- A empresa, pelo simples fato de apresentar sua proposta, compromete-se automaticamente a respeitar todos os dispositivos da especificação.
- Antes da execução de qualquer serviço, a empresa deve verificar todas as dimensões dos desenhos fornecidos, como também a característica específica que possam afetar seus serviços (prumo, alinhamentos, deslocamentos e outros)
- Ela deve reclamar em tempo hábil, todas as informações complementares. Caso contrário ela se tornara responsável por todas as falhas encontradas ao longo da execução bem como suas consequências e resultados.
- A empresa não poderá então, argumentar que omissões em desenhos ou quantitativos possam eximilas de executar seus serviços ou sejam objeto de pleitos adicionais de preço.

10.4.2 Escopo de fornecimento

a) Do Fabricante

O Fabricante deverá executar os desenhos de fabricação, fabricar e fornecer todas as estruturas constantes dos desenhos de projeto.

Estão incluídos no fornecimento todos os elementos que, embora não indicados nos desenhos de projeto, são necessários para a montagem das estruturas, tais como: parafusos, porcas, arruelas, chapas de ligação, etc.

b) Da montadora

A Montadora deverá montar todas as estruturas constantes dos desenhos de montagem a serem preparados pelo Fabricante.

Deverá também fornecer todas as ferramentas, máquinas e materiais necessários para a adequada execução dos serviços de montagem das respectivas estruturas.

10.4.3 Documentos a serem elaborados pelo Fabricante

a) Desenhos de fabricação

O Fabricante deverá fabricar a estrutura a partir dos desenhos de fabricação por ele elaborados, baseados nos desenhos de projeto fornecido pelo Contratante, e devidamente aprovados pela Fiscalização.

Os desenhos de fabricação deverão ser feitos de acordo com as disposições do manual do AISC“STRUCTURAL STEEL DETAILING”, exceto no que possa ser modificado explicitamente na presente especificação. O formato deverá ser A1 ou A0.

Os símbolos de solda deverão seguir os padrões da AWS (American Welding Society).Tendo em vista que todos os desenhos de fabricação da estrutura são de responsabilidade do FABRICANTE, este deverá mostrar

em seus desenhos claramente, quais os elementos de ligação (parafusos, soldas) que serão instalados na oficina, e quais os de montagem.

b) Desenhos de montagem

Os desenhos de montagem preparados pelo Fabricante constituirão os documentos a serem utilizados na montagem das estruturas e deverão conter as informações necessárias à sua perfeita e completa montagem.

Cada desenho de montagem deverá mostrar o conjunto de peças constituintes da unidade, os seus componentes e demais partes.

Cada peça deverá ser identificada pela sua marca de montagem, que deverá ser idêntica à marcação indicada nos desenhos de fabricação.

Também deverá fazer parte dos desenhos de montagem a indicação de todas as chapas de piso e/ou grelhas, quando existentes, as quais receberão marcas de montagem.

As marcas de montagem devem ser feitas de modo a não confundir com outras indicações do desenho.

Nos desenhos de montagem só devem ter marcas os conjuntos compostos na fábrica ou peças avulsas.

Por exemplo, se a placa de apoio for montada separada da coluna, ela deverá possuir marca própria (como peça avulsa). Se soldada à coluna, apenas esta terá marca do conjunto.

Todos os desenhos de fabricação e montagem deverão ser submetidos à aprovação da Contratante, de acordo com o roteiro abaixo:

- A Contratada enviará duas cópias de todos os desenhos, datados, assinados e contendo a indicação da revisão em que se encontra.
- A Contratante comentará os projetos no seu aspecto conceitual, não eximindo a Contratada da responsabilidade de exatidão dos detalhes, dimensões, etc.
- Os comentários da Contratante serão anotados na cópia a ser devolvida à Contratada e serão enquadrados num dos seguintes tipos, expresso em carimbo e assinado pelo responsável.

A - sem comentários. A Contratada deverá enviar o desenho certificado e iniciar a fabricação.

B - com comentário. A Contratada deverá atender os comentários, reenviar o documento para apreciação e iniciar a fabricação.

C - documento rejeitado. A Contratada deverá preparar novo desenho. Não iniciar fabricação.

D - documento certificado aceito. Após receber o documento tipo D, a Contratada entregará à Contratante este documento em formato eletrônico.

c) Listas de Parafusos

As listas de parafusos, preparadas em formato A4, deverão indicar quantidades, dimensões e especificação dos parafusos. Deverão também conter a indicação das peças que são por eles ligadas e do desenho a que se referem.

Os resumos de parafusos, preparados em formato A4, deverão indicar as quantidades globais para cada tipo de parafuso, caracterizado por especificação, diâmetro, comprimento de fuste, e alguma eventual característica especial (por ex., escareado).

Nestes resumos deverá ser considerado para todos os parafusos com suas correspondentes porcas, arruelas e contra-porcas, um adicional como margem de excesso, de acordo com o seguinte:

- até 10 parafusos : 50%
- de 11 a 30 parafusos : 25%
- de 31 a 100 parafusos : 10%
- acima de 100 parafusos : 5%

10.4.4 Aprovação dos documentos do Fabricante

Os documentos mencionados anteriormente deverão ser submetidos à Fiscalização para aprovação, nas quantidades e tipos indicados na requisição da(s) estrutura(s).

Todos os documentos, ao serem enviados para comentários ou aprovação, deverão estar verificados, datados, e conter a indicação da revisão em que se encontram.

Os comentários feitos nos desenhos do FABRICANTE, assim como a aprovação dos desenhos, não o eximem da total e exclusiva responsabilidade pelo correto detalhamento e fabricação das estruturas.

10.4.5 Substituição de material

Ao Fabricante será permitido propor substituições, nos casos em que o material especificado não exista na praça para pronta entrega, ou que possa causar atrasos nos prazos de entrega das estruturas.

Todas as substituições ficarão sujeitas à aprovação da Fiscalização e deverão ser feitas por perfis de resistência igual ou superior àqueles especificados nos desenhos de Projeto.

Estas substituições somente serão aceitas se não provocarem interferências ou mudanças de detalhes de outros fornecedores, bem como não prejudicarem peças adjacentes ou folgas pré-determinadas.

10.4.6 Normas aplicáveis

O detalhamento, a fabricação e a montagem das estruturas deverão estar de acordo com as seguintes normas:

- Specification for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings, AISC, última edição.
- Specification for Structural Joints using ASTM A325, A490 Bolts e A307, AISC, última edição.
- Code of Standard Practice, AISC, última edição.
- D1.1 – da AWS (American Welding Society), última edição.
- ASTM A36 – perfis laminados e chapas.
- EB 276 (NBR 8800) – perfis dobrados.
- EB 639 (NBR 8800) – tubos.
- AWS – E70XX – eletrodos.
- NBR 8800-Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios.

10.4.7 Materiais

Todos os materiais deverão ser novos, de primeira qualidade e possuir certificados de qualidade e procedência. Na falta desses certificados a Contratante poderá exigir realização de ensaios para a determinação das características mecânicas do material. Os ensaios serão feitos por firmas ou instituições especializadas, de acordo com as normas ASTM e ABNT, sem qualquer ônus para a Contratante.

Para fins de concorrência, deverão ser considerados os seguintes materiais:

a) Aço estrutural

Para todas as chapas e perfis de chapa dobrada

- UsiSac 41

Para os perfis laminados

- A36

Parafusos

- Ligações principais: ASTM A-108

Conectores

- Tipo Stud Bolt, ASTM-A108

O Fabricante deverá fornecer à Fiscalização cópias de certificados de ensaios físicos e químicos do aço, realizados em amostras representativas de cada lote, para que constate que o material utilizado está de acordo com o estabelecido nos documentos de projeto.

10.4.8 Fabricação

10.4.8.1 Disposições gerais

A fabricação deverá ser executada de modo a se obter um produto da melhor qualidade, de acordo com a melhor e a mais moderna técnica. Todas as partes das estruturas deverão ser bem acabadas e deverão atender às tolerâncias especificadas nesta especificação.

A fabricação deverá ser dividida em conjuntos, conforme detalhado nos desenhos de fabricação, orientada no sentido de minimizar o trabalho de campo e dar velocidade à montagem. Colunas, vigas, treliças, etc., deverão ser fabricadas no maior comprimento possível, observando as limitações de transporte e de montagem.

Todos os cortes de chapas ou perfis deverão ser feitos preferencialmente em tesouras ou serras.

Admite-se o corte feito a maçarico, desde que acabado de forma a apresentar-se com bom aspecto e livre de imperfeições.

Todos os furos para parafusos deverão ser executados com diâmetro 1,6 mm maior que o diâmetro nominal do parafuso, exceto onde indicado em contrário nos desenhos de projeto.

Se a espessura do material a ser furado for inferior ao diâmetro nominal do parafuso mais 3,0 mm, os furos poderão ser puncionados. Em caso contrário, deverão ser broqueados. Em nenhum caso será permitido o uso de maçarico para alargamento ou abertura de furos.

Não serão permitidas rebarbas nos furos devido ao processo de puncionamento. Quando isso ocorrer, as rebarbas deverão ser eliminadas por esmerilhamento.

10.4.8.2 Conexões

Todas as conexões deverão ser compatíveis com a resistência das peças principais e deverão ser detalhadas pelo Fabricante, de tal forma que seja usado um mínimo de materiais.

As conexões de extremidades de barras tracionadas ou comprimidas em treliças ou contraventamentos deverão ser dimensionadas para a carga atuante na barra ou para uma carga equivalente a 50% da resistência efetiva da peça, adotando-se o maior dos valores, porém não inferior a 03 toneladas.

Nas conexões parafusadas, quando não indicado explicitamente de outra forma, os parafusos são admitidos trabalhando por esmagamento com o plano de cisalhamento passando pela rosca. As conexões deverão Ter no mínimo 2 parafusos.

As conexões de extremidade de vigas deverão ser detalhadas preferencialmente com cantoneiras duplas, conforme padronização do AISC, exceto quando for indicado em contrário nos desenhos de projetos.

Todas as conexões de oficina deverão ser soldadas e as de montagem parafusadas, exceto indicação contrária nos desenhos de projeto.

As conexões de peças secundárias tais como terças, escadas e corrimãos, poderão ser feitas com parafusos ASTM-108.

Todas as conexões soldadas deverão ser feitas com solda de filete, exceto quando indicado de forma diferente nos desenhos. Quando forem exigidas soldas de topo, elas deverão ser de penetração total.

10.4.8.3 Soldas

Os serviços de solda deverão ser executados por soldadores qualificados. A qualificação dos soldadores dos processos da execução das juntas soldadas deverá ser feita de acordo com o Método para a Qualificação dos Processos de Sondagem, de Soldadores e Operadores - MB-262 da ABNT.

O Fabricante deverá fornecer cópias de certificados de qualificação dos soldadores, compreendendo o período dos seis meses anteriores.

Todas as soldas deverão ser feitas a arco elétrico, de acordo com a AWS D1.1, devendo-se proceder de modo a não causar empenos nem tensões adicionais. As superfícies a serem soldadas devem ser isentas de escamas soltas, escória, ferrugem, graxa e outros materiais estranhos. Não poderão ser realizadas soldas nas estruturas expostas à chuva ou ao vento.

Na execução das soldas em várias camadas a superfície de cada uma delas deverá ser perfeitamente limpa e isenta de porosidade, inclusões, fissura ou quaisquer outros defeitos. Se algum defeito for averiguado, ela deverá ser removida e refeita.

Os trechos soldados não devem sofrer resfriamento brusco. Durante a soldagem e o resfriamento, as partes soldadas não devem ser submetidas a vibrações e abalos.

O método e a sequência dos serviços de solda deverão ser tais que provoquem mínimos esforços de contração, e as peças apresentem a forma prevista nos desenhos, sem a necessidade de desempenamento posterior.

Poderão ser escolhidas ao acaso, pela Fiscalização, soldas para serem ensaiadas sob o ponto de vista de eficiência. Se qualquer uma delas não satisfizer aos padrões de qualidade e não seguir os Métodos e Especificações da AWS deverão ser removidos e substituídas por novas soldas a contento da Fiscalização.

Nenhuma solda resistente deverá ser inferior a 05mm, a menos que a espessura do material exija o uso da solda de 04mm, ou quando indicado nos desenhos do projeto.

10.4.8.4 Perfis soldados

As emendas das chapas a serem usadas no perfil composto deverão estar defasadas (alma e flanges) na composição do mesmo.

As peças prontas deverão ser retilíneas e manter a forma desejada, livre de distorções, empenos ou outras deformações, de acordo com as tolerâncias especificadas.

10.4.8.5 Placas de base

As placas de base deverão estar perfeitamente desempenadas, não sendo necessário, em princípio, usiná-las.

As placas que servem de apoio a colunas com extremidades usinadas deverão também ter a face de topo usinadas, bem como aquelas com espessuras acima de 64mm.

Em todas as placas em que a menor dimensão for superior a 700mm deverão ser executados um ou dois furos D=75mm próximos do seu centro para facilitar o grouteamento.

10.4.8.6 Longarinas

Quando as longarinas sofrerem esforços repetidos que possam levá-la à ruína por fadiga, e for necessário o uso de enrijecedores na alma da viga, os mesmos não deverão ser soldados na mesa inferior, exceto quando necessário para a transmissão de carga concentrada por contato. A solda de ligação de enrijecedores intermediários à alma deverá ser interrompida a uma distância da mesa tracionada não inferior a 04 vezes, nem superior a 06 vezes a espessura da alma, exceto nos enrijecedores de apoio que deverão ser soldados em ambas as mesas.

As conexões a cisalhamento das vigas deverão ser dimensionadas para as reações indicadas nos desenhos de projeto.

Quando não houver essa indicação, deverão ser dimensionadas da seguinte forma:

Perfis laminados: para a reação na viga devida a carga máxima uniforme distribuída indicada nas tabelas de "Uniform Load Constants", parte 2 do Manual do AISC;

Perfis soldados: para a metade da reação ($V = e a \cdot h \cdot F_v$) tabelada no catálogo de perfis soldados, dos fornecedores.

As conexões de montagem (obra) deverão ser a parafusadas. Conexão de vigas, nós de treliças, contraventamentos, emendas, etc., quando não detalhadas nos desenhos do projeto, deverão ser projetadas pela Contratada de acordo com os critérios aqui estabelecidos.

Ligações de extremidade de uma viga deverão ser dimensionadas para absorver a reação devido à máxima carga admissível uniformemente distribuída sobre a viga considerada.

Ligações em contraventamento e barras de treliças deverão ser dimensionadas para satisfazer a maior das exigências de resistência discriminadas a seguir, utilizando no mínimo dois parafusos por ligação:

- Para o esforço indicado no Projeto.
- Para 50% da carga máxima admissível à tração.

Todas as soldas deverão ser feitas por soldadores qualificados, de acordo com as prescrições do código AWS.D1.1.

10.4.8.7 Contraventamentos

As barras tracionadas dos contraventamentos deverão ser fabricadas de modo a proporcionar quando montadas uma tensão inicial, observando-se para tanto que elas sejam fabricadas mais curtas do que o comprimento teórico, conforme especificado abaixo:

- Para as peças de 0 a 3 m - nenhuma redução
- Para as peças de 3 a 6 m - reduzir 02 mm
- Para as peças de 6 a 9 m - reduzir 03 mm
- Para as peças de 9 a 12 m - reduzir 05 mm

10.4.8.8 Tolerâncias

- Comprimento total de peças com extremidades acabadas para contato = $\pm 1,0$ mm
- Comprimento total de peças sem acabamento para contato:
 - até 9,0 m = $\pm 1,5$ mm
 - acima de 9,0 m = $\pm 3,0$ mm
- Distância entre furos de uma mesma ligação = $\pm 1,0$ mm
- Distância entre grupo de furos = $\pm 2,0$ mm
- Distância entre furos e bordas de peças = $\pm 2,5$ mm
- Afastamento do eixo de furação ao vértice de cantoneiras = $\pm 1,0$ mm
- Diâmetro de furos = $\pm 0,5$ mm
- Empeno das peças: conforme tabelas 17, 18, 19, 22 e 25 da ASMT-A6.

Empenos em peças compridas além de atender aos itens anteriores deverão ter suas flechas entre pontos lateralmente suportados, limitados a 1/1000 do vão.

10.4.8.9 Marcas de montagem

O Fabricante deverá marcar todas as peças e conjuntos de forma idêntica à convencionada nos desenhos de montagem e fabricação.

É preferível a marcação à tinta, para facilidade de controle e montagem. Entretanto, é aceitável a marcação por punção com um círculo de tinta em volta da marca.

As marcações deverão ser aplicadas às faces externas das cantoneiras, perfis e vigas, próximo de uma das extremidades, em um local facilmente visível após a montagem.

10.4.9 Montagem

10.4.9.1 Disposições gerais

A Montadora deverá proceder à montagem das estruturas em estrita concordância com os desenhos de montagem. Dúvidas e/ou impasses que surjam durante os serviços da montagem deverão ser esclarecidos com a Fiscalização.

Os serviços de montagem só deverão ser iniciados com autorização da Fiscalização, após a verificação da locação de todos os eixos da estrutura, elevações de todas as superfícies acabadas, locação e alinhamento dos chumbadores e insertos. Essas verificações são consideradas parte do escopo da Montadora, e deverão ser executadas com todo o rigor, utilizando-se de instrumentos de medição apropriados.

A Fiscalização deverá ser notificada da existência de qualquer erro encontrado nesta verificação.

Erros de fabricação que impeçam montagem adequada também devem ser comunicados imediatamente Fiscalização.

Deverão ser tomadas todas as precauções para proteger as estruturas existentes e outras partes da obra que possam estar sujeitas a danos durante os serviços de montagem. Atenção especial deverá ser dada às estruturas em concreto aparente.

10.4.9.2 Movimentação das estruturas de aço

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

- As longarinas e demais peças devem ser transportadas, de preferência na posição vertical, e suspensas por dispositivos colocados em posições tais que evitem inversão de esforços de tração e compressão.
- Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devem ser devidamente contraventadas provisoriamente para a movimentação.
- As operações de carga e descarga das peças deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações que as inutilizem parcial ou totalmente e que resultem em custos adicionais.

10.4.9.3 Elementos provisórios de montagem

A Montadora deverá tomar as providências necessárias para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos, estaiamentos e ligações provisórias, em quantidade adequada e com resistência suficiente de modo a suportar os esforços atuantes durante a montagem.

Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem.

Todas as ligações provisórias, inclusive pontos de solda, deverão ser retiradas após a montagem.

10.4.9.4 Argamassa de nivelamento e enchimento

A execução dos serviços de nivelamento e enchimento nos apoios das estruturas de aço será de responsabilidade da Montadora e de sua consorciada.

Após a conclusão da montagem das estruturas, esta será vistoriada pela Fiscalização, para fins de liberação. Somente após a liberação deverão ser iniciados os serviços de enchimento.

A argamassa de nivelamento deverá ter um fck mínimo de 20 Mpa.

A argamassa deverá ser aplicada tão logo a inspeção o permita, antes da estrutura ser colocada em carga.

Deverá ser executada de maneira a preencher completamente o espaço existente entre o nível inferior da placa de base e o nível superior da estrutura de apoio.

10.4.9.5 Equipamento

A Montadora será responsável pelo emprego, segurança, manutenção e capacidade do equipamento de montagem.

Sendo possível, todas as montagens deverão ser executadas utilizando equipamentos móveis. O emprego de mastros ancorados só será permitido com a aprovação da Fiscalização.

Os andaimes deverão ser protegidos contra acidentes. Atenção especial deverá ser dada à proteção dos transeuntes e veículos. A Montadora será responsável por qualquer dano que venha a ocorrer. A Fiscalização, a qualquer momento, poderá exigir segurança adicional.

10.4.9.6 Montagem, tópicos diversos

A Montadora será responsável pela execução correta da montagem e preservação dos elementos da estrutura em seu devido estado, isentos de deformações.

Não será permitida a montagem de partes ou peças da estrutura que estejam nas seguintes condições:

- Peças com comprimento inadequado: não será permitido forçá-las para adaptarem-se às respectivas conexões com a estrutura;
- Peças que apresentem fissuras, inclusão de escória bolhas ou outros defeitos;
- Peças deformadas ou empenadas.

A montagem de peças que possuam furações para a fixação de equipamentos, deverá ser executada com o máximo rigor, a fim de posicionar as ligações corretamente em relação aos eixos dos mesmos.

A Montadora deverá tomar precauções para minimizar os danos à pintura durante a montagem.

Alargamentos de furos para facilitar a montagem só serão possíveis se autorizados pela Fiscalização, que deverá por sua vez consultar a Projetista antes da liberação. Não será permitido o uso de maçarico para abertura de furos.

Será permitida apenas ligeira chamada nas peças da estrutura para trazê-las à posição de montagem, exceto no caso de contraventamentos. Não serão permitidas chamadas para acomodar peças com furos defeituosos ou desalinhados.

A Contratada deverá proceder à montagem das estruturas em estrita concordância com os desenhos de montagem.

A Contratada deverá prever, ao prever seus métodos de montagem e distribuição de materiais, as dificuldades e obstáculos que serão encontrados na obra, decorrentes dos serviços de terceiros e do funcionamento das instalações da Contratante, não sendo aceitos custos adicionais decorrentes dessas situações.

Antes do início da montagem, a Contratada deverá verificar o alinhamento, nivelamento e locação de todos os chumbadores e insertos.

A Contratante deverá ser notificada por escrito da existência de qualquer erro encontrado nessa verificação, a fim de que terceiros responsáveis possam fazer as correções necessárias. Caso as verificações ou notificações não sejam feitas, a Contratada será considerada responsável e arcará com os custos decorrentes para reparar os erros.

A Contratada deverá garantir a estabilidade da estrutura durante as diferentes fases da montagem através de escoramentos e travamentos temporários. Deformações permanentes e outros problemas estruturais que possam acontecer durante a montagem, por falta de maiores precauções, serão de responsabilidade da Contratada, tendo a mesma ter que arcar com os custos dos reparos que forem necessários

A Contratante não permitirá a montagem de conjuntos ou peças avulsas que apresentem qualquer das condições abaixo:

- Peças com comprimento inadequado, que não se adaptem às suas conexões na estrutura exceto peças pré-tracionadas de contraventamentos.
- Peças que apresentem fissuras, inclusão de escória, bolhas e outros defeitos.

- Peças deformadas ou empenadas.

Alargamento de furos para facilitar a montagem deverá ser previamente comunicado à Contratante.

Não será permitido uso de maçarico para alargar furos.

Antes de serem montadas, as partes que ficarão inacessíveis após a montagem, deverão a sua pintura verificada e eventualmente retocada.

Parafusos de tamanhos diferentes deverão ser acondicionados em caixas separadas e conter identificação do conteúdo. Todo o material deverá ser entregue completo no canteiro de obra, limpo e em perfeito estado, em data não posterior à estabelecida no cronograma.

Deverão ser tomadas precauções adequadas a fim de evitar amassamentos, distorções e deformações durante o manuseio, transporte e armazenamento.

O material que for danificado deverá ser consertado ou substituído, antes de ser montado.

O armazenamento deverá ser feito em local isento de umidade e sujeira, adequado à guarda de estruturas metálicas.

A carga na oficina e a descarga no campo são responsabilidade da Contratada.

10.4.9.7 Conexões parafusadas

Deverão ser observadas as instruções que se seguem relativas a parafusos ASTM-A325:

- A instalação dos parafusos deverá atender à especificação "Structural Joints Using ASTM-A325 or A490Bolts.
- As superfícies de contato nas juntas deverão estar preparadas de acordo com 3(b) e 3(c) da especificação do parafuso ASTM-A325 .
- Quando a inclinação de uma das faces da peça a ser parafusada for maior que 1:20 em relação a um plano normal ao eixo do parafuso, deverão ser usadas arruelas biseladas para compensar a falta de paralelismo.

Admite-se o aperto dos parafusos de alta resistência pelos seguintes processos:

- Por meio de chaves manuais, as quais deverão ser munidas de medidores de torque e calibradas pelo menos uma vez por dia.
- Por meio de chave de impacto sem calibragem especial, pelo método de rotação das porcas. A tensão mínima será atingida, para cada diâmetro, por uma rotação determinada do parafuso indicada na tabela4 da especificação do parafuso ASTM-A325.

Após ter sido completado o aperto dos parafusos de uma junta, aqueles que tiverem sido inicialmente aplicados para unir os elementos da junta na montagem, deverão ser reapertados.

Numa fila extensa de parafusos, o aperto deve iniciar-se da parte central, progredindo daí para as extremidades.

No caso de várias filas paralelas, o serviço deve desenvolver-se da mesma maneira, progredindo conjuntamente em todas elas, do centro para os lados.

A verificação do aperto dos parafusos de alta resistência será feita de acordo com o item 6 da especificação do parafuso ASTM-A108.

10.4.9.8 Solda de campo

As soldas, só poderão ser executadas no campo, se indicadas nos desenhos de montagem.

Para realização das soldas de campo, deverá se atendido o especificado no item específica dessa especificação.

As chapas xadrez de piso deverão ser fixadas aos perfis, com soldas de filete de 5mm, com comprimento de 5cm e espaçadas a cada 15 cm, exceto para as chapas desmontáveis que deverão ser fixadas por meio de parafusos com cabeça escareada.

Nas emendas de chapa com chapa solda deverá apresentar acabamento uniforme.

10.4.9.9 Pisos

A Montadora deverá cuidar para que as juntas e as extremidades do piso resultem perfeitamente alinhadas.

Caso esteja indicado nos desenhos de montagem, a Montadora deverá providenciar a execução de recortes para passagens de tubulações não previstos na fabricação. Estes recortes deverão ser feitos com base em marcação prévia a qual deve prever folgas de montagem.

10.4.9.10 Tolerâncias

A locação dos chumbadores deverá atender ao item 7.5.1 do “Code of Standard Practice”, AISC.

Quando não especificado nos desenhos de montagem, os elementos da estrutura serão considerados corretamente apurados e nivelados quando os desvios de verticalidade não excederem 1:500 do seu comprimento.

A tolerância do alinhamento e nivelamento dos trilhos da ponte rolante deverá atender ao disposto no item 5.18.2 do AISE Standard Nº 13.

As demais tolerâncias (locação de colunas, elevação de pisos, nivelamento e desvios de verticalidade dos elementos da estrutura, etc.) deverão atender às disposições do item 7.11 do “Code of Standard Practice”, AISC.

10.4.9.11 Modificações

Toda e Qualquer modificação da estrutura, com relação aos desenhos, desde que aprovada pela Fiscalização deverá ser registrada e catalogada pela Montadora. Uma cópia deverá ser enviada à Fiscalização para que este providencie a atualização do desenho (“as built”) a final da montagem.

10.4.9.12 Fiscalização

O Fabricante deverá permitir e facilitar o livre acesso da Fiscalização às instalações da oficina em que estiverem sendo fabricadas as estruturas de aço, durante todo o período de tempo em que durar a fabricação.

A Fiscalização realizará a inspeção de modo a verificar se o Fabricante e a Montadora atenderam ao especificado nesta especificação.

Os requisitos gerais de inspeção a serem seguidos pela Fiscalização são apresentados a seguir:

10.4.9.13 Inspeção de matéria prima

a) Chapas de aço

O Fabricante deverá apresentar o Certificado de Qualidade do material, onde conste a composição química, as características mecânicas e o tipo de acabamento, ou relatório de ensaio comprovando que o material está de acordo com o especificado.

b) Parafusos e porcas

O Fabricante deverá apresentar o Certificado de Qualidade do material, onde conste a composição química, as características mecânicas e o tipo de acabamento.

Deverão ser feitas, por amostragem, as seguintes inspeções:

- visual e dimensional, conforme ANSI-B-18-2;
- mecânica, conforme norma específica (ASTM-A307, ASTM-A325, ASTM-A490, etc.)

c) Eletrodos

O Fabricante deverá apresentar o Certificado de Qualidade do material, onde conste a composição química, as características mecânicas e o tipo de revestimento.

Deverão ser feitos tantos corpos de prova quantos necessários para testar as soldas, conforme tabela 8.4.1 de AWS D1-1-80 (um corpo de prova para cada tipo de solda).

10.4.9.14 Inspeção e fabricação

a) Preparação do material

Não deverão ser aceitas as peças que apresentarem empenos acima dos especificados nas tabelas 12,13, 17, 18, 19, 22 e 25 da ASTM-A6.

Peças que não satisfizerem às condições acima e que, a critério da FISCALIZAÇÃO, puderem ser reparadas, poderão ser liberadas após o desempenho, desde que este seja feito por meio de prensas ou calandras.

Admitir-se-á desempenho a quente, se a temperatura da peça não ultrapasse 650° C.

b) Fabricação

Todos os gabaritos para furação ou recorte de peças deverão ser inspecionados antes de usado.

Todas as peças que farão parte de subconjuntos principais, deverão sofrer inspeção na marcação dos furos, antes que estes sejam puncionados ou broqueados.

Subconjuntos secundários deverão ser inspecionados por amostragem e por lote.

c) Montagem de oficina

Todos os subconjuntos principais deverão ser inspecionados antes de sua montagem definitiva.

Todos os gabaritos para montagem de subconjuntos deverão ser inspecionados antes de usados.

d) Soldas de Oficina

A Fiscalização deverá certificar-se de que a dimensão, comprimento e locação das soldas estão de acordo com o indicado nos desenhos de fabricação; de que nenhuma solda pedida foi omitida e que as não indicadas nos desenhos de fabricação foram devidamente aprovadas.

Os eletrodos, de acordo com o tipo, deverão ser usados somente nas posições, tipos de solda, corrente e polaridade para os quais foram classificados.

A Fiscalização deverá, periodicamente, observar a técnica e desempenho de cada soldador, para certificar-se da observância das normas e especificações exigidas.

A dimensão e contorno das soldas deverão ser medidos com gabaritos apropriados.

A inspeção visual de trincas nas soldas e no metal-base, assim como qualquer outra descontinuidade no cordão de solda, deverá ser verificada com luz forte, lente, ou qualquer outro meio que melhore as condições de inspeção.

10.4.10 Embalagem e transporte

10.4.10.1 Considerações gerais

Todo o material deverá ser embalado adequadamente para o transporte ao local de destino. Somente deverão ser usadas embalagens novas e suficientemente fortes para suportar manuseio grosseiro.

Peças pesadas, tais como montantes de colunas e banzos de vigas, deverão ser embarcadas separadamente e em volumes que não excedam 0,5 t.

Todas as peças menores, tais como parafusos, chapas e outras conexões, deverão ser embaladas em sacos ou caixas com peso bruto entre 50 a 100 kg. Parafusos de tamanhos diferentes deverão ser embalados em sacos ou caixas separadas, antes da embalagem final.

Grupos de sacos ou caixas poderão ser embalados numa mesma caixa.

De um modo geral não deverão ser usados volumes com menos de 50 kg cada.

Cada amarrado deverá conter apenas peças para o mesmo tipo de coluna ou viga e, sempre que possível, da mesma espécie.

Quando especificado na Ordem de Compra ou nas instruções subsequentes e abrangidas pela cotação do Fabricante, o empacotamento e o acondicionamento deverão ser feitos em lotes por colunas e vigas individuais.

Amarrados, caixas e recipientes deverão ser claramente marcados, indicando o tipo de coluna e viga, o conteúdo e a quantidade, a fim de que eles possam ser conferidos com precisão, contra a lista de embarque.

10.4.10.2 Lista de embarque de peças

O Fabricante deverá preparar lista de embarque das peças. Nas listas devem constar no mínimo as seguintes informações:

- Quantidade de peças iguais
- Dimensões gerais da peça
- Peso em kg
- Número de desenho de fabricação

10.4.10.3 Transportes

Todos os componentes das estruturas deverão ser bem acomodados no meio de transporte utilizado, a fim de se evitar avarias na estrutura.

As peças eventualmente danificadas durante o transporte para a obra deverão ser substituídas sem ônus para a Contratante.

Pintura

A estrutura deverá sofrer limpeza através de jato de granalha de aço, respondendo aos padrões visuais da norma sueca SIS 05 5900, Sa 2.1/2.(metal quase branco), e "Steel Structures Paint Council" – SSPC – SP – 10.

Deverão ser eliminadas quaisquer rebarbas ocasionadas por corte, maçarico ou puncionamento de peças, respingos de solda, escória, etc.

A fiscalização exigirá que a tinta seja aplicada com os equipamentos necessários conforme as especificações do fornecedor da tinta, sendo indicado o sistema de pistola "airless spray".

Para retoques de danos mecânicos ocorridos durante o transporte e montagem, deverá ser providenciado reparos nos pontos atingidos através de lixamento e pintura, constituindo todo o sistema anteriormente descrito.

10.4.11 Critérios de medição e pagamento

10.4.11.1 Medição

A medição deverá ser dividida em duas etapas:

A primeira etapa, que abrange todas as fases iniciais, que são a aquisição dos insumos (aços, pintura, parafusos e etc.), a pintura e o transporte dos insumos metálicos, serão considerados atendida na sua plenitude, quando da descarga das peças que irão compor a estrutura, no local de implantação, que é no canteiro de obras situado na Cidade da Justiça, na cidade de Rio Branco-AC.

Da segunda (última) etapa, que é a montagem das peças, será considerada concluída, somente ao término da implantação e montagem da estrutura metálica.

10.4.11.2 Pagamento

O pagamento da primeira etapa será na equivalência de 90% do item total, assim que feita a medição, ficando o restante, 10%, a ser pago de acordo com a proporção de execução dos serviços das etapas subsequentes.

-

10.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

10.5.1 Objetivo

Este caderno de encargos tem como objetivo, estabelecer diretrizes genéricas para execução de serviços de instalações elétricas, segundo as particularidades de cada obra, objetivando um resultado final técnico e esteticamente correto dentro dos padrões das normas pertinentes, sem interferências danosas com outras instalações do local (estruturas de concreto e metálica, instalações hidráulicas e outras), e nem tampouco com o projeto arquitetônico.

10.5.2 Normas e práticas complementares

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR-14039 – Instalações de alta tensão (de 1,0 kV a 36,2kV);
- NBR-5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR-5354 – Requisitos gerais para materiais de instalações elétricas prediais;
- NBR-5356 – Transformador de potência;
- NBR-6689 – Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR-8133;
- NBR-6150 – Eletroduto de PVC rígido;
- NBR-6148 – Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V – Sem cobertura – Especificação;
- NBR-5349 – Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – especificação;
- NBR-6235 – Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas;
- NBR-5431 – Caixas em derivação em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;
- NBR-5413 – Iluminância de interiores;
- NBR-5461 – Iluminação.

10.5.3 Considerações gerais

a) Materiais e equipamentos

Os materiais atenderão, além das normas citadas, ao disposto neste caderno de encargos e às exigências do TJ/AC.

Só serão aceitos materiais que possuem a classe e procedência impressa em placa de identificação ou dispositivo similar.

A documentação abaixo descrita será minuciosamente relacionada e anexada ao manual do usuário, documento exigido à Contratada pelo TJ/AC, para emissão do termo provisório de recebimento de obra:

- Manual de operação e manutenção dos equipamentos adquiridos;
- Documentação técnica dos componentes empregados na obra;
- Certificado de garantia dos equipamentos adquiridos.

b) Recebimento e Fiscalização de materiais

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

Neste caso, o Fornecedor deverá avisar com antecedência a data em que a Fiscalização poderá ser realizada. Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a Contratada 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 Fiscalização visual para recebimento dos materiais e equipamentos constitui-se, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

- Conferência das quantidades;
- Verificação das condições dos materiais, como por exemplo: estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;
- Designação das áreas de estocagem, em locais adequados de acordo com os tipos de materiais;
- 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 para uso externo ou subterrâneo.

10.5.4 Metodologia de execução

a) Padrão de entrada e medição

a.1) Edificações individuais alimentadas em baixa tensão (220/127 V) por rede aérea de distribuição

Este item engloba os seguintes tipos de consumidores:

- Edificações individual com carga instalada igual ou inferior a 75 kW (75000 W);
- Campos de futebol, ginásios poliesportivos com demanda igual ou inferior a 150 kVA (150000 VA), desde que 2/3 da carga correspondente a iluminação;
- Bancas de jornal e trailers;
- Exposições e feiras, parques de diversões, shows e comícios, com demanda inferior a 150k VA, enquadrados como ligação provisória;
- Edificações agrupadas sem áreas comuns de circulação, e que serão atendidas por ramais de entrada e medições individuais.

As unidades consumidoras atendidas, só deverão submeter o projeto elétrico à aprovação da Concessionária local, caso haja desmembramento em mais unidades, o que faz com que sejam atendidas conforme suas normas.

a.1.1) Consulta prévia

Antes de construir ou adquirir os materiais para execução do padrão de entrada, a Contratada deverá procurar a agência da Concessionária local responsável pelo atendimento à localidade de implantação da obra, visando obter informações a respeito das condições de fornecimento de energia ao local a ser executado.

Tais orientações estão também contidas no manual do consumidor, distribuído nas agências da Concessionária local, o qual apresenta as primeiras providências a serem tomadas, as quais devem também constar no projeto elétrico, tais como:

- Verificação da posição da rede de distribuição em relação ao imóvel;
- Definição de tipo de fornecimento;
- Envio à agência da Concessionária local da relação de carga e planta de situação (etapa de execução da obra);
- Localização e dimensionamento do padrão de entrada;
- Verificação do desnível da edificação a posteação da rede da Concessionária local;
- Identificação clara da numeração da edificação;
- Perfeita demarcação da propriedade.

A da Concessionária local se reserva o direito de não efetuar a ligação, caso a carga instalada não esteja compatível com a relação apresentada.

Após a definição do tipo de atendimento (dimensionamento do padrão de entrada) o consumidor deverá aguardar o estudo de rede da Concessionária local para verificação de disponibilidade de carga para atendimento e posterior ligação do padrão.

Todos estes entendimentos junto a Concessionária local devem ser efetuados, logo no início da obra, no intuito de assegurar que não haja atraso na ligação do padrão, já que a

Concessionária local solicita até 120 dias para executar obras de extensão e acréscimos em rede própria. O manual do consumidor contém os materiais e equipamentos aprovados para uso nos padrões de entrada da Concessionária local. Este manual é periodicamente revisado sem avisos prévio a quaisquer consumidores. Portanto, é necessário averiguar junto à agência da Concessionária local, se o manual a ser consultado pela Contratada se encontra em sua última versão.

a. 1.2) Pedido de ligação definitiva do padrão de entrada

Depois de cumprida esta etapa, a agência da Concessionária local irá solicitar a formalização do pedido de ligação, o qual deverá conter em anexo: a relação de cargas, o endereço completo da obra, com nome da via pública, numeração, nome do bairro e a planta de situação e localização do local em questão.

A formalização deste pedido com os anexos descritos deverá ser enviada a Concessionária local pelo TJ/AC, sendo os dados necessários, fornecidos pela Contratada, em tempo hábil, de acordo com o já exposto acima.

A Concessionária local somente efetua as ligações de obra, definitiva ou provisória (que será descrita a seguir), após a vistoria e aprovação dos respectivos padrões de entrada que devem atender as prescrições técnicas contidas em suas normas.

A Concessionária local se reserva o direito de vistoriar as instalações elétricas internas do local, e não efetuar a ligação caso as prescrições da NBR-5410 e NBR-5419 não tenham sido seguidas em seus aspectos técnicos e de segurança.

a. 1.3) Ligações provisórias

Caracterizam-se por serem efetuadas sem medição e por prazos pré-estabelecidos pelo solicitante.

Destina-se a ligação de parques de diversão, circo, feiras e exposições, solenidades festivas, vendedoras ambulantes e obras públicas com demanda inferior a 150 kVA. A instalação do padrão provisório deve atender as prescrições da norma da Concessionária local.

a. 1.4) Ligação de obras

Caracteriza-se como ligação de obras, a que possui medição e não tem prazo pré-definido para atendimento. O solicitante deve apresentar a relação de cargas a serem ligadas na obra, para definição do tipo de padrão a ser instalado.

O padrão de entrada corresponderá a um dos tipos definidos da Concessionária local, sendo o mais indicado o padrão instalado em poste.

a. 1.5) Ligação definitiva

É a ligação do padrão de entrada. A Concessionária local efetuará o desligamento do padrão provisório quando da ligação definitiva.

O padrão provisório poderá ser usado com definitivo, caso a relação de cargas instaladas na obra e no local já construído seja a mesma. Caso a locação do padrão provisório tenha de ser alterada após o término de obra, a Concessionária local autoriza a relocação do mesmo.

a.1.6) Aumento de carga

É permitido o acréscimo de carga existente até o limite de faixa de demanda provável a ser atendida pelo padrão de entrada existente.

Acréscimo de carga superior aos descritos acima, devem ser solicitados a Concessionária local, segundo orientação da Concessionária local, para análise das modificações que se fizerem necessárias na rede e no padrão de entrada.

No caso de previsão futura de aumento de carga, é permitido instalar caixa para medição polifásica e dimensionar eletrodutos, condutores e poste/pontaletes em função da carga futura.

Na ocasião do pedido de aumento de carga, seria alterado somente o disjuntor do padrão, sujeitando-se ainda às condições do pedido da ligação descrita no citado acima.

Não deve ser colocado ramal de ligação com previsão futura, de tal que um ou mais condutores deste fiquem energizados e desligados dentro da caixa de entrada do padrão.

Neste caso, o condutor não utilizado deve também ficar desconectado da rede.

a.1.7) Desmembramento de medições

A edificação individual que a qualquer tempo venha a ser subdividida ou transformada em edificação de uso coletivo ou em agrupamento de consumidores deve ter seu padrão de entrada alterado de acordo com as prescrições da Concessionária local.

As instalações elétricas das unidades consumidoras a serem desmembradas devem ser alteradas para adequação de medição e proteção individuais, observadas as condições não permitidas que seja descritas nesta especificação.

a.1.8) Condições não permitidas

As seguintes situações não são permitidas, sob pena de corte no fornecimento de energia:

- Interligação entre instalações elétricas internas de consumidores distintos, mesmo que o fornecimento seja gratuito;
- Interferência de pessoas não credenciadas pela Concessionária local nos equipamentos de medição e lacres;
- Instalação de condutores ligados antes do medidor, para ligações em instalações do consumidor ("gatos");
- Utilização de uma única medição para edificações distintas, ou colocação de mais de um medidor para uma única edificação;
- Ligação de cargas que excedam o limite de fornecimento estabelecido no dimensionamento do padrão de entrada;
- Ligações que não constem na relação de cargas e que venham a causar perturbações indesejáveis na rede da Concessionária local, tais como: flutuações de tensão, rádio interferência (aparelho de raios-X, equipamentos de eletrogalvanização) e cargas geradoras de correntes harmônicas.

Neste caso, a Concessionária local notificará o consumidor informando-o que as alterações necessárias em seu sistema para o atendimento às cargas acima, serão executadas a expensas do mesmo.

a.2) Edificações coletivas alimentadas em baixa tensão (220/127 V) por rede aérea de distribuição (norma a adotar: Concessionária local)

Este item engloba os seguintes tipos de consumidores:

- Edificações de uso coletivo, com qualquer número de unidades consumidoras, incluindo-se as que possuem carga instalada superior a 75 Kw;
- Edificações agrupadas, com área comum de circulação, mas que não geram medição de carga de condomínio;
- Edificações geminadas.

No caso de unidades consumidoras sem área comum de circulação, o atendimento é individual e a norma a ser adotada será a específica para este fim.

As unidades consumidoras localizadas em ares de transmissão de rede aérea para subterrânea devem ter os padrões de entrada definidos, conforme as prescrições da norma da Concessionária local.

Todo e qualquer projeto elétrico de edificações coletivas, deve ser previamente aprovado pela Concessionária local.

a.2.1) Consulta prévia

Para o caso de consumidor coletivo, são válidas as mesmas orientações descritas no item para consumidores individuais, se acrescentado aqui, o envio do projeto elétrico previamente aprovado.

a.2.2) Pedido de ligação definitiva de cada unidade consumidora

Aqui são validas as orientações do item a.1.2.

A ligação de todas as unidades consumidora será efetuada pela Concessionária local somente após o pedido formal de seus proprietários/consumidores.

a.3) Edificações individuais ou pertencentes a unidades coletivas com demanda superior a 75 kVA alimentadas em tensão primária 15 kV, por aéreas ou subterrâneas

Deverão aqui ser adotadas as prescrições da norma específica (ver NTC-2), quanto a pedidos de ligação e tudo o que se refere à aprovação da subestação consumidora executada.

b) Eletrodutos

Os eletrodutos a serem utilizados deverão ser novos, internamente lisos e sem rebarbas, podendo ser metálico tipo leve ou pesado, metálicos flexíveis, rígidos de PVC ou flexíveis com revestimento de PVC rígido.

b.1) Considerações gerais

Na utilização de eletrodutos rígidos, metálicos ou de PVC, deverão ser seguidas as seguintes orientações:

- Serão instalados de maneira a apresentar um conjunto mecanicamente resistente, de boa aparência quando embutidos, cuidando-se para que nenhuma condição possa danificar os condutores neles contidos;
- 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 nas formas. A instalação de tabulação embutida nas peças estruturais de concreto armado será efetuada de modo que os dutos não suportem esforço não previsto, conforme disposição da norma NBR-5410;
- A taxa máxima de ocupação dos eletrodutos não deve exceder 40% (válido também para eletrodutos flexíveis);
- Os eletrodutos deverão ser limpos e secos antes da passagem de fiação;
- Todos os eletrodutos não utilizados deverão ser providos de arames-guia (sonda) de aço galvanizado 16 AWG;
- Os eletrodutos verticais serão montados antes da execução das alvenarias;
- A tabulação será instalada de maneira a não formar cotovelos, apresentado uma ligeira e contínua declividade para as caixas;
- Só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e abertura de roscas. Poderão ser cortados a serra, sendo, porém, escariados a lima para remoção de rebarbas;
- Serão sempre emendados por meio de luvas, atarraxados até assegurar perfeita continuidade da superfície interna de tabulação e vedação;
- Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5% entre caixas de inspeção, de modo a assegurar a drenagem;
- Nas travessias de vias os eletrodutos serão envelopados em concreto, com face superior situada no mínimo, a 1,00 m abaixo do nível do solo.

b.2) Eletrodutos metálicos

b.2.1) Eletrodutos metálicos rígidos de aço galvanizado

Deverão ser revestidos com banho de zinco fundido e poderão ser utilizados em instalações externas ou subterrâneas em contato direto com o solo. Os eletrodutos metálicos tipo pesado e leve deverão obedecer às características das tabelas 1 e 2

Tabela 1- Dimensões de eletrodutos rígidos de aço pesado

DIMENSÕES DE ELETRODUTOS RÍGIDOS DE AÇO CARBONO TIPOS PESADO E EXTRA, DE ACORDO COM A NBR-5597 (EB-341)			
Tamanho Nominal		Diâmetro Externo (mm)	Espessura da Parede (mm)
(mmm)	(Pol)		Pesado
17	3/8"	17,1	2,00
21	1/2"	21,3	2,25
27	3/4"	26,7	2,25
33	1"	33,4	2,65
42	1 1/4"	42,2	3,00
48	1 1/2"	48,3	3,00
60	2"	60,3	3,35
73	2 1/2"	73	3,75
89	3"	88,9	3,75
102	3 1/2"	101,6	4,25
114	4"	114,3	4,25
141	5"	141,3	5,00
168	6"	168,3	5,30

Tabela 2- Dimensões de eletrodutos rígidos de aço leve

DIMENSÕES DE ELETRODUTOS RÍGIDOS DE AÇO CARBONO TIPO LEVE, DE ACORDO COM A NBR-5624(EB-568)					
Tamanho Nominal		Diâmetro Externo (mm)	Espessura da Parede (mm)		
(mm)	(Pol)		Leve I	Leve II	Leve II
16	3/8"	16	1,50	1,25	1,00
20	1/2"	20	1,50	1,25	1,00
25	3/4"	25	1,50	1,25	1,00
31	1"	31	1,50	1,25	1,00
41	1 1/4"	41	2,00	1,50	1,25
47	1 1/2"	47	2,25	1,50	-
59	2"	59	2,25	2,00	-
75	2 1/2"	75	2,65	2,00	-
88	3"	88	2,65	2,00	-
100	3 1/2"	100	2,65	2,25	-
113	4"	113	2,65	2,25	-

Os eletrodutos metálicos leves, só poderão ser utilizados em locais comprovadamente não sujeitos a choques de origem mecânica ou química (tração, compressão, torção ou corrosão).

Os eletrodutos metálicos enterrados serão sempre envelopados em concreto, independente de tensão nos circuitos.

A galvanização dos eletrodutos será pelo processo de imersão a quente, em zinco fundido, conforme NBR-62323 - "Produtos de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente".

Os eletrodutos metálicos rígidos serão fornecidos em peças de 3 m, contendo em uma das extremidades 1 luva e um protetor plástico. A rosca deverá ser cônica. Eletrodutos sem rosca serão usados com conexões de encaixe ou aparafusados.

Deverão ter a superfície interna lisa e isenta de arestas cortantes ou rebarbas.

Os eletrodutos metálicos deverão ser sempre instalados com luvas, buchas e porcas vedadas com adesivo não secativo.

Os eletrodutos metálicos deverão sempre ser interligados à aterramento da edificação, atentando-se sempre para a continuidade das interligações entre peças da tubulação ao longo de toda a instalação e até a malha de terra.

Utilização

Serão preferencialmente usados nas seguintes situações:

- Para áreas externas, enterradas e envelopadas em concreto, com inclinação para drenagem nas caixas;
- Para instalações aparentes de grande porte com condutores e eletrodutos de aço galvanizado ou alumínio-silício e para travessias de vias públicas;
- Para instalações de ramal de entrada aérea ou do de ligação subterrânea e cabo de entrada da TELECOM (conforme prescrições a respeito nas respectivas normas).

Acessórios

Para os eletrodutos metálicos rígidos, serão utilizados os seguintes acessórios:

- Curvas: No caso de curvas galvanizadas, somente serão aceitas as fabricadas em raio longo.
- Luvas: Serão de aço esmaltado de 15 mm (1/2") a 80 mm (3") ou alumínio-silício de 10 mm (3/8") a 50 mm (2").
- Conectores: Curvos ou retos, serão em liga de alumínio-silício de 10mm (3/8") a 100mm(4") ou latão zincado de 15 mm (1/2") a 25 mm (1").
- Buchas e arruelas: Serão em liga de alumínio-silício de 10 mm (3/8") a 100 mm (4") ou latão zincado de 10 mm (3/8") a 80 (3").

As curvas serão sempre pré-fabricadas, não se admitindo, a execução das mesmas no local.

Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas ou entre extremidades e caixas, poderão ser empregadas no máximo, 03 curvas de 90°, ou seu equivalente até no máximo 270°.

b.2.2) Eletrodutos metálicos flexíveis

Serão utilizadas em ligações de equipamentos elétricos de grande porte, tais como motores, bombas, compressores e geradores, que estão sujeitos as vibrações. Não deverão ser embutidos, nem utilizados em partes externas das edificações. Em substituição metálica flexível, para esta aplicação, poderão ser usados os eletrodutos flexíveis fabricados em polietileno de alta densidade (PEAD).

A fixação será feita por braçadeiras com espaçamento máximo de 30 cm. Serão fixados às caixas nas peças conectadas a estas através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão de parafuso. Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, que deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

b.3) Eletrodutos plásticos

b.3.1) Eletrodutos de PVC rígido

Serão de cloreto de polivinila (PVC) rígido, sendo fornecidos em tipos: Pesado (com roscas e luvas) E leves (pontas lisas e com bolsa para encaixe, sem cola), sendo estes, empregados somente onde estejam isentos de esforços mecânicos (torção, tração, vibração e compressão).

Para uso aparente ou embutido em concreto, permitir-se-á o uso de eletrodutos de PVC tipo leve ou pesado, conforme tabela 03, a seguir:

DIMENSÕES DE ELETRODUTOS DE PVC RÍGIDOS, TIPO ROSQUEÁVEL, DE ACORDO COM A NBR-6150 (EB-744)				
Tamanho Nominal		Diâmetro Externo (mm)	Espessura da Parede (mm)	
(mm)	(Pol)		Classe A	Classe B
16	3/8"	16, 7	2,0	1,8
20	1/2"	21, 1	2,5	1,8
25	3/4"	26, 2	2,6	2,3
32	1"	33, 2	3,2	2,7
40	1 1/4"	42, 2	3,6	2,9
50	1 1/2"	47, 8	4,0	3,0
60	2"	59, 4	4,6	3,1
75	2 1/2"	75, 1	5,5	3,8
85	3"	88, 0	6,2	4,0

Na execução de instalações com eletrodutos de PVC rígido, deve ser dada atenção especial à diferença de critério em adotar o diâmetro interno ou externo do tubo, para instalações elétricas e de telefonia. Tanto o projeto de telefonia, quanto o de instalações elétricas, deverá conter a tabela de equivalência de diâmetros.

Utilização

Serão preferencialmente utilizados:

- Em áreas internas das edificações, embutidos em lajes, paredes, pisos e também sobre forros;
- Em instalações aparentes de pequeno porte ou instalações provisórias desmontáveis, como barracões de obra, por exemplo;
- A partir de caixa de medição do padrão até os quadros de distribuição internos (ramal) (de entrada interno).

Na utilização de eletrodutos de PVC, deve-se ter atenção especial na enfição dos condutores, para não ocorrer à perda da isolamento neste processo, já que neste caso, ocorrerá a existência de condutores energizados e descascados no interior do eletrodutos plástico onde não há como ocorrer à dissipação da corrente de volta para a terra.

A instalação dos eletrodutos será executada por meio de luvas e as ligações com as caixas, através de arruelas, sendo todas as juntas vedadas com material que não resseque. As buchas e arruelas sempre serão de PVC.

b.3.2) Eletrodutos plásticos flexíveis

Serão aceitos 2 (dois) tipos:

- Em PVC flexível, auto-extinguível, reforçado com espirais de PVC rígido sendo liso internamente, para facilitar a passagem dos fios e cabos elétricos. Este tipo poderá ser usado em substituição aos eletrodutos de PVC rígido nas aplicações embutidas em áreas internas, quando for especificado em projeto;

- Em polietileno de alta densidade (PEAD), poderá ser usado em áreas externas enterradas, onde se necessita de grandes vãos entre caixas de derivação e/ou passagem. Não exige emendas entre peças e são fabricados em bobinas de 25, 50 e 100 metros. É fornecido com arame-guia e tem leveza, flexibilidade e elevada resistência mecânica.

c) Instalação aparente de eletrodutos rígido plástico e metálico com a utilização de condutores flexíveis ou plásticos, caixas de passagem e/ou derivação e quadros de distribuição de sobrepor.

A extremidade dos eletrodutos, quando não conectados diretamente em caixas ou conexões, deverá ser provida de buchas e arruelas.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantido 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.

A instalação aparente deverá ser fixada em paredes, forros e divisórios, por braçadeiras plásticas ou metálicas, conforme cada caso, a cada 3 m.

Deverá ser adotado este tipo de instalação em reformas de instalações existentes, onde se tenha, preferencialmente, um "layout" pré-definido.

Para derivações e curvas serão usados condutores metálicos ou plásticos, caixas de derivação ou caixas de passagem de sobrepor, conforme indicação em projeto.

No caso dos condutores, o tipo e bitola dos mesmos virá indicado em projeto, devendo tais indicações ser seguidas, sob pena de se comprometer a estética e a correta utilização aparente.

Os eletrodutos aparentes deverão ser fixados adequadamente, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e firmeza suficiente para suporta o peso da instalação como um todo e os esforços decorrentes do processo de enfição dos condutores.

As tomadas, interruptores e placas a serem instalados, nos condutores plásticos ou metálicos, deverão ser da mesma linha de fabricação destes, objetivando o perfeito encaixe entre peças.

d) Sistema de canaletas e dutos plásticos aparentes

São sistemas plásticos aparentes, dotados de uma linha completa de adaptação de caixas, derivações, terminações separadoras, tomadas, interruptores, placas, e os dutos com suas respectivas tampas aparafusadas ou encaixadas, que são instalados aparentes sobre paredes, forros, divisórias, dando um acabamento estético mais adequado, para ambientes que tenham preferencialmente um "layout" pré-definido, e o objetivo seja reformar as instalações existentes. Só poderão ser instalados em locais isentos de umidade e não sujeitos a lavagens frequentes.

Não deverão apresentar descontinuidade ou emendas, ao longo da instalação, devendo-se usar em cada caso, as peças disponíveis na própria linha de fabricação do sistema de canaletas ou de dutos aparentes.

Só poderão ser alojados nestes sistemas, condutores isolados e as emendas e derivações deverão ser executadas com caixas de própria linha de fabricação.

Deve-se atentar, para a taxa de ocupação de 40% de área útil interna dos dutos ou canaletas, a fim de não submeter os condutores a esforços térmicos, acima dos níveis aceitáveis, bem como também, não submeter o próprio sistema de dutos e canaletas, a esforços de espaço interno, que levem à danificação da instalação.

e) Instalação subterrânea com eletrodutos, canaletas e galerias

e.1) Prescrições gerais

- Os trechos entre caixas serão retilíneos e com caimento num único sentido;

- Os dutos serão assentados de modo a resistirem aos esforços externos e aos provenientes da instalação dos tubos, observando as condições próprias do terreno;
- A junção dos dutos de uma mesma linha será executada mantendo-se o alinhamento e a estanqueidade, tomando-se precauções para evitar rebarbas internas;
- Nas passagens do exterior para o interior dos edifícios, pelo menos a extremidade interior da linha será convenientemente fechada, para a entrada de água e de pequenos animais.
- As canaletas deverão ser construídas com o fundo em desnível e ser providas de meios para drenagem em todos os pontos baixos capazes de coletar água. Deverão ser fechadas com tampa para impedir a entrada de água e corpos estranhos e serem assentadas de modo a resistirem a esforços;
- As saídas dos condutores e dos cabos deverão ser alojadas em caixas metálicas acessíveis, de onde sairão as extensões feitas por outros métodos de instalação (eletrodutos rígidos ou flexíveis e congêneres). Essas caixas serão dispensadas quando os cabos terminarem na caixa de chaves ou disjuntores, ou no interior do conjunto de manobra ou quando ligados a linhas abertas ou redes aéreas, excetuando-se o caso de instalações exteriores para postes de iluminação em que a saída dos condutores dos cabos será colocada em caixas na base dos postes.

f) Dutos de piso de embutir e de sobrepor (undecarpet)

Será utilizado este tipo de instalação em locais onde não se tem "layout" definido, ou o mesmo esteja sujeito a constantes alterações. A malha de piso se adequa a este caso, pois, confere à instalação, flexibilidade quando ao número e locação de pontos de tomadas elétricas, telefônicas e de todas as instalações, que correm paralelas ao longo de todo o local.

Não será utilizado este sistema em locais sujeitos a lavagens constantes com jatos d'água e vapores corrosivos, tais como escolas e hospitais.

O projeto e execução deste sistema deverão seguir especificações do FABRICANTE, constantes em manual de instrução/catálogos, assim como as prescrições da NBR-5410 E do NEC (National Electrical Code).

Somente serão aceitos os dutos metálicos para piso de salvaguardar as instalações dedadas e telefônicas das interferências eletromagnéticas advindas do paralelismo e proximidade das instalações elétricas.

Poderão ser aceitos dutos não metálicos, caso haja comprovação técnica documentada do FABRICANTE, da não ocorrência futura das interferências acima citadas.

O duto de piso de sobrepor (sistema undecarpet) é instalado sobre a laje de piso e recoberto com carpete, possibilitando sua instalação em locais de reforma.

O duto de piso embutido deve ser instalado no contrapiso a ser executado sobre a laje.

g) Perfilados, eletrocalhas e bandejas

g.1) Calhas

Calhas são estruturas metálicas ou não, com ou sem tampa, destinadas a conter em seus interiores os condutores de um ou mais circuitos elétricos, que deverão suportar perfeitamente as condições ambientais, sendo instaladas de modo a não submeter os condutores elétricos a esforços mecânicos e térmicos.

As calhas só poderão conter condutores isolados e com cobertura. Admite-se a utilização de condutores isolados e sem cobertura no seu interior nos casos em que a calha:

- Possuir cobertura desmontável apenas por ferramentas adequada e tiver paredes maciças;
- Estiver instalada em locais acessíveis apenas a pessoas qualificadas;
- Estiver instalada dentro de forro ou pisos, não desmontáveis;
- Estiver instalados em pisos ou forros falsos desmontáveis, acessíveis apenas a pessoas qualificadas.

Não se utilizarão calhas metálicas nos seguintes casos:

- Em locais sujeitos a condições físicas desfavoráveis;
- Quando a tensão entre os condutores for igual ou superior a 300V, a menos que a espessura da calha seja superior a 4"(polegadas).

g.2) Bandejas, prateleiras ou leito de cabos

São estruturas rígidas, metálicas ou não, incombustíveis, formadas por duas longarinas laterais. Lisas ou em perfil "U" e perfilados transversais devidamente espaçados (ou fundo de chapa perfurado ou não), que se destinam a suportar condutores elétricos.

As bandejas poderão ser do tipo leve, médio ou pesado especificadas em função do peso dos condutores elétricos a serem suportados.

As bandejas só serão utilizadas em locais onde houver uma manutenção adequada, isenção de choques mecânicos significativos e impossibilidade de ataques químicos.

Os condutores elétricos a serem instalados em bandejas, deverão ser isolados, possuir cobertura e serão presos firmemente às bandejas.

h) Caixas

Denominam-se caixas, os componentes de uma instalação elétrica, destinados a conter as tomadas e interruptores de corrente, emendas, derivações e passagem de condutores elétricos.

h.1) Especificação de matérias

Conforme sua destinação e de acordo com as normas da ABNT em vigor, as caixas poderão ser:

- Em chapa de aço esmaltada, galvanizada ou pintada com tinta de base metálica;
- De alumínio fundido;
- De PVC rígido, baquelite ou polipropileno.

As caixas conterão olhais destinados à fixação dos eletrodutos (com buchas e arruelas ou roscas), só sendo permitida a abertura daqueles realmente necessários.

As caixas para passagem de condutores serão em chapa 14 BWG com uma demão de verniz isolante e outra de zarcão na face interna.

As caixas não metálicas só serão admitidas com eletrodutos não metálicos e quando não estiverem sujeitos a esforços mecânicos.

As caixas para instalações aparentes serão metálicas e do tipo condutele. Será admitida a utilização de conduteles tipo PVC em instalações aparentes de pequeno porte ou provisórias (barracão de obra).

h.2) Utilização

Serão empregados caixas nos seguintes pontos:

- De entrada ou saída dos condutores da tabulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas condutos arrematadas com bucha adequada;
- De emenda ou derivação de condutores;
- De instalação de luminárias e outros dispositivos.

As caixas terão as seguintes características:

- Octogonais, de fundo móvel, para centros de luz;
- Octogonais estampadas, de 75 x 75 mm (3" x 3"), nos extremos dos ramais de distribuição;
- Quadradas, de 100 x 100 mm (4" x 4"), quando o número de interruptores ou tomadas exceda a três, ou quando usadas para caixas de passagem;
- Retangulares de 50 x 100 mm (2" x 4"), para o conjunto de interruptores ou tomadas igual ou inferior a três;
- Especiais em chapa nº 16, no mínimo de aço zincado, com pintura antioxidante e isolante com tampa lisa e aparafusada nas dimensões indicadas no projeto;
- As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nas formas;
- Só poderão ser abertos os olhais destinados a receber ligações de eletrodutos;

- As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento, devendo ser niveladas e aprumadas.

A altura das caixas em relação ao piso acabado será a seguinte:

- Interruptores e botões de campainha (bordo superior da Caixa): 1,20 m
- Tomadas baixas, quando não indicadas nos rodapés ou em locais úmidos (bordo inferior da caixa): 0,30 m
- Tomadas em locais úmidos (bordo inferior da caixa): 0,80 m
- Tomadas de bancada (cozinhas, lavatórios, laboratórios, oficinas, etc.): 1,20 m
- Caixas de passagem: 0,30 m

As caixas de arandelas e tomadas altas serão instalada de acordo com as indicações do projeto.

As Caixas de interruptores e tomadas quando próximas de alizares serão localizadas a, no mínimo, 5 cm dos mesmos.

As diferentes caixas de um mesmo ambiente serão perfeitamente alinhadas e niveladas, dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas de pontos de luz dos tetos serão rigorosamente centradas e alinhadas nos respectivos ambientes. As caixas ou condutes serão colocadas em locais de fácil acesso e serão providos de tampas adequadas; as que contiverem interruptores, tomadas e congêneres, serão fechadas por espelhos que completam a instalação dos mesmos; as de saída para alimentação de aparelhos poderão ser fechadas por placas destinadas à fixação dos mesmos.

A distância entre as caixas ou condutes será determinada para permitir fácil enfição e desenfição dos condutores. Em trechos retilíneos, o espaçamento será no máximo de 15 m; nos trechos em curva o espaçamento será reduzido de 3 m para cada curva de 90°.

Instalações subterrâneas

- As caixas serão em alvenaria revestidas com argamassa, impermeabilizadas e com previsão para drenagem; será prevista uma caixa para cada ponto de mudança de direção da rede ou para dividir a rede em trechos não maiores que 60 m; as dimensões internas das caixas serão determinadas e função do raio mínimo de curvatura do cabo usado, e do espaço necessário para permitir a enfição; serão cobertas com tampas calafetadas para impedir a entrada de água e corpos estranhos.

i) Quadros de distribuição

Denominam-se quadros aqueles componentes de uma instalação destinados a conterem os dispositivos de manobra e proteção dos circuitos elétricos ou blocos terminais dos circuitos de telefonia.

i.1) Especificações

Os quadros de embutir serão sempre de chapa de aço, espessura mínima equivalente à chapa nº 20 BWG, com tampas parafusadas ou portas com fechaduras, confeccionadas em chapa de aço de espessura mínima à chapa nº BWG.

Os quadros de sobrepor serão construídos em chapa de aço de espessura mínima equivalente à chapa nº 18 BWG, com tampas parafusadas ou portas com fechaduras de espessura mínima equivalente à chapa nº 16 BWG.

Serão confeccionados com acabamentos esmerados e terão tratamento contra a corrosão.

Os quadros deverão permitir a eficiente ventilação dos componentes instalados em seus interiores.

Os quadros deverão evitar que seus componentes internos sejam atingidos por poeira ou umidade.

i.2) Montagem e instalação

A altura de montagem dos quadros de distribuição será regulada por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50 m do piso acabado.

A profundidade será regulada pela espessura do revestimento previsto para o local, contra o qual deverão ser assentados os alizares das caixas.

Além da segurança para as instalações que abrigar, os quadros deverão, também, ser protegidos contra choques, sendo para tanto isolados os painéis e alavancas externas, por espelho encaixado no interior do quadro.

Os quadros de distribuição serão montados em caixas de embutir ou de sobrepor.

As caixas de embutir modelo "E" serão fabricadas em chapas de aço 22 (MSG), os chassis em chapa de aço da mesma bitola e as molduras e portas em chapa de aço 16.

As caixas de sobrepor modelo "S" serão fabricadas em chapa de aço 18 (MSG), os flanges em chapa de aço 14 e os chassis, espelhos e portas em chapa de aço 16.

i.2.1) Fixação

As caixas modelo "E" terão, nas suas laterais, quadro garras de fixação a guisa de chumbadores.

As caixas modelo "S" terão, no fundo, furos pré-estampados, para sua fixação, nas paredes, através de buchas plásticas e parafusos.

i.2.2) Fechos

As portas das caixas modelo "E" serão providas de fechos de náilon corrediços, com mola, possibilitando rapidez nas manobras de abertura e fechamento.

As portas das caixas modelo "S" terão fechaduras de fácil acionamento, mesmo com uma simples moeda. Alternativamente, poderá ser equipada com fechaduras movimentadas por chaves do tipo "Yale".

i.2.3) Eletrodutos

As caixas modelo "E" terão nas laterais superior e inferior, uma abertura em toda a sua extensão com largura de 46 mm, coberta com tampa plástica. Por essa tampa plástica, facilmente retirável e recortável, faz-se a entrada e/ou saída dos eletrodutos.

As caixas modelo "S" terão, nas laterais superior e inferior, flanges desmontáveis onde serão previsto "Knock-outs", facilmente retiráveis, de 15 mm (1/2), 20 mm (3/4"), 25 mm (1") e 40 mm (1 1/2").

i.2.4) Portas

As caixas dos quadros de distribuição deverão permitir a inversão das portas, com abertura à direita ou à esquerda.

Nas caixas modelo "E" as portas serão solidárias com o aro, bastando roa-lo 180° para obter-se a inversão da porta.

Nas caixas modelo "S" as portas serão fixadas, em suporte apropriado nas flanges, obtendo-se a inversão da porta trocando-se a superior pelo inferior.

i.2.5) Espelhos

Os espelhos das caixas modelo "E" serão providos de fechos de nylon, corrediços, com mola.

Os espelhos das caixas modelo "S" serão equipados com dois parafusos de fixação, do tipo "cabeça recartilhada".

i.2.6) Barramentos

Os barramentos dos quadros de distribuição deverão ser de cobre eletrolítico.

Os quadros de distribuição com barramento deverão ser providos de barramento de fase, neutro e terra.

Os quadros gerais de baixa tensão deverão seguir a especificação e detalhes constantes no projeto elétrico.

A caixa do quadro de distribuição deverá ser interligada à barra de terra.

i.2.7) Placas de identificação / utilização de circuitos

Ao lado de cada disjuntor instalado, deverá ser colocada uma placa de identificação que especifique a utilização da cada circuito por aquele disjuntor protegido.

j) Disjuntores em caixa moldados, de baixa tensão

Os disjuntores obedecerão às prescrições da norma:

- NBR-5361 – Disjuntores da baixa tensão.

Serão instalados no interior dos quadros de distribuição e geral.

Deverão obedecer as características de tensão, corrente e frequências nominais. A capacidade de interrupção de curto-circuito simétrica deverá ser condizente com as características nominais de ajuste e variação de acordo com o número de polos do disjuntor:

- Disjuntores monopulares terão $I_{ccs} = 5 \text{ kA}$;
- Disjuntores bipolares e tripolares $I_{ccs} = 10 \text{ kA}$;
- Disjuntores modelo universal, apropriado para proteção de circuitos de alimentadores gerais terão $I_{ccs} = 35 \text{ kA}$;
- Para proteção de motores, deverão ser usados disjuntores apropriados com faixas de ajuste que irão variar, de acordo com a corrente de partida do motor, de forma a não operar neste intervalo de tempo e corrente.

k) Disjuntor interruptor de corrente diferencial residual a terra (dispositivo DR)

Correntes de fuga anormais que provocam riscos às pessoas, aumento do consumo de energia, aquecimento indevido, destruição da isolação e em último estágio incêndio, são monitorados e desligados pelo dispositivo DR. Funciona como um sensor que mede as correntes que entram e saem do circuito. Em condições normais, a soma das correntes que saem da fonte em direção à carga, deve ser igual à soma das correntes que retornam à fonte, depois de passarem pela carga, resultando em corrente total nula. Em condições de volta a terra, parte da corrente que sai da fonte, vai para terra através de alguma falha de isolamento do condutor ou contato humano com partes “vivas” da Instalação. Nestas condições, a corrente que retorna à fonte é menor, causando um diferencial no dispositivo DR que irá atuar, retirando o circuito de funcionamento.

O dispositivo DR. Deve ser instalado em associação com os disjuntores do quadro de distribuição, de forma a proporcionar uma proteção completa contra sobrecarga, curto-circuito e falta à terra.

A instalação destes dispositivos deve ser efetuada por técnico especializado. Todos os condutores (fases e neutro) que constituem a alimentação da instalação a proteger devem ser ligados ao DR, conforme esquema fornecido pelo FABRICANTE.

Após a conexão do neutro ao DR, este condutor não pode mais ser aterrado.

Os dispositivos DR são utilizados de acordo com sua corrente nominal residual (I_{cr}):

- DR com $I_{cr} \leq 10$ mA, serão utilizados para proteção de pessoas que sofreram intervenções cirúrgicas e/ou problemas cardíacos;
- DR com $10 < I_{cr} \leq 30$ mA serão utilizado para locais onde se necessita da proteção de pessoas;
- DR com $30 > I_{cr} < 300$ mA são apropriados para proteção das instalações elétricas;
- DR com $300 < I_{cr} < 500$ mA são para interrupção de circuitos de instalações já em condição de incêndio iminente, onde já ocorrem arcos e faísca nos condutores.

A NBR-5410 já recomenda e regulamenta a utilização destes dispositivos, e suas prescrições devem, então, ser atendidas.

l) Condutores e acessórios

l.1) Especificações

Serão utilizados condutores de cobre eletrolítico, de pureza igual ou superior a 99,99%, A utilização de condutores de alumínio se dará, quando prescrito em projeto.

Excetuando-se as instalações em barra, aterramentos e os condutores de proteção, todas as instalações serão executadas com condutores isolados, dimensionados para suportar correntes normais de funcionamento e curto-circuito sem danos à isolação.

Os condutores que estiverem sujeitos a solicitação mecânica acidentais possuir proteções contra esforços longitudinais e transversais.

Os condutores terão suas seções transversais determinadas pela escala milimétrica e atenderão o disposto na NBR-5410.

Os condutores para baixa tensão deverão suporta 1000 V entre fases e 600 V entre fase e terra; aqueles para média tensão, até 35 kV, e alta tensão, acima de 35 kV, serão utilizados na alimentação de subestações (circuitos ligados ao primário dos trafos abaixadores). Deverão ainda possuir proteções mecânicas e eletrostáticas.

Os condutores serão isolados com sólidos (dos tipos termofixos e termoplásticos) ou estratificados.

Todos os condutores isolados deverão possuir isolação não propagadora de chamas, com exceção dos utilizados em circuitos de segurança e sinalização de emergência, que deverão ser do tipo "resistente ao fogo".

Todos os condutores isolados ou não, serão identificados por cores ou etiquetas coloridas. A identificação por cores seguirá seguinte tabela:

IDENTIFICAÇÃO	COR
Fase R	Vermelho
Fase S	Amarelo
Fase T	Preto
Neutro	Azul claro
Proteção	Verde-amarelo ou verde
Retorno	Branco

As fitas para emendas ou derivações poderão ser:

- Plásticas – tira de matéria plástica de cloreto de polivinila, coberta num dos lados por substância adesiva. Sendo que, para uso geral, será utilizada fita elétrica nº 33 – 6 kA e para uso na

construção e manutenção de instalações indústrias pesadas e em companhias fornecedoras de energia elétrica, será utilizada fita elétrica nº 22 – 13 kA;

- De elastômero – elastômero em forma de fita – Fita elétrica nº 23.

1.2) Instalação

Os condutores deverão de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo.

1.2.1) Considerações gerais

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados. As emendas serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas. O desencapamento dos fios, para emendas, será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter características, no mínimo, equivalente às dos condutores usados.

Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando completada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.

A instalação dos condutores isolados de terra obedecer às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quando possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção;
- Serão devidamente protegidos por eletrodutos metálicos aterrados ou plásticos, rígidos ou flexíveis;
- Os aterramentos especiais destinados a instalações de computadores e similares, quando executados em separado, serão interligados à malha principal de aterramento por caixas de equalização de potencial.

Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas e carcaças, as partes metálicas expostas, que em condições normais não estejam sob tensão, deverão ser ligadas à terra quando:

- O equipamento estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes;
- O equipamento for suprido por meio de instalação em condutos metálicos;
- O equipamento estiver instalado em local úmido;
- O equipamento estiver instalado em local perigoso;
- O equipamento estiver instalado sobre ou em contato com uma estrutura metálica;

Deverá ser ligada a terra, as partes metálicas dos equipamentos abaixo que, em condições normais, não estejam sob tensão:

- Caixas de equipamentos de controle ou proteção dos motores;
- Equipamentos elétricos de elevadores e guindastes;
- Equipamento elétrico de garagens, teatros e cinemas, exceto lâmpadas pendentes em circuitos com menos de 150 Volts;
- Estrutura de quadros de distribuição ou de medidores.

O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos, tais como:

Braçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente. Não deverão ser usados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

Os condutores para ligação à terra de equipamentos fixos poderão ou não fazer parte do cabo multipolar alimentador do mesmo. Deverão ser instalados de forma a ter assegurado sua proteção mecânica e a não conter qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

Nos trechos verticais das instalações em eletrodutos regidos, os condutores deverão ser convenientemente apoiados na extremidade superior da canalização e a intervalos não maiores do que:

BITOLA DO CONDUTOR	INTERVALOS
Até 1/0 AWG (50 mm ²)	25 metros
2/0 a 4/0 AWG (70 A 95 mm ²)	20 metros
Acima de 4/0AWG (95 mm ²)	10 metros

O apoio dos condutores deverá ser efetuado por suportes isolantes com resistência adequada ao peso a suportar, que não danifiquem seu isolamento, ou por suportes isolantes que fixem diretamente o material condutor (recomendável no caso de isolamentos com tendência a escorregar sobre o condutor) devendo o isolamento ser recomposto na parte retirada.

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças regidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes fases serão caracterizadas por cores convencionais.

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação;
- Pavimentação que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, marmorite, etc.);
- Telhados ou impermeabilizações de cobertura;
- Assentamento de portas, janelas e vedações que impeçam a penetração de chuva;
- Revestimento de argamassa ou que levem argamassa.

As emendas de cabos e fios só poderão ser efetuadas em caráter excepcional, previamente autorizadas pela Fiscalização. Deverão possuir resistência de isolamento pelo menos igual a dos condutores e garantir a inexistência de queda de tensão e/ou aquecimento. Serão sempre executadas em caixas especialmente designadas para esse fim.

A resistência de isolamento das instalações de condutores deverá ser, no mínimo, 1000 vezes a tensão de serviço.

1.2.2) Instalação de cabos

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

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

1.2.3) Instalação de cabos em linhas aéreas

Para linhas aéreas, quando admitidas nas distribuições exteriores, os cabos deverão ser empregados 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 que ligam 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.

1.2.4) 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 isolamento dos condutores. Podem ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra. O emprego de graxas não será permitido.

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:

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

1.2.5) Instalação de cabos em bandejas e canaletas

Os cabos deverão ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, posteriormente, depositados sobre as mesmas, 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 0,50 m. Os cabos em bandejas deverão ser instalados um ao lado do outro, sem sobreposição.

Serão utilizados cabos multipolares, que terão isolação apropriada, nos seguintes casos:

- Na ligação de equipamentos de grande porte sem a utilização de tomadas;
- Quando a fiação passar aparente, fixada em estruturas de madeira;
- Segundo alguma especificidade que o projeto assim determinar.

m) Interruptores e tomadas, campainhas, placas, minuteria

m.1) Tomadas

As tomadas de parede para luz e força, serão normalmente do tipo pesado, com contatos, de bronze fosforoso, ou de preferência em liga de cobre.

Para segurança contra choques elétricos, os contatos ficarão distantes cerca de 8mm da placa.

Haverá conexão perfeita da tomada com pino chato ou redondo (para tomadas de 2 pólos ou 2 pólos + terra, será sempre adotada a universal).

Os bornes permitirão uma ligação rápida e segura de cabos 2,5mm².

O corpo da tomada será em poliamida 6.6 (auto-extinguível) para garantia do isolamento elétrico total.

As tomadas de piso serão constituídas da caixa e tampa fabricada em liga de alumínio-silício ou latão. A tampa será nivelada por meio de parafusos e a contratampa será rosqueada à tampa, com junta vedadora.

A tomada de piso 02 pólos ou 02 pólos + terra, será universal do tipo pesado, com contatos em liga de cobre 15 A – 250 V. As tampas poderão ser tipo “cega”, “unha” ou “rosca”.

m.2) Campainhas e cigarras

Poderão ser tipo timbre de embutir em caixa 4" x 2" , de sobrepor ou musicais, com termistor de proteção ou de alta potência (sirenes). As sirenes usadas em escolas, garagem etc., apresentarão as seguintes características:

- Base e suporte em termoplástico;
- Sino em aço com pintura anticorrosiva;
- Tempo de funcionamento em condições normais (pulsador travado): 200 horas;
- Potência acústica a 2 m: 100 a 104 db;
- Timbres de 150 a 250 mm de diâmetro.

m.3) Minuteria

Será dotado de lâmpadas néon, para permitir a visualização da minuteria em funcionamento, sem necessidade de observar as lâmpadas que ela controla. A lâmpada néon acesa indica "lâmpada apagada" e a lâmpada néon apagada indica "lâmpada acesa".

Terão fusível de proteção de 10 A e ação ultra-rápida.

Terão botão de regulagem da temporização com mínimo de 30 segundos e máximos de 6 minutos.

Terão interruptores com duas posições: "permanente" e "minuteria" . Na primeira posição, Na primeira posição, manterá as lâmpadas acesas para limpeza ou manutenção das áreas iluminadas, sem comprometimento do sistema eletrônico. Na posição "minuteria" , manterá as lâmpadas funcionando conforme a regulagem, procedendo-se o acendimento pelos pulsadores.

Terão dispositivo de "aviso de extinção de luz", que consistirá em manter as lâmpadas acesas com 50% da luminosidade, durante oito segundos, depois de esgotado o tempo de regulagem. Esse período de sem luminosidade permitirá o acionamento do pulsador antes que o ambiente fique totalmente escuro.

Terão formato e dimensões que permitam a fixação no quadro dos disjuntores. Eventualmente, poderão ser fixadas na parede através de "suporte para disjuntor".

m.4) Placas

As placas ou espelhos para interruptores, tomadas, campainhas, cigarras, etc.; em termoplástico auto extingüível e eventualmente, dotadas de plaquetas frontais em alumínio escovado e anodizado.

As placas ou espelhos para áreas externas, serão em termoplástico com proteção contra a ação do sol (raios ultravioleta), para que não escureçam nem desbotem com o tempo.

m.5) Interruptores

Os interruptores terão as marcações exigidas pelas normas da ABNT, especialmente o nome do Fabricante, a capacidade de corrente (10 A) e a tensão nominal (250 V) da corrente.

Terão contatos de prata e demais componentes de função elétrica em liga de cobre. É vedado o emprego de material ferroso nas partes condutoras de corrente.

Os parafusos de fixação e molas serão bicromatizados.

Deverão ter distância de 03 mm, no mínimo, entre os bornes e os contatos abertos e corpo em poliamida 6.6 (auto-extingüível).

Serão usados tomados tipos industriais, no caso da ligação de equipamento de grande porte em que se opte pela utilização de tomadas, ao invés de ligação direta da cabeaço do circuito ao cabo de saída do equipamento. Esta utilização estará sujeita à especificação completa a ser definida em projeto.

A linha de interruptores e tomadas PIALplus ou similar, deverá ser utilizada juntamente com o sistema modular aparente DLP da PIAL ou similar.

n) **Luminárias**

Independentes do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações para luminárias:

- Os aparelhos obedecerão naquilo que lhes for aplicável, às normas da ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias;
- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- As partes de vidro dos aparelhos deverão ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e aresta expostas, lapidadas de forma a evitar cortes quando manipuladas;
- Os aparelhos a serem embutidos deverão ser construídos em material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas, permitindo-se a fixação de lâmpadas e "starter" na face externa do aparelho;
- Aparelhos destinados a funcionar exposto ao tempo ou em locais úmidos deverão ser construído de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta-lâmpada e demais partes elétricas. Não se devem empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

o) **Postes de concreto circular ou duplo "T" e postes de aço galvanizado com seção circular**

Os postes de concreto ou de aço galvanizado devem ter características técnicas tais que os tornem capazes de suportar em seu topo as luminárias com as lâmpadas e reatores, braços de fixação, suportes e relé fotoelétrico, sem que haja flambagem ou qualquer esforço que os torne inaptos.

A partir da especificação destas luminárias e seus respectivos acessórios, a ser fornecida pelo TJ/AC, a Contratada solicitará ao Fornecedor a especificação adequada dos postes.

Será de inteira responsabilidade do referido Fabricante/Fornecedor, a definição das características técnicas de fabricadas e instalação dos postes.

A Contratada exigirá ainda, o tempo de garantia do lote de postes fornecidos, contendo as características técnicas de fabricação e o período de garantia, documentos a ser também anexado ao "Manual do Usuário" já referenciado anteriormente.

p) **Lâmpadas**

Não será adotada a colocação de lâmpadas incandescentes, as poderão ser substituídas por lâmpadas fluorescentes compactas de potência e tensão definidas em projeto.

Os bulbos deverão ser isentos de impurezas, manchas ou defeitos que prejudiquem o seu desempenho.

As bases deverão obedecer às seguintes exigências:

- Não devem rodar em relação ao bulbo, quando sujeitos no ensaio de torção sob a ação de momentos de força estabelecidos em normas da ABNT;
- O deslocamento angular máximo entre os planos que passam pelos pinos da base não deve ser maior que 6°;
- O corpo deverá ser de latão, alumínio ou outro material adequado;
- A base deverá ficar centrada em relação ao eixo da Lâmpada, firmemente fixada ao bulbo;
- O disco central de contato deverá ser latão e ficar preso ao corpo da base por uma substância isolante vítrea ou de material equivalente;
- As soldas deverão ser feitas de modo a não impedir a colocação e o funcionamento das lâmpadas nos respectiva porta-lâmpadas.

As lâmpadas devem apresentar pelo menos, as seguintes marcações legíveis no bulbo ou na base:

- Tensão nominal (V);
- Potência nominal (W);
- Nome do Fabricante ou marca registrada.

Características de partida:

- Para lâmpadas acionadas por starter: tempo máximo de 3 minutos;
- Para lâmpadas sem dispositivos de partida: tempo máximo de 10 segundos.

q) **Reatores**

Somente serão utilizados reatores com alto de potência.

Poderão ser usados reatores eletromagnéticos de partida rápida ou eletrônica, conforme definição de projeto.

Os reatores para lâmpadas de vapor de descarga poderão ser do tipo interno ou externo, para luminárias com ou sem alojamento para reator, respectivamente. Para reatores do tipo externo, deverá ser evitada a sua instalação em caixas subterrâneas de passagem e/ou derivação.

Os reatores para lâmpada de descarga, sobretudo vapor de sódio e vapor metálico, que utilizam ignitores, deverão ser locados, preferencialmente, ao lado das luminárias, sob pena de se comprometer a ignição da lâmpada e ter impedido o seu acionamento, neste caso, sempre que possível, deverá se optar por luminárias com alojamento para reator do tipo interno.

Os reatores do tipo externo. Que não puderem ser instalados em outro local, senão nas caixas de passagem e/ou derivação, ser fixados na parede lateral da caixa, tão longe da base desta, quando, possível, evitando o contato com água porventura retida na mesma, tanto do reator, quando de sua fiação de conexão.

Os reatores deverão obedecer as seguintes prescrições:

- Os reatores para lâmpadas de vapor de sódio ou vapor metálico, que utilizam ignitores, deverão ter sempre este dispositivo incorporado, salvo solução específica para eventuais problemas de ignição ocorrentes;
- Todo reator deverá ser provido de invólucro incombustível e resistente á unidade;
- O invólucro do reator deverá ser protegido interna e externamente contra a oxidação por meio de pintura, esmaltação, zincagem ou processo equivalente;
- As características de funcionamento, tais como: tensão de saída, condições de aquecimento, fator de potência e outros, serão as estabelecidas nas normas da ABNT.

Outros acessórios para luminárias, tais como: "starter", receptáculos, soquetes, etc., serão da mesma linha de fabricação dos reatores e lâmpadas e satisfação às normas da ABNT inerentes ao assunto.

10.5.5 Recebimento das instalações elétricas

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e dos serviços pela Fiscalização. 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 aprovadas pela Fiscalização. A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases, bem como após a conclusão, comprovando o cumprimento de todas as exigências aqui relacionadas.

Eventuais alterações em relação ao projeto, somente poderão ser aceitas, se aprovadas pela Fiscalização e pelo Supervisor de Projetos. A aprovação acima referida não isenta a Contratada de sua responsabilidade.

A Fiscalização efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR-5410. Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir as prescrições da NBR-5410.

Serão também conferidos se todos os condutores do mesmo circuito (fase, neutro e terra) foram colocados no mesmo eletroduto. Será verificado o sistema de iluminação e tomadas no que se refere a localização, fixações, acendimentos das lâmpadas e energização das tomadas.

Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

Será examinado o funcionamento de todos os aparelhos fixos e dos motores, observando o seu sentido de rotação e as condições de ajuste dos dispositivos de proteção. Serão verificados a instalação dos pára-raios, as conexões das hastes com os cabos de descida, o caminhamento dos cabos de descida e suas conexões com a malha de terra.

Será examinada a malha de terra para verificação do aperto das conexões, quando acessíveis, sendo realizada a medição da resistência de aterramento.

Será examinada a montagem da subestação para verificar:

- Fixação dos equipamentos;
- Espaçamentos e isolamentos entre fases e terra;
- Condições e ajustes dos dispositivos de proteção;
- Existência de esquemas, placas de advertência de perigo, proibição de entrada a pessoas não autorizadas e outros avisos;
- Aperto das conexões dos terminais dos equipamentos e dos condutores de aterramento;
- Operação mecânica e funcionamento dos intertravamentos mecânicos e elétricos;
- Facilidade de abertura e fechamento da porta e funcionamento do trinco e fechadura;
- Comprovar a colocação de buchas e arruelas nos conduítes e caixas;
- Verificar a posição certa das caixas de passagem indicadas no projeto e se faceiam a superfície de superfície de acabamento previsto para paredes e pisos;
- Exigir a colocação de fios de arame galvanizado nas tubulações em que os cabos serão passados posteriormente;
- Acompanhar a realização de todos os testes prevista nas instalações, analisando, se necessária, com o auxílio do SUPERVISOR DE PROJETOS, os seus resultados.

10.5.6 Critérios de levantamento, medição e pagamento.

a) Levantamento

A relação de matérias (completa) será parte integrante do projeto de instalações elétricas, devendo ser elaborada pelo próprio projetista conforme critério a seguir descrito.

a.1) Tubulações

O serviço será levantado no projeto de instalação elétrica, por metro linear de tubulação a ser instalada, incluindo conexões, mão-de-obra e procedimento anteriormente listados.

a.2) Fiação e cabeamento

O serviço será levantado no projeto de instalação elétrica, por metro linear de fiação e/ou cabeamento, a ser instalado, com sobra estimada de 20 cm, em cada caixa de passagem, incluindo, mão-de-obra e procedimentos anteriormente citados.

a.3) Peças e acessórios

O serviço será levantado no projeto de instalação elétrica, por unidade efetivamente instalada incluindo todos os materiais, mão-de-obra e procedimentos anteriormente listados, necessários à execução dos serviços. Serão consideradas neste item as caixas, quadros de distribuição, barramentos, condutores, disjuntores, chaves, interruptores e tomadas, luminárias, reatores, lâmpadas e outros complementos para luminária. Somente o quadro geral de baixa tensão QGBT, será levantado por unidade instalada completa, com todos os seus componentes, disjuntores, barramentos com a capacidade de corrente adequada e disjuntor geral, o qual

seguirá as especificações do projeto e deverá ser executado por empresa especializada. No projeto deverá contar o diagrama trifilar e o número de reservas previsto, para o caso de revisões futuras que se fizerem necessárias.

a.4) Padrões de entrada de energia

Serão levantadas por unidade a ser instalada, especificando-se a demanda.

a.5) Postes

Os postes serão levantados por unidade instalada, especificando-se a altura livre e suas características principais de acordo com o projeto e conforme considerações do sub-ítem "p" do item 10.1.4 deste capítulo.

b) Medição

Será efetuada, aplicando-se o mesmo critério de levantamento.

Em hipótese nenhuma, será medido em separado qualquer tipo de conexão.

A instalação só será medida, após serem devidamente testadas e aprovadas pela Fiscalização.

c) Pagamento

c.1) Tubulações

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, que contempla a tubulação a ser instalada, todas as conexões, buchas, arruelas, demais acessórios, mão-de-obra, encargos e os procedimentos anteriormente listados.

c.2) Fiação e cabeamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, que contempla a fiação e/ou cabeamento, a ser instalado, o fornecimento de todos os materiais, mão-de-obra, s e procedimentos anteriormente listados.

c.3) Peças e acessórios

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, da unidade efetivamente instalada, que contempla todos os materiais, mão-de-obra e procedimentos anteriormente listados, necessários à execução dos serviços. Serão consideradas neste item as caixas, quadros de distribuição, barramentos, condutores, chaves, interruptores e tomadas, luminárias, reatores, lâmpadas e outros complementos para luminária.

O quadro geral de baixa tensão será pago pelo preço unitário contratual, que contempla o fornecimento e colocação de todos os seus constituintes, como disjuntores, barramento com capacidade de corrente adequada e disjuntor geral, e toda a mão-de-obra de montagem e instalação.

c.4) Padrões de entradas de energia

Serão pagos pelo preço unitário contratual, que contempla o fornecimento de todos os materiais necessários à sua instalação, seguindo as normas da Concessionária local, em função de sua capacidade e de acordo com as prescrições construtivas de projeto.

c.5) Postes

Os postes serão pagos pelo preço unitário contratual, que contempla o fornecimento dos materiais e mão-de-obra necessária à sua instalação observando-se os procedimentos anteriormente listados.

10.6 ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO

10.6.1 Concreto

10.6.1.1 Objetivo

Definir as diretrizes para os serviços inerentes à execução de concretos e argamassas empregados em estruturas de concreto.

10.6.1.2 Condições específicas

Os concretos e argamassas a serem empregados nas estruturas de concreto, deverão obedecer à presente especificação.

O concreto será composto de cimento Portland, água, agregado miúdo e agregado graúdo; em casos especiais, após aprovação da Fiscalização, poderão ser utilizados aditivos químicos para melhorar certas propriedades do concreto.

A argamassa será composta de cimento Portland, agregado miúdo e água e deverá atender à especificação NBR 7200 da ABNT.

O concreto e a argamassa também poderão ser pré-usinados, bombeados ou lançados diretamente nas formas ou locais de concretagem. O concreto produzido na obra poderá também ser admitido.

a) Concreto produzido na obra

Deverá ser utilizado cimento Portland adequado às exigências do projeto estrutural e à agressividade do meio ambiente, objetivando a produção de concretos resistentes e duráveis e que atendam às especificações da ABNT.

Caberá à Fiscalização aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário.

Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original. O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado durante um curto tempo ou curto período, de maneira para não comprometer sua aplicabilidade. Também a forma de empilhamento deverá satisfazer esta condição.

b) Agregados

É fundamental que se tenha um perfeito conhecimento dos agregados a serem utilizados para a obtenção de um concreto de boa resistência e durabilidade, visto que eles constituem aproximadamente 75% da composição do concreto, sendo os materiais mais menos homogêneos dentre os utilizados nas estruturas de concreto armado e estão subdivididos em duas categorias:

b.1) Agregado miúdo

Areia de origem natural ou resultante do britamento de rochas estáveis, ou a mistura de ambas, cujos grãos passam pela peneira ABNT 4,8mm e ficam retidas na peneira ABNT 0,075mm. Deve ser limpo, resistente e durável, isento de sulfatos e cloretos, e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc.

b.2) Agregado graúdo

Pedregulho ou brita proveniente de rochas estáveis, ou a mistura de ambas, cujos grãos passam pela peneira de malha quadrada com abertura nominal de 152mm e ficam retidas na peneira ABNT 4,8mm, isentos de partículas aderentes e outras sem substâncias nocivas, como torrões de argila e matéria orgânica.

Os agregados a serem utilizados nas estruturas de concreto armado deverão obedecer às exigências contidas nas NBR-7211 – “Agregado para concreto” e NBR-6118 da ABNT.

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

cimento e o traço respectivo. A Fiscalização deverá ser chamada para conferir os caixotes ou carrinhos especiais e só após sua aprovação em diário os mesmos poderão ser usados.

c) Aço

O aço utilizado deverá atender as especificações constantes do projeto estrutural, bem como as prescrições contidas na NBR-7480 – “Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado” e da NBR-6118 da ABNT.

As barras e fios devem apresentar suficiente homogeneidade quanto as suas características geométricas, e possuir morsas e saliências visíveis para melhorar a aderência das mesmas ao concreto.

Não é vedada a utilização de barras de aço soldada, desde que seja decidido pela Fiscalização. Entretanto alguns requisitos devem ser obrigatoriamente respeitados, tais como:

- Emendas admissíveis somente em aços CA-50 e diâmetro superior a 12,5mm;
- Pode-se utilizar soldagem por caldeamento ou eletrodo convencional desde que respeite a todos os requisitos propostos pela NBR-8548 – “Barras de aço destinadas a armaduras para concreto armado com emendas mecânicas ou por solda – Determinação de resistência à tração” e NBR-6118.
- Utilizar soldas de topo ou por traspasse.

d) Cimento

A Contratada deverá respeitar todos os requisitos propostos pelas normas técnicas em relação aos cimentos, especificamente com atenção voltada para: condições de estocagem e armazenamento; Fiscalização periódica e ensaios; critérios de escolha em função do tipo de peça de concreto produzida e das condições de exposição a que ela estará submetida (submersa, enterrada, ar livre e etc.).

Quando por alguma razão a Fiscalização detectar algum tipo de anomalia no cimento em utilização na obra, poderá solicitar a realização de ensaios de avaliação de qualidade e da atividade dos mesmos, os custos ficarão por conta da Contratada. Uma vez detectada a perda de atividade dos cimentos estocados na obra, a Contratada procederá imediatamente a sua remoção do canteiro e sua conseqüente reposição.

Qualquer problema na mudança de coloração das peças em concreto, motivado pela alteração do tipo de cimento, será de inteira responsabilidade da Contratada, ficando a seu cargo, sem ônus para Contratante, a resolução do problema, mediante a utilização de técnicas apropriadas, tais como a estocagem.

Não será conveniente utilizar numa mesma concretagem misturas de tipos diferentes de cimentos, nem de marcas diferentes, ainda que pertencentes a um mesmo tipo.

e) Água

A água é o elemento necessário a hidratação do cimento, reação química básica para produção de concretos e argamassas. Deve ser isenta de teores prejudiciais e de substâncias estranhas. Podem ser usadas para produção de concretos, as águas potáveis e as que apresentarem PH entre 5.8 e 8.0 e respeitem os seguintes limites máximos:

- | | |
|---|-----------|
| - Matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido) | 3mg/L |
| - Resíduo sólido | 5000 mg/L |
| - Sulfatos (expresso em íons SO4-2) | 300 mg/L |
| - Cloretos (expresso em íons CL-1) | 500 mg/L |
| - Açúcar | 5 mg/L |

f) Aditivos

Por definição, é todo e qualquer material incorporado na mistura até o limite de 5% sobre o peso de cimento ou aglomerante utilizado na produção de concretos. É recomendável a utilização de aditivos nos concretos produzidos visando alcançar alguma propriedade desejável e importante, dentre eles pode-se citar:

- Plastificantes e super-plastificantes;
- Redutor de água;
- Incorporador de ar;
- Corantes;
- Hidrofugantes;
- Acelerador ou retardador de pega, etc.

Todos os aditivos a serem utilizados deverão atender as especificações contidas na norma NBR-11768 – “Aditivos para concreto de cimento Portland” da ABNT. É dispensável, por parte da Contratada, a realização de ensaios de recepção e controle dos aditivos a serem utilizados. Entretanto, caso haja, no ato da produção, lançamento ou cura do concreto, a aparição de alguma patologia ou dano, cuja origem tenha sido a qualidade do aditivo utilizado, a Contratada é responsável pelos danos ocasionados, ficando obrigadas a repor o concreto às condições prescritas pelo projeto. A qualquer tempo a Fiscalização poderá exigir a contratação de um laboratório especializado, com o objetivo de avaliar o desempenho de possíveis aditivos a serem utilizados nos concretos.

O uso de aditivos, só será permitido mediante autorização expressa da Fiscalização.

Os aditivos só poderão ser usados se obedecerem às especificações nacionais ou, na falta destas, se as suas propriedades tiverem sido verificadas experimentalmente em laboratório nacional idôneo.

g) Equipamento

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões, do serviço a executar. A Contratada deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser empregado na obra, para apreciação e aprovação da Fiscalização, caso o mesmo não seja indicado no projeto, no contrato, ou em outro documento relacionado com a execução da obra.

10.6.1.3 Execução

a) Concreto

a.1) Dosagem

O concreto para fins estruturais deverá ser dosado experimentalmente, a partir da tensão de ruptura estabelecida no projeto, do tipo de controle e das características físicas dos materiais componentes. A Contratada não poderá alterar a dosagem sem autorização expressa da Fiscalização, devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

Serão consideradas também, na dosagem dos concretos, condições peculiares como impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspectos das superfícies, condições de colocação, etc.

O concreto para outros fins que não o estrutural, ou que não requeira características especiais devido à sua destinação, poderá ser dosado empiricamente, mas de modo a obter um concreto durável, resistente e de bom aspecto, devendo neste caso satisfazer às especificações da norma NBR 6118 da ABNT.

A operação de medida dos materiais componentes, de acordo com o traço previsto no projeto, deverá sempre que possível, ser realizada em peso. Entretanto, quando a dosagem for feita por processo volumétrico, deverão ser empregados caixotes de madeira ou de metal, de dimensões corretas, indeformáveis no uso e pelo uso, e corretamente identificado em obediência ao traço especificado.

No enchimento dos caixotes é recomendado cuidado para que o material não ultrapasse o plano da borda, não sendo permitida, em hipótese alguma, a formação de abaulamentos, para o que deverá ser procedido, sistematicamente, o arrasamento da superfície final.

Deverá ser dada atenção especial à medição da água, devendo ser previsto dispositivo de medida capaz de garantir a medição de seu volume considerando-se para tal, margem de erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

a.2) Preparo

O preparo do concreto no local da obra deverá ser feito em betoneira de tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização e somente será permitida a mistura manual com a devida autorização da Fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com, pelo menos, 10% do cimento previsto no traço adotado. Em hipótese alguma a quantidade total de água será superior à prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento. Os materiais serão colocados no tambor da betoneira, de modo que uma parte da água seja colocada antes dos materiais secos; a ordem de colocação na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia, restante da água e finalmente o restante do agregado graúdo. Os aditivos, se previstos, deverão ser adicionados à água em quantidades certas, antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendação de outro procedimento, pela Fiscalização.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, dependerá do tipo desta e não deverá ser inferior a:

- Para betoneiras de eixo vertical = 01 minuto;
- Para betoneiras basculantes = 02 minutos;
- Para betoneiras de eixo horizontal = 1,5 minuto.

A mistura volumétrica do concreto deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Os sacos de cimento que, por qualquer razão, tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido, serão rejeitados. O uso de cimento proveniente de sacos usados ou rejeitados não será permitido.

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto deverão estar sujeitos à aprovação da Fiscalização.

O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato.

Deverá ser rejeitado o concreto que não tiver sido usado após 60 minutos da adição da água.

O concreto que estiver parcialmente endurecido não deverá ser re-misturado.

Quando a preparação do concreto for manual, serão necessários cuidados especiais para que não haja perda de água ou de nata de cimento. Para onde houver grande densidade de barras de aço da armadura, o concreto deverá ser preparado juntando agregado graúdo cujo diâmetro máximo deve ser inferior ao espaçamento das barras, atendendo à resistência estabelecida no projeto.

Quando a mistura for feita em central de concreto, situada fora do local da obra, a betoneira, os materiais e os métodos usados deverão estar de acordo com estas especificações. Além disto, a central deverá estar sempre aberta e sujeita à ação da Fiscalização.

a.3) Lançamento

O lançamento do concreto só poderá ser iniciado mediante autorização da Fiscalização. Para isso, será necessário verificar se a armadura está montada na quantidade e posições exatas; se as formas, quando de madeira, foram suficientemente molhadas e se, de seu interior, foram removidos os cavacos de madeira, serragem e demais resíduos das operações de carpintaria.

Não será permitido o lançamento do concreto de uma altura superior a 2 metros, bem como o acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e o seu posterior deslocamento, ao longo das formas.

Poderão ser usadas calhas, canaletas e tubulações, preferencialmente feitas ou revestidas com chapas metálicas como auxiliares no lançamento do concreto. As mesmas deverão estar dispostas e limpas e isentas de resíduo de concreto endurecido de modo a não provocarem segregação do concreto.

a.4) Adensamento de concreto

O concreto deverá ser bem adensado dentro das formas, mecanicamente, usando-se para isso vibradores de tipo e tamanho aprovados pela Fiscalização, com uma frequência mínima de 3000 impulsos por minuto. O adensamento manual, somente será permitido em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos aparelhos empregados e por um período de tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em

execução, devendo-se, para este fim, elevar o consumo de cimento de 10%, sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

Para a concretagem de elementos estruturais, serão empregados preferivelmente, vibradores de imersão, com diâmetro de agulha vibratória adequado às dimensões da peça, ao espalhamento e à densidade de ferros da armadura metálica. Esse procedimento visa permitir a sua ação em toda a massa a vibrar, sem provocar, por penetração forçada, o afastamento das barras das posições corretas. Em peças delgadas, onde não haja possibilidade de introdução de vibrador de agulha, deverá ser usado vibrador de placa.

Os vibradores de imersão devem ser empregados em posição vertical, devendo-se evitar seu contato demorado com as paredes das formas e/ou com as barras da armadura. A vibração concentrada em um mesmo ponto deverá ser evitada uma vez que poderá causar refluxo excessivo de pasta em torno da agulha.

O afastamento de dois pontos contíguos de imersão do vibrador deverá ser de no mínimo 30 cm. Na concretagem de lajes e placas de piso ou peças de pouca espessura e altas, o emprego de placas vibratórias é considerado obrigatório.

A consistência dos concretos deverá satisfazer às condições de adensamento com a vibração e a trabalhabilidade exigida pelas peças a moldar.

a.5) Cura e proteção

O concreto deverá ser curado e protegido eficientemente contra a ação do sol, do vento e da chuva, a fim de atingir sua resistência total. A cura deve continuar durante um período mínimo de 07 dias, após o lançamento, caso não existam contra indicações.

A água para a cura deverá ser da mesma qualidade da usada na mistura do concreto.

a.6) Acabamento

As imperfeições de concretagem só poderão ser corrigidas após a vistoria da Fiscalização, que deverá recomendar, para cada caso, a solução adequada a adotar.

Após a retirada das formas, todos os dispositivos aparentes empregados na face do concreto, tais como vergalhões de travamento e pregos, serão cortados a uma distância de, pelo menos, 05 mm da face do concreto, sendo os orifícios tapados com argamassa forte de cimento e areia.

As superfícies do concreto deverão ter um acabamento comum, isto é, serão argamassadas todas as imperfeições, verificadas após a retirada das formas. Essas superfícies deverão apresentar-se lisas e uniformes, sem "brocas" ou saliências.

As pedras-de-mão deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente envolvidas pelo concreto, não tenham contato com pedras adjacentes e não possibilitem a formação de vazios. Deverão ficar no mínimo 05 centímetros afastados das formas.

b) Argamassa

As argamassas, compostas de cimento Portland, agregado miúdo (areia) e água, deverão ser preparados em betoneiras, salvo autorização em contrário, dada pela Fiscalização. Quando for permitida a preparação manual, a areia e o cimento deverão ser misturados a seco, até a obtenção de mistura com coloração uniforme, quando então será adicionada a água necessária à obtenção da argamassa de boa consistência, que permite o manuseio e o espalhamento fácil com a colher de pedreiro. A argamassa que não tiver sido empregada dentro de 45 minutos após sua preparação, será rejeitada, não sendo permitido o seu posterior aproveitamento, mesmo que a ela seja adicionado mais cimento.

Para as alvenarias de pedra, as argamassas terão o traço em volume de cimento e areia, de 1:3.

As argamassas atenderão à especificação NBR 7200 da ABNT e deverão satisfazer as seguintes condições: resistência mecânica, aderência, constância de volume e durabilidade. A maior ou menor importância de uma dessas condições dependerá da finalidade da argamassa.

10.6.1.4 Controle de execução

O controle de execução, consta do controle gravimétrico do traço, controle da umidade dos agregados e da composição granulométrica dos agregados do consumo de cimento, para que se introduzam as correções necessárias à manutenção da dosagem recomendada.

O controle feito durante a execução do concreto, tem por finalidade assegurar o cumprimento dos valores fixados na dosagem.

A frequência das operações de controle acima indicadas é em função do tipo da obra e do volume de concreto a executar, devendo ficar a critério da Fiscalização e assegurar a continuidade da qualidade exigida.

a) Controle de verificação de resistência mecânica (NBR 5738 e NBR 5739 da ABNT)

Tem por finalidade verificar se o concreto foi convenientemente dosado, de modo a assegurar a tensão mínima de ruptura fixada em projeto. O mesmo será executado através da ruptura de corpos de prova cilíndricos de concreto, de acordo com métodos aprovados pela Fiscalização, em conformidade com a ABNT.

O número de corpos de prova a serem moldados, nunca será inferior a 04 (quatro) para cada 30 m³ de concreto. Deverão ser moldados, também, pelo menos 04 (quatro) corpos de prova, sempre que houver modificação do traço ou do tipo de agregado.

b) Controle da trabalhabilidade ou "slump test"

Tem por finalidade determinar a consistência do concreto pelo abatimento do tronco de cone, de modo a se conseguir um concreto que apresente a necessária plasticidade e coesão para seu emprego. Quando, após a desmoldagem, houver desmoronamento, o ensaio deve ser repetido com nova amostragem. Caso haja desmoronamento no reensaio, o concreto não apresenta as condições para que seja empregado.

Para cada 25,4 mm de "slump" (recalque) no corpo de prova e após a desmontagem do cone, a diferença quanto ao "slump" estabelecido no projeto, corresponde a presença de 3% de água na mistura, diferente da quantidade que deveria ter. O ensaio para dar resultado imediato, deverá ser feito em cada fornecimento de concreto para obra, ou em cada betonada, a critério da Fiscalização.

c) Controle das argamassas

As argamassas deverão atender à especificação NBR 7200 da ABNT e serão controladas pelos ensaios de qualidade da água e da areia. Deverão ainda satisfazer as seguintes condições: resistência mecânica, aderência, constância de volume e durabilidade. A maior ou menor importância dessas condições dependerá da finalidade do emprego da argamassa.

10.6.1.5 Critério de medição

a) Concreto

O concreto seja ele simples ou ciclópico, será medido em metros cúbicos de volume efetivamente executado, nas dimensões e conformação indicadas no projeto ou quando não houver esta indicação, pelo volume medido no local de lançamento, pela Fiscalização. Não deverá ser medido o concreto que, por qualquer motivo, não foi aceito pela Fiscalização.

b) Argamassa

A argamassa será medida por metro cúbico de sua aplicação em função das dimensões indicadas no projeto. Quando não houver indicação em projeto, a medição da argamassa se dará considerando o volume medido no local de aplicação, com o acórdão da Fiscalização. Não será medida a argamassa que, por qualquer motivo, for recusada pela Fiscalização.

10.6.2 Formas

10.6.2.1 Objetivo

Definir as diretrizes para os serviços inerentes à execução de formas e desformas e peças de cimbramento, na execução do concreto armado.

10.6.2.2 Condições Específicas

Esta especificação, objetiva fixar as condições na aceitação e utilização de formas e peças de cimbramento, na execução do concreto armado.

As formas e os cimbres deverão obedecer às indicações do projeto, possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas a cargas, e deverão, ainda, obedecer às especificações da norma NBR 6118 da ABNT.

O dimensionamento e a construção das formas e cimbramento obedecerão às prescrições das normas NBR 7190 e NBR 8800, da ABNT, para estruturas de madeira e estruturas metálicas respectivamente.

a) Formas

As formas poderão ser de madeira regional ou de madeira compensada, espessura mínima de 12 mm, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis que possam influir na forma, dimensão ou acabamento das paredes e lajes das peças de concreto; tudo conforme especificações de projeto e planilhas.

b) Cimbres

O cembre das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeira ou peças metálicas sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis.

Em casos especiais, será exigido pela Fiscalização, projeto de cimbramento.

c) Equipamento

A natureza, capacidade e a quantidade do equipamento a ser utilizado, dependerão do tipo e dimensão de cada serviço a executar. A Contratada deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser utilizado em cada obra, ou conjunto de obras.

10.6.2.3 Metodologia de execução

a) Formas

As formas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões do projeto, esteja de acordo com alinhamentos e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme. Deverão ser executadas/assentadas de modo a comportar o efeito da vibração de adensamento e da carga do concreto e que sua remoção não comprometa a estabilidade da concretagem.

As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente, sendo removido do interior das formas todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Em pilares ou paredes, nos quais o fundo é de difícil limpeza, deverão ser deixadas aberturas provisórias, para facilitar esta operação.

As juntas das formas deverão, obrigatoriamente, ser vedadas, para evitar perda de argamassa do concreto ou de água.

Antes da concretagem, as formas deverão ser abundantemente molhadas. Salvo indicado em contrário, todos os cantos externos e bordas aparentes das peças a moldar deverão ser chanfrados, por meio da colocação de uma tira de madeira na forma. Essa tira deverá ter, em seção transversal, o formato de um triângulo retângulo isósceles, cujos lados iguais devem medir 02 cm.

O prazo para desmoldagem será o previsto pela norma NBR 6118 da ABNT.

b) Cimbramento

O cimbramento deverá ser projetado e construído, de modo que receba todos os esforços atuantes sem sofrer deformações. Para isto, deverão ser evitados apoios em elementos sujeitos à flexão, bem como adotados contraventamentos, para obtenção da rigidez necessária.

Nas obras onde a deformação das peças de concreto se faça sentir de modo acentuado, deverão ser previstas, no cimbramento, contra-flechas cujos valores constarão do projeto estrutural.

b.1) Retirada das formas e do cimbramento

As formas e cimbramentos só poderão ser retiradas quando, a critério da Fiscalização, o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. Todavia, tais prazos não deverão ser inferiores a 3 (três) dias para a retirada das formas laterais, a 14 (quatorze) dias para a retirada das formas inferiores, permanecendo os puntaletes bem encunhados e convenientemente espaçados e 21 (vinte e um) dias para a retirada total das formas e puntaletes. Estes prazos poderão ser reduzidos conforme preconiza o item 14.2 da norma NBR 6118 da ABNT, ou quando, a critério da Fiscalização, forem adotados concretos com cimento de alta resistência inicial ou com aditivos aceleradores de endurecimento.

A retirada das formas e do cimbramento, deverá ser efetuada sem choques e obedecerá a um programa elaborado de acordo com o tipo de estrutura.

Nenhuma obra será aceita pela Fiscalização, se não tiverem sido retiradas todas as formas e todo o cimbramento e corrigidas todas as imperfeições apontadas pela Fiscalização.

b.2) Fiscalização

A Fiscalização dos serviços de execução de formas e cimbramento, assim como o estabelecimento das tolerâncias a serem permitidas caberá à Fiscalização, objetivando a boa técnica e a perfeição dos serviços.

O controle das deformações verticais do cimbramento, no decorrer da concretagem, deverá ser feito com a instalação de deflectômetros, ou com nível de precisão, para que se possa reforçá-lo em tempo hábil, em caso de uma deformação imprevista.

10.6.2.4 Critério de medição

As formas serão medidas por metro quadrado de superfície de forma colocada, considerando-se o tipo, conforme planta de formas do projeto.

O cimbramento será medido pelo volume em metros cúbicos.

10.6.3 Armadura

10.6.3.1 Objetivo

Definir as diretrizes para os serviços inerentes às armaduras para o concreto estrutural.

10.6.3.2 Condições específicas

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais exigíveis no recebimento e a aceitação de armaduras para utilização em estruturas de concreto armado.

As armaduras deverão estar isentas de qualquer material nocivo, antes e depois de colocadas nas formas. Deverão ser colocadas como indicado no projeto e, durante a operação de concretagem, mantidas na posição correta.

As barras aparentes das juntas de concretagem deverão ser limpas e isentas de concreto endurecido, antes de ser dado prosseguimento a concretagem.

A qualidade do aço a empregar será o especificado no projeto e deverá atender prescrições da NBR 7480/82 da ABNT.

a) Equipamento

A natureza, capacidade e a quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões de cada serviço a executar. Assim, a Contratada apresentará a relação detalhada do equipamento a ser utilizado em cada obra, ou conjunto de obras.

b) Execução

O corte e dobramento das barras devem ser executados a frio, de acordo com os detalhes do projeto e as prescrições da ABNT.

Os ferros colocados nas formas deverão ser amarrados entre si, por meio de arame preto nº18, ou por ponto de solda elétrica.

c) Colocação

As armaduras deverão ser colocadas nas formas, considerando as posições indicadas no projeto, sobre calços de argamassa de cimento e areia, pedaços de vergalhões ou ainda, sobre peças especiais ("caranguejos"), quando for o caso, de modo a garantir os afastamentos necessários das formas, garantindo, deste modo, o correto recobrimento da ferragem, conforme projeto.

As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como: fissuras, esfoliações, bolhas, oxidação excessiva e corrosão.

Deverão ser rejeitadas as barras que não satisfizerem à esta especificação. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação e rejeição, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

10.6.3.3 Critérios de medição

As armaduras para concreto armado serão medidas por quilograma de aço colocado nas formas, de acordo com as quantidades constantes dos quadros de ferro dos projetos, sem considerar a porcentagem relativa a perdas, emendas ou a quaisquer outras razões.

11. ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-AC

ART OBRA / SERVIÇO
Nº AC20190040104

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Acre

INICIAL

1. Responsável Técnico

FLAVIO LUIZ CALIXTO

Título profissional: **ENGENHARIA CIVIL**

RNP: **2013060874**

Registro: **4621AC**

2. Dados do Contrato

Contratante: **VETOR ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA**

CPF/CNPJ: **03.692.641/0001-42**

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

UF:

CEP:

Contrato: **01/2019**

Celebrado em: **06/05/2019**

Valor: **R\$ 1,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA RUA VIA VERDE

Nº: **S/N**

Complemento: **TRIBUNAL DE JUSTIÇA**

Bairro: **PORTAL DA AMAZÔNIA**

Cidade: **RIO BRANCO**

UF: **AC**

CEP: **69915631**

Data de Início: **06/05/2019**

Previsão de término: **10/06/2019**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

Código: **Não especificado**

Proprietário: **TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO ACRE - TJAC**

CPF/CNPJ: **04.034.872/0001-21**

4. Atividade Técnica

1 - DIRETA

Quantidade

Unidade

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SISTEMAS
 ESTRUTURAIS -> ESTRUTURA -> #1254 - AÇO

9.606,16

kg

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável técnico pelo projeto de fundações e superestrutura da Escada Externa, em estrutura metálica do Fórum Criminal da Cidade da Justiça em Rio Branco/Ac. Contendo os seguintes elementos: -Sapatas 25 Mpa, 4,62m³; -Vigas Baldrame 25 Mpa, 1,63m³; -Estrutura em aço contendo pilares e vigas em aço laminado, chapas, contraventamentos e calhas com total de 9.606,16 kg -Guarda corpo em material de aço galvanizado totalizando 125,94 m; -Chapa xadrez para pisos da escada, 5.796,54 kg. -Serviços diversos para anexação da escada a edificação existente. -Memorial descritivo, memoriais de calculo, orçamento, cronograma fisico-financeiro e especificações técnicas

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-AC, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

7. Entidade de Classe

ASSOC. ENG. ARQ. E AGRONOMIA DO ACRE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FLAVIO LUIZ CALIXTO - CPF: 427.666.997-91

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

VETOR ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA - CNPJ: 03.692.641/0001-42

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 85,96**

Registrada em: **12/06/2019**

Valor pago: **R\$ 85,96**

Nosso Número: **8207572102**

