Serviço Público Federal

**Universidade Federal do Pará**

**PREFEITURA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO**

**DIRETORIA DE ESPAÇO FÍSICO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

# OBJETIVO

A presente Especificação de serviços visa estatuir as normas e condiçõespara a **CONSTRUÇÃO DO PRÉDIO DO INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIAIS E APLICADAS – ICSA – 2ª ETAPA**,bem como, indicações dos locais de aplicação de cada um dos tipos de serviços e condições de execução não especificadas nos projetos fornecidos.

# DISPOSIÇÕES GERAIS

## OBSERVÂNCIAS DAS NORMAS

Os serviços contratados deverão ser rigorosamente executados obedecendo a estas Especificações.

## VERIFICAÇÕES INICIAIS E CONFERÊNCIA PRELIMINAR DE DOCUMENTOS

Competem a LICITANTE, fazer minucioso estudo, verificação e comparação de todos os elementos fornecidos, incluindo detalhes caso sejam necessários e demais documentos fornecidos pela CONTRATANTE, para a execução da obra. É obrigatória a visita ao local da Obra por parte da firma LICITANTE, a fim de obter, todas as informações necessárias para a apresentação de sua proposta. Todos os custos associados à visita ao local serão de inteira responsabilidade da própria licitante.

## DÚVIDAS E MODIFICAÇÕES

Em caso de dúvida na interpretação dos documentos contratuais deverá ser consultada a CONTRATANTE**,** através de seu setor competente, a quem caberá os devidos esclarecimentos.

Toda e qualquer modificação que se fizer necessária, por ocasião da fase de execução, inclusive nas Especificações, só poderá ser efetuada com a prévia autorização da CONTRATANTE**,** representada pela sua FISCALIZAÇÃO a qual consultará o responsável pelo projeto Executivo em questão.

A LICITANTE deverá examinar os elementos fornecidos, bem como, todos os serviços auxiliares que forem necessários à execução da obra e que por algum motivo não constam expressamente nestas Especificações, antes da elaboração de sua proposta, esclarecendo com a CONTRATANTE os mesmos, no prazo de **5 (cinco)** **dias úteis** do dia da abertura das propostas.

## OCORRÊNCIAS

A CONTRATADA ficará obrigada a manter na Obra um **Livro de Ocorrências** destinado às anotações diárias sobre o andamento da Obra, bem como observações a serem feitas pela FISCALIZAÇÃO quando necessário, podendo também pronunciar-se através de ofício ou memorando devidamente protocolados.

As anotações registradas pela FISCALIZAÇÃO e não contestadas pela CONTRATADA no prazo de **48 (quarenta e oito) horas** a partir da data das anotações, serão consideradas como aceitas pelo referido construtor.

A CONTRATADA, em decorrência de eventuais alterações feitas nos serviços, de acordo com a FISCALIZAÇÃO, deverá apresentar o *“As Built”,* através de documentos que se tornem necessários, tais como: memoriais, plantas, croquis, desenhos e detalhes.

## EMPREGO DE MATERIAIS

O emprego de qualquer material estará sujeito à FISCALIZAÇÃO, que decidirá a utilização dos mesmos, face às normas daABNTe a compatibilidade com o projeto.

Todos os materiais a serem empregados na Obra deverão ser de primeira qualidade, inteiramente fornecidos pelaCONTRATADAe devem satisfazer rigorosamente às presentes Especificações.

A expressão "primeira qualidade" tem o sentido usual no mercado, significando que quando existirem diferentes graduações de qualidade de um mesmo material, deverá ser aplicado aquele material que corresponda ao superior dentro de sua linha.

Nestas Especificações Técnicas, toda madeira que for citada como “de primeira categoria”, também deverá ser: da espécie indicada, sem empenamento, imune a cupim e a punilha, maciça, seca, isenta de carunchos, brocas, nós, fendas ou outras imperfeições que comprometam sua resistência, durabilidade e aparência.

A madeira de primeira categoria que for mencionada, e que tenha função estrutural ou portante, incluindo a de fundação, deverá ser da classe de resistência C60, conforme o especificado nos itens 9.6 e 5.3.5 da Norma Brasileira NBR 7190, com o valor mínimo de resistência característica à compressão fck = 60 Mpa.

A utilização de todos os materiais deverá ser em fiel cumprimento às prescrições, normas e métodos, estabelecidos pelos seus fabricantes.

As amostras de materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO, depois de convenientemente autenticadas por esta e pela CONTRATADA**,** deverão ser cuidadosamente conservadas no canteiro de obras até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita compatibilidade com materiais fornecidos ou já empregados.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquermateriais que não satisfaçam a estas Especificações. ACONTRATADAserá obrigada a retirar todo o material impugnado pelaFISCALIZAÇÃO, dentro de24 (vinte e quatro) horas, contadas do recebimento da notificação devidamenteregistrada no Livro de Ocorrências da Obra.

Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, de algum modo, aconselhável a substituição de alguns materiais adiante especificados, por outros equivalentes, esta só será efetuada mediante expressa autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO.

Todos os casos de caracterização de materiais ou equipamentos, por determinada marca, fica subtendido a alternativa ou “rigorosamente equivalente” ou “similar”.

## EMPREGO DA MÃO DE OBRA

A mão de obra a ser empregada, nos casos necessários, deverá ser especializada, onde será obrigatória a utilização dos **Equipamentos de Proteção Individual (EPI)**, apropriados a cada caso, visando a melhor segurança do operário, bem como, o uso de uniformes personalizados da empresa CONTRATADA**,** juntamente com os crachás dos trabalhadores previamente relacionados para cada tipo de serviço, sendo informada à CONTRATANTE qualquer alteração prevista no cronograma de pessoal, 24 (vinte e quatro) horas antes das mesmas serem efetivadas.

A CONTRATADA manterá a mais rigorosa disciplina entre o seu pessoal. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir da CONTRATADA o afastamento da Obra de qualquer empregado que for considerado incompetente, negligente, ou insubordinado.

## RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

A CONTRATADA será responsável pela observância das leis, dos decretos, dos regulamentos, portarias e normas Federais, Estaduais e Municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas.

Durante a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá:

* Providenciar junto ao CREA as anotações de responsabilidade técnica - ART’S referentes ao objeto do contrato e especificações pertinentes, nos termos da Lei nº 6496/77.
* Responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos a legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços objeto do contrato.
* Efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, até o recebimento definitivo dos serviços.
* Será de responsabilidade da CONTRATADA a constituição de danos e avarias causadas aos serviços já realizados e a terceiros.

Será de responsabilidade da referida firma a guarda e vigilância dos materiais necessários à Obra, assim como ficará obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados pela FISCALIZAÇÃO sem prejuízo dos custos e prazos contratuais. A presença da FISCALIZAÇÃO na Obra não diminui a responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA é a única responsável pelos serviços a serem executados, ficando a CONTRATANTE isenta de qualquer responsabilidade civil em virtude de danos corporais, sociais e/ou materiais decorrentes da execução da Obra aqui contratada.

A CONTRATADA será responsável por si e seus subempreiteiros pelos pagamentos dos encargos sobre a mão de obra, requerido pelas Leis Trabalhistas em vigor, ou que durante o período de construção venha a vigorar.

# FISCALIZAÇÃO

Cabe ao Engenheiro Fiscal, verificar o andamento dos serviços contratados obedecendo rigorosamente aos projetos e suas especificações. Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam as condições contratuais.

Compete à FISCALIZAÇÃO, junto à CONTRATADA, em caso de inexistência ou omissão de projetos, fazer a indicação e proceder às definições necessárias para a execução dos serviços, como, por exemplo, locais, padrões, modelos e cores.

## DISCREPÂNCIA, PRIORIDADES E CARACTERIZAÇÃO PARA EFEITO DE INTERPRETAÇÃO DE DIVERGÊNCIA ENTRE DOCUMENTOS CONTRATUAIS

* Em caso de divergência entre a Especificação e os desenhos do projeto Arquitetônico, prevalecerão sempre estes últimos;
* Em caso de divergência entre as Especificações e os desenhos do projeto de Fundações e Estrutural prevalecerão sempre estes últimos;
* Em caso de divergência entre as Especificações e os desenhos dos projetos de Instalações em geral, prevalecerão sempre estes últimos;
* Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
* Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
* Em caso de divergência entre os desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

# SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

## SERVIÇOS PRELIMINARES

### Instalações Provisórias / Barracão da Obra

A CONTRATADA deverá elaborar, antes do início das obras e mediante ajuste com a FISCALIZAÇÃO, o projeto do canteiro de obras, dentro dos padrões exigidos pelas concessionárias de serviços públicos e obedecerá ao disposto nas “Normas de Segurança do Trabalho nas atividades de Construção Civil” (NR-18).

A construção do canteiro está condicionada à aprovação de seu projeto pela FISCALIZAÇÃO, e deverá dispor, obrigatoriamente, das seguintes instalações:

* Ligações provisórias de água, esgoto e energia elétrica;
* vestiário;
* refeitório;
* administração;
* sala para a FISCALIZAÇÃO.

O projeto do canteiro de obras deverá prever ainda local destinado à armazenagem de todos os materiais a serem empregados na obra, e quando houver necessidade da utilização de agregados, eles serão estocados em silos previamente preparados, com piso em tábuas de madeira forte.

A CONTRATADA deverá conservar o canteiro de obras sempre limpo e organizado e este deverá apresentar organização que reflita elevado nível de qualidade, sendo isso verificado periodicamente pela FISCALIZAÇÃO.

Todo material destinado à aplicação na Obra, máquinas e equipamentos ou entulho, deverá ser armazenado ou instalado de forma rigorosamente planejada.

Em nenhuma hipótese, poderá existir qualquer material jogado nas áreas do canteiro sem estar sistematicamente empilhado em local previamente identificado para essa finalidade.

Não serão aceitos pela FISCALIZAÇÃO pretextos para armazenagem incorreta e desorganização de material.

A FISCALIZAÇÃO determinará à CONTRATADA a imediata retirada de qualquer material encontrado fora dos locais projetados ou a reorganização daqueles cuja armazenagem não se enquadre em padrões de elevada qualidade e produtividade.

Deverá haver no local da obra equipamentos para proteção e combate a incêndio, na forma da legislação em vigor.

A CONTRATADA deverá possuir no canteiro um serviço de Pronto Socorro para atendimento dos funcionários que venham a sofrer acidentes.

### Tapume

Para atender à implantação dos serviços, será construído um tapume no terreno, com postes e painéis de madeira ou metálicos. Os painéis de madeira deverão ser em chapa compensada resinada, com 1,10 m de largura, 2,20 m de altura e espessura de 10 mm, pintados com 01 demão de tinta látex e 01 demão de tinta a óleo. Os postes deverão ter distanciamento máximo de 2,50 m e onde se fizer necessário serão deixados portões para a entrada de caminhões.

### Placas da Obra

As placas deverão ser fornecidas e instaladas no canteiro de obras em local indicado pela FISCALIZAÇÃO, com a identificação da obra e da CONTRATADA, seguindo-se rigorosamente os modelos adotados pela CONTRATANTE.

Ao término dos serviços, a CONTRATADA se obriga a retirar as placas da obra, tão logo seja solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

Além das placas obrigatórias é facultado à CONTRATADA afixar placa própria da empresa, porém sem ônus para a CONTRATANTE.

Refere-se às despesas relativas à mobilização de pessoal, ao transporte de equipamentos, ferramentas, etc, de propriedade da CONTRATADA e necessárias à execução de todos os serviços contratados.

### Desmobilização

Corresponde às atividades relativas à remoção de equipamentos, desmobilização de pessoal etc. do canteiro de obra, bem como tudo mais que seja de propriedade da CONTRATADA e que não faça parte do objeto do contrato.

### Equipamentos e Maquinários

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos, dos andaimes, dos maquinários e das ferramentas necessários ao bom andamento e execução dos serviços, até a sua conclusão.

### Locação da Obra

## A locação da obra deverá ser feita obedecendo aos níveis indicados no projeto de arquitetura planta de locação, assim como, o RN definido no local, pela FISCALIZAÇÃO.

Após proceder a locação planialtimétrica da obra, a marcação dos diferentes alinhamentos e cotas, a CONTRATADA fará a competente comunicação à FISCALIZAÇÃO, que procederá às verificações e aferições que julgar necessárias.

A ocorrência de erros na locação da obra projetada implicará para a CONTRATADA, na obrigação de proceder (por sua conta nos prazos estipulados) as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da FISCALIZAÇÃO, ficando, além disso, sujeita às sanções, multas e penalidades aplicáveis em cada caso particular, de acordo com o Contrato.

A CONTRATADA deverá proceder à locação, para a execução da cravação das estacas, sendo que quando da conclusão do estaqueamento, deverão ser reconferidos os pontos de estacas, e definidos junto com a FISCALIZAÇÃO os referidos pontos que porventura se deslocarem acima da faixa permitida, sendo então informado ao calculista da situação encontrada para, se for o caso, executar as alterações necessárias nos blocos de coroamento e/ou vigas de cintamento, sendo liberada oficialmente esta alteração. Deverão ser obedecidos os níveis indicados no projeto Arquitetônico e planta de locação, assim como, o RN definido no local pela FISCALIZAÇÃO.

A locação será executada pela CONTRATADA, com o auxílio de aparelhos operados por profissionais qualificados, devendo ficar registrada em quadros de madeira, fixos no solo por peças em madeira comum, sendo neles fixadas tábuas em madeira com espessura mínima de 2 cm, envolvendo o perímetro da edificação.

Será de responsabilidade da CONTRATADA e verificação do RN e alinhamento geral de acordo com o projeto. Caso o terreno apresente problemas com relação aos níveis, a CONTRATADA deverá comunicar por escrito à FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE, a fim de se dar solução ao problema.

A CONTRATADA não executará nenhum serviço antes da aprovação da locação pela FISCALIZAÇÃO. A aprovação não desobriga da responsabilidade da locação da Obra, por parte da CONTRATADA.

### Administração da Obra

Será de responsabilidade da CONTRATADA, manter na Obra em questão, uma equipe de profissionais e demais pessoas necessárias ao bom desenvolvimento da Obra.

A CONTRATADA deverá contar com vigias que controlem a entrada e a saída do canteiro de obras. Esse serviço de segurança deve também zelar pela ordem e disciplina em todas as dependências da obra. A CONTRATANTE não se responsabilizará por roubos efetuados durante a execução dos serviços, nas áreas em que estiverem os equipamentos, maquinaria e os materiais de construção civil, mesmo que catalogados pela CONTRATANTE e pela CONTRATADA**.**

O valor mensal do item Administração da Obra só será pago integralmente quando todos os serviços da coluna do Cronograma Físico-Financeiro forem concluídos.

### Prazo da Obra

O prazo total para execução da obra deverá ser de 06 meses, devendo ser obedecido o Cronograma Físico-Financeiro.

## MOVIMENTO DE TERRA

### Escavação Manual

A execução desses trabalhos é complementada com as prescrições da NBR-6122, NB-51, concernente ao assunto. Todas as escavações deverão ser caso necessário, convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis para a segurança dos operários e propriedades vizinhas.

As cavas para fundações e outras partes previstas abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes no projeto de fundações e demais projetos da obra e de conformidade com a natureza do terreno encontrado e volume de material a ser deslocado. Todo material de má qualidade e/ou excedente, resultante das escavações, será removido do local dos serviços, devendo ser lançado em locais aceitos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO.

### Escavação Mecânica

A escavação mecânica compreende os serviços de corte do terreno para implantação do prédio na cota determinada em projeto. Esse serviço deverá ser mecanizado. A critério da FISCALIZAÇÃO e de acordo com o tipo de solo encontrado o material escavado poderá ser reaproveitado para servir de reaterro, para nivelar o terreno, ou removido e lançado em locais aceitos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO.

### Reaterro

Para o reaterro do material excedente das escavações, só será aproveitado o material retirado se for de boa qualidade. Será executado em camadas sucessivas não superiores a 20 cm, após a compactação sendo copiosamente molhadas e energicamente apiloadas de modo a serem evitadas fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas reaterradas.

### Remoção

Todo material de má qualidade e/ou excedente, resultante das escavações, será removido do local dos serviços, devendo ser lançado em locais aceitos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO.

### Aterro Compactado

O aterro e a área a ser aterrada deverão estar isentos de materiais putrescíveis. A colocação do aterro somente será iniciada após a inspeção e a aprovação da FISCALIZAÇÃO. O material para aterro deverá ser arenoso ou laterítico, devendo ser espalhado e fortemente compactado em camadas sucessivas não superiores a 20 cm de espessura e com teor de umidade próximo do ótimo e coeficiente de empolamento de 30%.

Não será permitido para o aterro a utilização de material resultante de capina e limpeza da área escavada ou outro qualquer, considerado impróprio pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA executará todo o movimento de terra necessário para o aterro das cavas, de acordo com o projeto, devidamente compactado.

## ESTRUTURA

### Considerações Gerais

Nenhum conjunto de peças estruturais, pilares, vigas, montantes, etc., deverá ser concretado sem a primordial e minuciosa verificação por parte da FISCALIZAÇÃO e CONTRATADA, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como, prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas e outras, que devam ficar embutidas no concreto.

Caberá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico o dia e a hora do inicio das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.

Os vãos das portas e janelas, caso não sejam coincidentes com as vigas, levarão vergas de concreto, convenientemente armadas excedendo no mínimo 20 cm, para cada lado do vão.

A CONTRATADA será responsável por quaisquer enfraquecimentos de peças por ocasião da execução de orifícios de passagem, sugerindo à FISCALIZAÇÃO as soluções que julgar convenientes, tanto no projeto estrutural como no de instalações.

Deverá ser executada criteriosamente de acordo com o projeto de Estrutura, obedecendo todas as notas, legendas e observações, porém é conveniente a leitura preliminar e comparativa entre os projetos Estrutural e Arquitetônico fornecidos, evitando-se a desobediência a todas as particularidades do projeto Arquitetônico que prevalecerá sobre os outros, salvo alguma modificação orientada oficialmente pela FISCALIZAÇÃO.

### Laje Pré-Moldada

São aquelas que, entre nervuras de concreto armado convencional ou protendido, interpõem- -se elementos intermediários pré-fabricados, de concreto leve, de cerâmica, sílico-calcáreos ou de EPS. A CONTRATADA deverá apresentar o plano de montagem fornecido pela empresa fabricante da laje pré-moldada, para análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO. Deverá também ser fornecida pela empresa fabricante / responsável pela montagem a Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA – PA.

*Normas*

Para execução dessas lajes serão obedecidas às normas da ABNT relativas ao assunto, em sua forma mais recente, especialmente as selecionadas a seguir:

NBR 6118/2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.

NBR 6119 - NB - 4/78 Cálculo e execução de lajes pré-moldadas.

(NBR 7197 - NB - 116/89).

(NBR 5627) - NB - 503/77

*Armadura*

Executada conforme o projeto.

*Nervuras*

A distância entre as faces de duas nervuras vizinhas deve atender a indicada no projeto. A nervura terá largura mínima de 10 cm.

*Elementos Intermediários*

Terão forma e dimensões geometricamente determinadas no projeto, para poder repousar firmemente sobre as vigotas.

*Montagem das Lajes Pré-Moldadas*

Todos os vãos serão escorados com tábuas colocadas em espelho e pontaletadas. Verificar- -se-á se o escoramento será apoiado sobre base firme, bem contraventado e com altura necessária para possibilitar a contraflecha adiante indicada.

Todo material utilizado será rigorosamente escolhido. Cuidar-se-á em especial, quando da colocação de vigotas pré-moldadas, das posições dos ferros positivos e negativos ou dos de distribuição, não se dispondo as vigas somente pela medida do comprimento.

Quando da colocação das vigotas pré-moldadas, será usado em bloco em cada extremidade para espaçamento correto. A primeira fileira de blocos deverá apoiar-se, de um lado, sobre uma primeira vigota colocada ao lado da viga existente (a vigota será colocada ao lado da viga, para que não haja perda do recobrimento da viga) e, do outro, sobre a segunda vigota pré-moldada.

O trânsito sobre a laje durante o lançamento se fará sobre as tábuas apoiadas nas vigotas pré-moldadas.

Os materiais (vigotas, elementos intermediários, armaduras) serão molhados antes do lançamento do concreto, que deve ser bem adensado para que penetre nas juntas entre as vigotas e os blocos.

A armadura de distribuição e as armaduras negativas existentes entre as lajes engastadas serão apoiadas junto às vigas atendendo o recobrimento especificado no projeto, sendo suas extremidades chumbadas com pequena porção de concreto. As barras que não entrarem nas juntas entre as vigas e os blocos ficarão envolvidas pelo concreto.

*Flechas*

Caso não haja indicação em projeto, não serão permitidas flechas superiores às admitidas sob NBR – 6118/2003.

### Concreto

Deverão ser feitos corpos de prova por etapa de concretagem.

*Agregados* (EMO/96, NBR-7211, EB-04, NBR-6118 e NB-01).

Deverão ser fornecidas pela CONTRATADA, amostras dos agregados a serem utilizados para análise e posterior fornecimento do traço a ser utilizado pelo Laboratório de Engenharia Civil da UFPA.

Os agregados deverão estar isentos de todo e qualquer material não comum a eles, evitando-se assim, o rompimento do concreto.

*Água* (EM-01/07)

Deverá ser usada água dentro dos limites de potabilidade para o emassamento do concreto.

*Cimento* (EM-01/05, NBR-6118 e NB-1)

Não será permitido o uso de tipos diferentes de cimento em uma mesma concretagem, bem como, de marcas diferentes, ainda que, do mesmo tipo, nem o uso de traços de meio saco ou frações.

*Aditivos*

Poderão ser utilizados aditivos com a finalidade de modificação das condições de pega, de endurecimento, resistência, trabalhabilidade, cura e permeabilidade do concreto, mediante autorização da FISCALIZAÇÃO, sendo a porcentagem obedecendo às normas do fabricante.

*Equipamentos*

Deverá se considerar o mínimo indispensável na obra de 01 (uma) betoneira e 02 (dois) vibradores, exceto se o concreto for usinado. Os vibradores poderão ser de imersão, de forma que permitam o perfeito adensamento do concreto. Poderá ser utilizado qualquer tipo de betoneira desde que produzam concretos uniformes e sem segregação dos materiais.

*Dosagem e Controle Tecnológico*

A CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO, através de laudo do Laboratório de Engenharia Civil da UFPA.

A dosagem do concreto deverá ser racional, de acordo com a resistência à compressão a 28 dias, obedecendo o Fck especificado no cálculo estrutural.

*Execução*

A execução de toda e qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da CONTRATADA, pela sua resistência e estabilidade.

*Transporte do Concreto*

O transporte do concreto deverá ser efetuado de maneira a evitar desagregação de seus componentes nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

Deverão ser utilizados para o transporte do concreto, somente carrinhos de mão com rodas de pneu, jericas, ou latas. Se for bombeado deverá apresentar um dispositivo especial na saída do tubo, para evitar a segregação.

O transporte do concreto não deverá exceder ao tempo máximo permitido para o seu lançamento, e deverá ser preferencialmente lançado, direto nas formas. O transporte a longas distâncias só será permitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter uniforme o concreto misturado.

Quando utilizados carrinhos ou jericas, deverão ser executadas rampas, aclives e declives, para suavizar o percurso.

*Lançamento* (NBR-6118 e NB-1)

Deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO com antecedência de um dia, a hora de início da concretagem e o tempo previsto para execução. Não será permitido o lançamento de altura superior a 2m, evitando-se assim a segregação.

O intervalo de tempo máximo entre o término do emassamento do concreto e o seu lançamento não deverá exceder a 01 (uma) hora, salvo com o uso de concreto remisturado.

Onde houver presença de água deverão ser adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser levado pela água de infiltração.

Não será permitido o arrastamento do concreto a distâncias muito grandes, durante o espalhamento, evitando-se a perda da argamassa por adesão aos locais de passagem pelo deslocamento da mistura com a enxada.

*Adensamento* (NBR-6118 e NB-1)

O adensamento deverá ser de tal forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma. Os vibradores de imersão não deverão ser deslocados horizontalmente, sendo a vibração apenas suficiente para o aparecimento de bolhas de ar e uma fina película da água na superfície do concreto.

Aconselha-se a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto em pontos distantes, retirando-se a agulha do vibrador lentamente evitando- -se a formação de buracos que se encham de pasta. O tempo de retirada da agulha pode estar compreendido entre 2 ou 3 segundos, ou até 10 a 15 segundos, ou maiores intervalos para concretos mais secos.

*Cura do Concreto* (NBR- 6118)

Deverá ser utilizada uma camada de no mínimo 5 cm de pó de serragem, de areia ou qualquer outro material adequado, mantidos permanentemente umedecidos por um período de 7 (sete) dias.

*Desmoldagem de Formas e Escoramentos* (NBR-6118 e NB1)

Deverá atender os seguintes prazos:

a) Faces laterais: 03 (três) dias;

b) faces inferiores: 14 (quatorze) dias;

c) faces inferiores sem pontaletes: 21 (vinte e um) dias.

*Inspeção do Concreto Curado*

Após a retirada das formas deverá ser comunicada à FISCALIZAÇÃO, para verificação. Onde ocorrer o aparecimento de “ninhos de abelhas”, vazios ou demais imperfeições deverá ser reparado com nata de cimento.

Em caso da não aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO do elemento concretado, a CONTRATADA fica obrigada a demolir e executar novamente sem ônus para a CONTRATANTE, sendo sujeito a uma nova verificação.

*Pilares em Concreto Armado*

Deverão atender as especificações de projeto. O adensamento deverá ser de tal forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma. Os vibradores de imersão não deverão ser deslocados horizontalmente, sendo a vibração apenas suficiente para o aparecimento de bolhas de ar e uma fina película da água na superfície do concreto.

*Vigas, Lajes e Calhas em Concreto Armado*

As vigas, lajes, calhas, escadas etc. deverão ser executadas conforme projeto estrutural atendendo especificações e as normas acima citadas.

### Forma e Desforma

As formas deverão ser executadas com tábuas de madeira compensada ou aglomerada, com espessura mínima de 15 mm e contraventamento conveniente de tal modo que seja garantida a não deformação das mesmas. Serão aplicados produtos antiaderentes nas superfícies das formas antes da colocação da armadura.

Nas formas deverão ser previstos furos para passagem de tubulações e drenagem conforme os projetos.

O dimensionamento das formas deverá ser feito evitando-se as possíveis deformações devido ao adensamento do concreto fresco. Nas formas de grandes vãos, sujeitas a prováveis deformações deverão ser previstas contraflechas.

Por ocasião da concretagem as formas deverão estar limpas e estanques de modo a evitar eventuais fugas de pasta, molhadas até a saturação evitando-se assim a absorção da água de emassamento do concreto. No caso de peças estreitas e altas será necessário prever aberturas de pequenas dimensões em sua parede inferior facilitando assim sua limpeza.

O escoramento deverá suportar cargas referentes ao peso próprio, peso da estrutura e cargas acidentais do andamento da obra, evitando-se assim, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento. Os pontaletes com diâmetro ou menor lado inferior a 5 cm (madeiras duras) e 7 cm (madeiras moles) serão evitados, e quando tiverem comprimento superior a 3m deverão ser contraventados.

### Armadura

Não será permitido o uso de barras de aço que apresentarem excesso de ferrugem, manchas de óleo etc.

Deverá ser evitado o deslocamento das armaduras, por ocasião da concretagem. Deve-se prever um recobrimento mínimo de armadura, conforme especificado no projeto estrutural.

Os aços destinados às armaduras serão submetidos a ensaios e análises, de acordo com as Normas da ABNT, feitos por tecnologistas de reconhecida competência e fornecidos os laudos à FISCALIZAÇÃO.

Os ferros cujos comprimentos sejam superiores ao comprimento normal das barras deverão ser soldados ou então utilizadas barras especiais sem emendas. No primeiro caso deverão ser previamente ensaiados e dispostos segundo prescrição da NB-1.

Deverão ser adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera. Antes do início da concretagem elas deverão estar razoavelmente limpas.

### Cimbramento

As escoras deverão ser de madeira ou metálicas, tubulares ou não e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado.

A CONTRATADA, antes de executar a concretagem, deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO para aprovação o cimbramento. Tal aprovação não eximirá a CONTRATADA das responsabilidades inerentes à estimativa correta das cargas, dos esforços atuantes e da perfeita execução dos serviços.

O controle de estabilidade deverá ser feito por meio de deflectômetros ou nível de alta precisão, colocado de modo a visar pontos suscetíveis de arreamento.

A CONTRATADA deverá estar equipada com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega.

Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contraflecha permanente, requerida na estrutura, bem como, previstos meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção.

O ajuntamento deverá ser feito de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento durante a sua remoção e havendo recalques ou distorções indevidas, a concretagem deverá ser suspensa, retirando-se todo o concreto afetado.

Antes de se reiniciarem os trabalhos, o escoramento deverá ser reforçado e corrigido até alcançar a forma primitiva e nenhuma indenização caberá à CONTRATADA por este trabalho suplementar, eventualmente necessário.

A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.

### Estrutura Metálica

A montagem e fixação da estrutura metálica deverão seguir as orientações e detalhes do projeto, devendo este ser previamente analisado pela firma executora, a qual deverá ser de reconhecida capacidade técnica e, onde quaisquer modificações serão submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO. As peças metálicas deverão ser entregues na obra pré- -pintadas com tinta antiferruginosa, tipo zarcão ou similar e, após o serviço de montagem com solda, repintadas com a mesma tinta. As emendas deverão ser perfeitas, não se admitindo rebarbas ou escória de soldas. Deverá ser executada seguindo-se rigorosamente o projeto Estrutural.

As estruturas metálicas serão em Aço USI- SAC 250, pintadas com tinta anticorrosiva (zarcão), de acordo com o projeto e especificação nele contido.

A estrutura metálica deverá receber limpeza superficial apropriada (através de escovas de aço ou limpeza com jato em granalha de aço) e pintura de fundo *primer* anticorrosivo.

Para as coberturas aparentes deverá receber uma demão de acabamento em esmalte sintético na cor a ser definida pelo projeto.

A empresa executora da estrutura metálica deverá tomar as providências necessárias para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos provisórios, estaiamentos e ligações provisórias de montagem na quantidade adequada e com resistência suficiente para que possam suportar os esforços atuantes durante a montagem. Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem.

Todas as ligações provisórias, inclusive pontos de solda deverão ser retiradas após a montagem, bem como preenchidas as furações para parafusos temporários de montagem.

Todos os elementos estruturais deverão ser montados de acordo com os eixos e níveis indicados nos desenhos. Todos os pilares e outras peças verticais devem ser aprumados e as horizontais niveladas antes de executadas as ligações permanentes.

Quando a estabilidade da estrutura metálica na sua configuração final depender de outras partes do prédio tais como alvenaria, madeiramento, etc., o montador deverá prever um sistema que garanta a estabilidade do prédio e mantê-lo até a montagem final das estruturas.

Após a conclusão da montagem, o montador deve limpar e pintar toda a superfície onde a pintura foi omitida para as soldas de campo e os locais danificados. O fabricante deverá apresentar laudos que atestem à resistência dos aços utilizados. Não será permitida a utilização de materiais fora das especificações de projeto, ou diferentes daquelas contidas na presente especificação.

As superfícies a serem soldadas deverão estar isentas de escórias, graxas, óleos, rebarbas, ou quaisquer outros materiais estranhos.

O fornecedor deverá indicar nos desenhos de fabricação, a localização, o tipo, as dimensões e o comprimento de todas as soldas.

Todas as conexões de oficina deverão ser soldadas, exceto quando indicado diferentemente nos desenhos de projeto.

As operações de soldagens, sempre que possível, deverão ser executadas na posição de cima para baixo.

Na operação de junção das partes de uma estrutura ou de elementos pré-fabricados, o procedimento e a sequência da soldagem, deverão ser tais que se evitem distorções desnecessárias e se minimizem os esforços de retração.

De um modo geral todas as conexões serão feitas em soldas de filete.

Peças a serem soldadas por meio de solda de ângulo não deverão, normalmente, estar separadas por uma distância mais que 5 mm. Se a separação entre as peças for maior que 5 mm, a dimensão do filete de solda deverá ser aumentada de um valor igual à separação.

Os parafusos e as porcas de aço carbono deverão obedecer à designação A307 da ASTM.

Os furos para os parafusos deverão ser, em geral 2 mm maiores que o diâmetro nominal do parafuso.

As furações de peças que se conectem deverão estar perfeitamente concordantes entre si.

## ALVENARIAS

### Alvenaria e=010 m e e= 0,15 m

As alvenarias de tijolos deverão ser executadas com tijolos perfurados de barro bem cozido, de 1ª qualidade, leves, duros e sonoros, com furos bem uniformes, obedecendo às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto, bem como a indicação dos locais.

Se as espessuras indicadas forem alteradas por ocasião das dimensões dos tijolos a empregar, poderão ser feitas as modificações necessárias, desde que, haja aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

As fiadas serão perfeitamente a nível, alinhadas e aprumadas com juntas de espessura máxima de 15 mm e rebaixadas à ponta de colher para que o emboço ou reboco possam aderir fortemente à parede.

Os tijolos serão assentes com argamassa no traço 1:5 (cimento, areia e aditivo) e, quando recém terminados deverão ser mantidos ao abrigo das chuvas.

Não será permitido o uso de tijolos encharcados evitando-se assim a reação de eventuais sulfatos de tijolos com os álcalis do cimento dando lugar a indesejáveis eflorescências.

No caso de aparecerem eflorescências, a lavagem deve ser feita com água levemente acidulada e as superfícies escovadas.

Não serão permitidos andaimes de madeiras apoiados nas paredes.

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

### Alvenaria ½ Tijolo de Seis Furos Invertido

Deverá ser executada obedecendo rigorosamente o projeto Arquitetônico e as orientações acima descritas. Os painéis em elemento vazado serão executados com peças sem defeitos, assentados com juntas de espessura não superior a 12 mm, e rebaixadas e com alinhamentos perfeitos nos sentidos horizontal e vertical.

## DIVISÓRIAS

### Considerações Gerais

Os painéis das divisórias deverão ser conforme indicação de projeto e recomendação do fabricante, devendo o serviço ser executado por equipe especializada.

As placas deverão ser perfeitamente serradas e sem lascas, rachaduras ou outros defeitos. As capas de laminado para revestimento dos painéis serão uniformes em cor e dimensões e isentas de defeitos, como ondulações, lascas e outros.

A estrutura das divisórias será composta, salvo outra indicação de projeto, por perfis de aço pintado / alumínio anodizado suficientemente resistentes, sem empenamentos, defeitos de superfície, diferenças de espessura ou outras irregularidades. Os elementos constituintes das divisórias serão armazenados em local coberto, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

### Divisória com Painel Dry-*Wall*

Deverão ser fornecidas e instaladas divisórias tipo painel *Wall*, com isolamento acústico, conforme normas do fabricante. Os painéis deverão ser montados nos locais indicados em projeto, assentes e encaixadas em perfis de aço, segundo as normas e recomendações do fabricante, de modo a vedar perfeitamente os vãos onde forem instalados. Deverão ser alinhados, aprumados e rígidos, refugando-se todos os montantes e painéis que apresentem defeitos.

### Divisória de granito do WC

Serão aplicadas divisórias para delimitar as áreas reservadas aos vasos sanitários dos banheiros. As divisórias serão executadas com placas em granito na cor \_\_\_\_\_ com espessura de 3 mm. Serão polidas em ambas as faces, e executadas obedecendo às dimensões, alinhamento e especificações contidas no projeto Arquitetônico. A amostra do granito será submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As divisórias serão assentes com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, quando engastadas nas paredes e no piso, ou com ferragens de fixação apropriadas.

A junção de placas com placas serão feitas utilizando peças em metal cromado no formato em “L” e fixadas através de parafusos com cabeça e porcas sextavadas.

## COBERTURA

### Considerações Gerais

Serão obedecidas todas as determinações do projeto, incluindo elementos e detalhes construtivos que se fizerem necessários à perfeita execução dos serviços, bem como as exigências da FISCALIZAÇÃO e das Normas Brasileiras. Após as operações de corte, as superfícies serão limpas, realizando-se o tratamento especificado nas áreas recortadas.

### Estrutura Metálica da Cobertura

A estrutura terá as dimensões compatíveis com as cargas aplicadas, será composta de tesouras, arcos, treliças e terças metálicas de aço platinável, devendo obedecer às normas da ABNT, de baixa liga, alta resistência mecânica e à corrosão atmosférica.

Serão usados perfis de aço do tipo ASTM-A36, ou similar com tensão de escoamento mínimo igual a 2.500 Kg/cm².

As conexões e superfícies de concreto dos elementos estruturais serão executadas por solda elétrica com eletrodo AWS E7018.

O preço unitário da estrutura metálica deverá ser composto de maneira a contemplar todo o material, mão de obra, pintura de proteção com zarcão 01 (uma) demão e de acabamento em esmalte sintético alto brilho na cor definida no projeto.

Deverá a CONTRATADA analisar o projeto de estrutura metálica de cobertura e encaminhar a ART do responsável técnico pela usinagem e montagem da estrutura.

### Telhamento com Telha Termoacústica

A cobertura deverá ser executada em telhas termoacústicas de poliuretano rígido expandido PUR – ecológico 141 – B, referência TAC MBP – 40 TELHA/TELHA PUR na cor cinza K – 205, para vencer grandes vãos, e não apresentar deformações e perdas. As telhas serão fixadas conforme especificação e indicação do fabricante.

A execução do beiral será no sentido transversal da cobertura, para o escoamento das águas pluviais, captadas pelas calhas. Será necessário a instalação de condutores em tubos de ferro galvanizado de 6” devidamente fixados com braçadeiras metálicas, chumbadas na parede da fachada de fundos.

As cumeeiras serão também do mesmo material obedecendo às normas técnicas em vigor.

### Cumeeiras e Peças de Arremate e Junção

As cumeeiras e demais peças de arremate e junção, conforme cada tipo de cobertura serão fixadas de acordo com as prescrições técnicas do fabricante, estando seu custo incluso no telhamento.

Os rufos quando indicados em projeto serão em aço zincado e pré-pintados na mesma cor da telha com largura de 40 cm e espessura de 6 mm, estando seu custo incluso no telhamento.

Deve ser executado pelo fabricante das telhas o projeto de montagem do telhado, incluindo todas as peças de junção, arremates, rufos e cumeeira. O preço em planilha do telhado contempla esses elementos.

## ESQUADRIAS

### Considerações Gerais

As esquadrias deverão obedecer quanto à sua localização, fabricação e instalação, às indicações do projeto Arquitetônico e respectivos desenhos de detalhes construtivos e às especificações complementares.

Serão verificados igualmente o funcionamento das artes móveis e a colocação das ferragens, sendo que as esquadrias e os vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries serão submetidos a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sobpressão, de conformidade com as especificações de projeto.

Serão solicitados os ensaios necessários para a verificação da camada de anodização em peças de alumínio, observando, após a sua colocação, se foram protegidas com a aplicação de vaselina industrial, verniz ou outros meios de proteção.

### Esquadria de Alumínio

As esquadrias de alumínio serão realizadas nos vãos determinados mediante emprego de mão de obra especializada, e executadas rigorosamente segundo as dimensões, desenhos e especificações contidas no projeto.

Serão executadas em liga de alumínio anodizado natural, com todos os acessórios como trincos, puxadores, e os demais elementos de ligação, nessa mesma cor. As esquadrias só poderão ser colocadas, depois de aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, e caberá a firma contratada, inteira responsabilidade pelo prumo e nível das esquadrias e pelo seu funcionamento perfeito depois de definitivamente fixadas. Todos os vãos envidraçados e expostos às intempéries serão submetidos à prova de estanqueidade por meio de jato d’água sobpressão.

Os perfis estruturais e contramarcos deverão ter perfeito alinhamento e não devem apresentar empenamento ou defeitos de superfícies ou quaisquer outras falhas.

Deverá haver o maior cuidado no transporte e montagem das esquadrias no sentido de serem evitados quaisquer ferimentos na superfície adonizada. As superfícies devem receber proteção à base de silicone.

Na montagem das esquadrias de alumínio, deverão ser usadas juntas de vedação de neopreme. Os puxadores serão de alumínio e os caixilhos destinados a envidraçamento, terão o leito de junta de poliuretano, tipo macarrão, não se admitindo massa de vidraceiro.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais. Os vidros das esquadrias de alumínio indicadas serão assentes com juntas de vedação de neopreme, tipo macarrão, não se admitindo massa de vidraceiro.

Será colocado visor em vidro liso 4 mm nas portas indicadas em projeto, de acordo com detalhes fornecidos pela FISCALIZAÇÃO.

Os preços dos vidros e das ferragens deverão ser considerados no preço unitário das esquadrias.

### Madeira com Revestimento em Laminado Melamínico

Deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto. Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos.

As portas internas serão executadas utilizando porta lisa do tipo industrial Ref.: PORMADE ou rigorosamente similar, revestidas em todas as faces com laminado de madeira, devendo ser fornecidas com batente de madeira maciça e alisar reto, selado e envernizado com verniz fosco de acordo com projetos e detalhes. Deverão ser fornecidas com dobradiças e fechaduras. Os caixilhos serão em madeira de lei envernizados, conforme detalhe arquitetônico.

A porta de acesso ao banheiro de PNE será dotada de chapa metálica de proteção com o mínimo de 40 cm de altura e barra de apoio metálica, interna e externamente.

Os preços dos vidros e das ferragens deverão ser considerados no preço unitário das esquadrias.

### Porta Completa de Duas Folhas

Será fornecida e instalada pela CONTRATADA, porta de duas folhas, completa medindo 1,50m x 2,10 m, com vidro liso, de acordo com modelo e detalhes fornecidos pela FISCALIZAÇÃO, incluindo ferragens e todos os acessórios necessários. As esquadrias só poderão ser colocadas, depois de aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, e caberá a firma contratada, inteira responsabilidade pelo prumo e nível das esquadrias e pelo seu funcionamento perfeito depois de definitivamente fixadas. Todos os vãos envidraçados e expostos às intempéries serão submetidos à prova de estanqueidade por meio de jato d’água sobpressão.

Os preços dos vidros e das ferragens deverão ser considerados no preço unitário das esquadrias.

### Porta em Chapa de Ferro

Deverão ser confeccionadas portas em chapa com trilho de correr com roldanas, obedecendo aos detalhes do projeto. O acabamento final será pintura em esmalte sintético na cor \_\_\_\_\_ sobre base de pintura em zarcão ou cromato de zinco.

Os preços dos vidros e das ferragens deverão ser considerados no preço unitário das esquadrias.

### Ferragem

Todas as ferragens, antes do assentamento deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as ferragens e fechaduras para as esquadrias serão de latão cromado de 1ª qualidade, em perfeitas condições de funcionamento de serviço.

Todas as fechaduras para as portas internas serão do tipo bola cheia móvel/móvel, em latão cromado de 1ª qualidade, com cilindro, devendo as maçanetas ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO. As fechaduras das portas internas dos sanitários deverão ser cromadas, do tipo livre-ocupado. No caso das dobradiças deverão ser de latão cromado, com anéis de latão, no mínimo de 03 (três) para cada folha de porta e de forma a suportarem, com folga, o regime em que venham ser submetidas. Os ferrolhos para as portas de duas folhas deverão ser cromados. O assentamento de ferragens será procedido com particular esmero. Os rebaixos para dobradiças, fechaduras, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, etc. Para o assentamento, serão empregados parafusos de 1ª. Qualidade, acabamento e dimensões correspondentes aos das peças que fixarem. A localização das ferragens será medida com precisão, de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferenças de nível perceptíveis à vista.

O preço das ferragens deverá ser considerado no preço unitário das esquadrias.

### Porta em Vidro Temperado

Nos locais indicados em projeto devem ser fornecidas e instaladas portas de vidro temperado, com ferragem e mola hidráulica.

A fixação da porta será feita através de ferragens apropriadas e de acordo com o projeto. Todos os cortes das chapas de vidro e perfurações necessárias à instalação serão definidos e executados na fábrica, de conformidade com os as dimensões dos vãos dos caixilhos, obtidas através de medidas realizadas pelo fabricante das esquadrias.

As portas de vidro temperado deverão obedecer rigorosamente, quanto à localização, dimensão e execução, às indicações no projeto Arquitetônico. As guarnições serão de aço inoxidável. Os puxadores serão tubulares, em aço inoxidável. Deverá possuir fechadura compatível com o tipo de puxador.

A instalação das peças deverá ser feita com o rigor necessário ao perfeito funcionamento de todos os seus componentes, com alinhamento, nível e prumo exatos, e com os cuidados necessários para que não sofram tipo algum de avaria quando fixadas.

Na soleira deverá ser instalado capuchinho para trinco em aço inoxidável.

O preço das ferragens deverá ser considerado no preço unitário das esquadrias.

### Vidros Temperados e Laminados

Os vidros temperados deverão ter suas furações e cortes executados antes da operação de têmpera.

Dada à impossibilidade de corte e furações posteriores, será de inteira responsabilidade da CONSTRUTORA a perfeita colocação e assentamento dos vidros, cuidando-se que os dispositivos de sustentação e funcionamento estejam firmes e sem contato direto com a lâmina e, por sua vez, apoiados em elementos perfeitamente fixos ao prédio e suas estruturas.

As bordas dos vidros temperados e dos vidros laminados deverão estar lapidadas em caso de justaposição de lâminas, os vãos deverão ser tomados por elastômetro de silicone translúcido.

O assentamento das laminas deverá prever folgas, junto aos elementos estruturais, suficientemente aos movimentos de dilatação e flechas.

O preço das ferragens deverá ser considerado no preço unitário dos vidros.

## IMPERMEABILIZAÇÕES

### Considerações Gerais

Os produtos a serem utilizados nos serviços de impermeabilização serão apresentados à FISCALIZAÇÃO para a sua aprovação, sem eximir a CONTRATADA da sua responsabilidade. Serão executados de acordo com o manual do fabricante do produto aprovado, que será entregue à FISCALIZAÇÃO para análise e aprovação.

De modo geral, serão impermeabilizados todos os baldrames em contato direto com a terra, cintas, contrapisos, jardineiras, calhas, lajes e reservatórios. Será utilizada lona plástica no solo onde serão executados os radieres.

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

### Calha de Concreto

A impermeabilização da calha do prédio deverá ser feita com manta asfáltica. A base sobre a qual se aplicará a manta de impermeabilização será de no mínimo 3 mm de espessura e deverá estar regularizada e seca, com os cantos arredondados, de traço 1:4 (cimento e areia), com um pequeno caimento em direção às extremidades do prédio. Na colocação da manta, sobre *primer* apropriado, as bordas devem se superpor em 3 cm ou 4 cm, e soldadas com equipamento de solda, podendo ser o maçarico a gás, de tal maneira que se obtenha um lençol contínuo e impermeável. Nas superfícies verticais, a manta deverá ser colada com adesivos especiais e em seguida soldada, conforme descrito acima.

O teste dos serviços de impermeabilização serão realizados antes do recebimento provisório da obra, que consistirá em encher as calhas com água até o limite máximo possível, durante cinco dias consecutivos. O ensaio será considerado satisfatório se nenhuma fuga ou nenhum sinal de umidade se manifestar na obra.

### Laje de Concreto

A impermeabilização da laje indicada em projeto deverá ser feita com aditivo tipo SIKA, NEUTROL ou similar. O aditivo deverá ser aplicado de acordo com as recomendações do fabricante e deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO antes da pintura da laje.

Deverá ser impermeabilizada com manta asfáltica elastomérica aluminizada com espessura de 4 mm, com dimensões de acordo com o projeto Arquitetônico.

A superfície de aplicação da manta deverá estar lisa e livre de detritos que possam vir a provocar o rompimento da mesma.

Nas bordas da laje, a manta deverá descer 20 cm pela parede, com a finalidade de evitar entrada de água entre a manta e a laje, e esta faixa deverá ser pintada com a mesma pintura utilizada nas superfícies de concreto aparente.

A parte superior da manta, sobre a laje, deverá ser aplicada com a parte aluminizada voltada para cima e esta não deverá ser pintada. Essa fase da obra deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO que, a seu critério, aceitará ou não a qualidade desse serviço, cabendo à CONTRATADA o ônus referente à execução das alterações apontadas pela CONTRATANTE.

Em caso de vazamentos posteriores à aplicação da manta, a CONTRATADA deverá executar os reparos necessários na mesma, a fim de cessar os vazamentos, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

### Reservatórios

A impermeabilização dos reservatórios destinados à água potável será realizada com produtos para esse fim, de modo a não transferir qualquer odor ou gosto à mesma. As juntas serão preenchidas com isopor quando da concretagem, e, posteriormente, revestidas com massa elástica.

No interior do reservatório, após a conclusão dos serviços de impermeabilização será deixada uma lâmina d’água, com altura de 20 cm.

### Fundação e Alvenarias

Deverão ser impermeabilizadas todas as alvenarias em contato direto com a terra, além das alvenarias das caixas de inspeção e das caixas separadoras. As superfícies de concreto das vigas baldrames receberão duas demãos de hidroasfalto, do tipo Isol 2 da VEDACIT ou Igol 2 da SIKA.

O local deverá ser impermeabilizado em sua totalidade, paredes e pisos.

## REVESTIMENTO

### Considerações Gerais

Os revestimentos de argamassa apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados e aprumados, serão constituídos, no mínimo, por duas camadas sobrepostas, contínuas e uniformes: o chapisco, aplicado sobre a superfície a revestir e o reboco ou emboço, aplicado sobre o chapisco.

Com o objetivo de melhorar a aderência do reboco e/ou emboço, será aplicada sobre a superfície a revestir, uma camada irregular e descontínua de argamassa forte (chapisco).

### Emboço

Será executado em todas as superfícies destinadas a receber revestimento cerâmico, com argamassa de cimento, areia e aditivo no traço 1:7, fortemente comprimido contra as superfícies. Deverá apresentar acabamento áspero e entrecortado com sulcos, para facilitar a aderência do revestimento. Antes da aplicação do emboço, as superfícies deverão ser limpas e abundantemente umedecidas para evitar absorção repentina de água e argamassa, mas nunca exageradamente, pois poderia provocar o “escorrimento” da mesma argamassa.

O emboço de cada pano de parede só será iniciado, depois de embutidas todas as canalizações que por ele devam passar. A espessura do emboço não deverá ultrapassar a 20 mm se for acabamento final, e 15 mm quando receber outro acabamento.

Deverá ser usado, em substituição ao barro, produto químico para aeração da argamassa, no traço indicado pelo fabricante do produto, para o emboço.

### Reboco

Será executado com argamassa de cimento, areia e aditivo no traço 1:7 nas paredes onde esteja previsto acabamento de pintura. O reboco será fortemente comprimido contra as superfícies, esponjado e apresentar acabamento uniforme com superfícies planas, sobre o chapisco previamente aplicado.

As superfícies deverão apresentar parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, exigindo-se o emprego de referências localizadas e faixas-guias para apoio e deslize das réguas de madeira.

As guias serão construídas de taliscas de madeira, fixadas nas extremidades superiores e inferiores da parede por meio de botões de argamassa, entre as quais deverão ser executadas as faixas verticais afastada de 01 (um) a 02 (dois) metros, destinados a servir de referência.

Uma vez molhada a superfície, é aplicada a argamassa, chapada fortemente com a colher. A parede deverá ser sarrafeada com régua apoiada sobre as faixas-guias verticais, em movimentos horizontais de baixo para cima, de modo que a superfície fique regularizada, sendo recolhido o excesso de argamassa que vai se depositar na régua e recolocado no caixão para reemprego imediato.

Deverá ser usado, em substituição ao barro, produto químico para aeração da argamassa, no traço indicado pelo fabricante do produto para o reboco. O reboco externo será executado com adição de impermeabilizante, na dosagem recomendada pelo fabricante.

### Cerâmicas

Os revestimentos cerâmicos serão conforme especificados no projeto Arquitetônico. Deverão ser do tipo A, de 1ª qualidade, PEI IV, sem apresentar quaisquer tipos de defeitos, tais como empenamento ou desbitolamento.

Sobre o emboço previamente aplicado será espalhada a argamassa pronta para uso, em ambientes sujeitos à umidade, com desempenadeira de aço dentada, devendo ter o cuidado de deixar juntas de espessura constante alinhadas no sentido horizontal e vertical. Deverão ser seguidas as orientações do fabricante da argamassa, a qual deverá ser de boa qualidade.

As peças serão cuidadosamente escolhidas no canteiro da obra, sendo rejeitadas todas as peças que apresentarem defeito de superfície, coloração, bitola ou empeno.

O rejuntamento deverá ser na cor da pastilha ou da cerâmica, e executado obedecendo às normas do fabricante.

### Revestimento Laminado Melamínico

Os revestimentos em laminado melamínico serão conforme especificados no projeto Arquitetônico. As peças serão cuidadosamente escolhidas no canteiro da obra, sendo rejeitadas todas as peças que apresentarem defeito de superfície, coloração, bitola ou empeno. O assentamento se fará segundo a recomendação do fabricante, com nata de cimento ou cimento/cola. A colocação será feita de modo a serem obtidas juntas de espessura constante, conforme as recomendações do fabricante e de acordo com a FISCALIZAÇÃO. As peças serão assentadas com juntas alinhadas no sentido horizontal e vertical. Para garantia da aderência entre as placas e a base, as chapas somente deverão ser aplicadas quando a cola se apresentar seca ao toque.

## FORRO

### Considerações Gerais

Para qualquer tipo de forro, devem ser obedecidas as seguintes diretrizes gerais:

* O nivelamento dos forros e alinhamento das respectivas juntas;
* teste de todas as instalações antes do fechamento do forro;
* verificação das interferências do forro com as divisórias móveis, de modo que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações;
* a locação das luminárias, difusores de ar condicionado ou outros sistemas;
* devem ser utilizadas ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante.

### Forro de Lambril de PVC, FCB 10 cm, com Entarugamento Metálico

Conforme especificado em projeto será fornecido e assentado forro de PVC, na cor branco neve, tipo FCB de 10 cm de largura pelo maior tamanho do ambiente. Os arremates de canto serão apropriados a esse tipo de forro e do mesmo fabricante.

Os mesmos serão assentados no mais perfeito alinhamento e nivelamento, sem emendas, sob a estrutura em metalon atirantada, com espaçamento máximo de 50 cm de uma peça para a outra, devidamente protegido com pintura antiferruginosa em todas as superfícies dos perfis.

## PAVIMENTAÇÕES

### Considerações Gerais

Só poderá ser executada a pavimentação, após o assentamento de canalizações que devem passar sob ela. Todos os pisos antes da pavimentação final deverão ser previamente regularizados e conferidos a fim de que obedeçam aos níveis de inclinação previstos para a pavimentação que as deve recobrir, sendo que, os pisos terão caimento necessário ao perfeito escoamento das águas. O nível dos pisos dos banheiros será rebaixado de 3 cm em relação ao nível dos outros pisos.

### Camada Impermeabilizadora

Será lançada sobre o aterro compactado mecanicamente, uma camada de concreto magro (Fck=100 kg/cm²) com espessura de 10 cm, que servirá de base para os outros tipos de pavimentação, obedecendo-se criteriosamente os níveis previstos no projeto arquitetônico. Essa camada só será lançada, após estarem instaladas todas as canalizações que porventura venham a passar sob o piso.

Deverá possuir como agregado graúdo o seixo rolado, na proporção de 1:3:6 (cimento, areia e seixo respectivamente).

### Camadas Niveladoras

*Niveladora comum* - Deverá servir para pavimentações diversas. Será executada com argamassa simples de cimento e areia no traço 1:4, devidamente desempenada, acabamento semiáspero, e firmemente ligada à laje de concreto. Para essa ligação ser o mais aderente possível, será exigida pela FISCALIZAÇÃO a aplicação de cola para argamassa industrial.

*Niveladora com impermeabilizante* – Deverá servir de base para os pisos sujeitos a umidade, como é o caso dos banheiros e pátios. Será executada com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 acrescida de impermeabilizante na proporção adequada, e possuir acabamento razoavelmente áspero.

### Piso de Alta Resistência

Os pisos de alta resistência serão constituídos por camada niveladora com argamassa de traço 1:4 (cimento e areia) e uma camada de alta resistência de piso cimentista com pigmentação industrial. Deverão ser polidos e terão acabamento com resina acrílica, obedecendo às especificações do fabricante.

* Os pisos terão juntas de dilatação formando painéis de acordo com projeto Arquitetônico. As juntas serão plásticas, concordante com piso e alinhadas com a borda superior do mesmo e terão altura única e nunca inferior a espessura da camada de alta resistência acrescido de 10 mm.
* A espessura da camada dos pisos de alta resistência será de 15 mm.
* Os pisos de alta resistência serão executados com acabamento polido, devendo o polimento ser executado com pedras esmeris colocadas em máquina rotativa. O polimento a mão só será permitido nos locais onde não for possível o emprego da máquina por exiguidade de espaço.
* A argamassa de alta resistência será do tipo Korodur, com granitina branca, pigmentação em concreto natural e resina acrílica com junta plástica, aplicada conforme instruções do fabricante e com assistência técnica do mesmo.

### Lajota Cerâmica PEI V

Serão utilizadas lajotas cerâmicas, de 30 cm x 30 cm e 40 cm x 40 cm PEI V, conforme os locais indicados em projeto.

Deverá ser empregada argamassa pronta para uso no assentamento das lajotas, com espessura de 3 mm, sobre camada niveladora previamente colocada e devidamente curada. Essa aplicação deverá ser feita com espátula dentada, observados os procedimentos determinados pelo fabricante do produto.

A colocação será feita de modo a deixar juntas perfeitamente alinhadas no sentido horizontal e vertical, com espessura de 3 mm, e preenchidas com rejunte pronto para uso, na cor aproximada da lajota.

Antes do completo endurecimento da pasta de rejuntamento, será procedida cuidadosa limpeza da pavimentação.

Depois de assentadas, as quais deverão estar esquadrejadas em relação às paredes, será verificada a sua perfeita colocação percutindo-se uma a uma e substituindo as peças que denotarem pouca segurança, ou som “oco”.

### Porcelanato

Serão utilizadas peças de porcelanato natural, de 1ª qualidade, nos locais indicados em projeto.

Deverá ser empregada argamassa pronta para o uso no assentamento do porcelanato com espessura de 1 mm, sobre camada niveladora previamente colocada e devidamente curada. Essa aplicação deverá ser feita com espátula dentada, observados os procedimentos determinados pelo fabricante do produto.

A colocação será feita de modo a deixar juntas perfeitamente alinhadas no sentido horizontal e vertical, com espessura de 1 mm, e preenchidas com rejunte pronto para uso, na cor do porcelanato.

Antes do completo endurecimento da pasta de rejuntamento, será procedida cuidadosa limpeza da pavimentação.

Depois de assentadas, as quais deverão estar esquadrejadas em relação às paredes, será verificada a sua perfeita colocação percutindo-se uma a uma e substituindo as peças que denotarem pouca segurança, ou som “oco”.

### Cerâmica Antiderrapante

Levarão pavimentação de cerâmica antiderrapante de 1ª qualidade, todas as áreas especificadas em projeto.

Todos os pisos a pavimentar com cerâmica e que tenham previstos ralos de escoamento ou incidência de águas superficiais, deverão ter o caimento mínimo necessário para o escoamento da água.

As peças cerâmicas deverão ser cuidadosamente escolhidas no canteiro da obra, sendo separadas todas as que apresentarem defeitos de superfície, tamanhos, empenos ou coloração. As peças deverão ser imersas em água limpa durante 24 horas antes do assentamento.

O assentamento da cerâmica deverá ser feito sobre argamassa de cimento e areia no 1:5, de espessura máxima de 2 cm, devendo ser pulverizado cimento portland sobre a superfície de argamassa a fim de dar ao pavimento maior aderência.

Como alternativa para o assentamento das cerâmicas poderão ser usadas colas apropriadas para esse fim desde que sejam resistentes à água, onde devem ser seguidas todas as normas e recomendações do fabricante e sob o controle da FISCALIZAÇÃO.

### Piso de Granito

Será polido na face superior, com espessura de 2 cm e executado obedecendo às dimensões, alinhamento e especificações contidas no projeto Arquitetônico. A amostra do granito será submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser empregada argamassa pronta especial para uso no assentamento de granito, sobre camada niveladora previamente colocada e devidamente curada. Essa aplicação deverá ser feita com espátula dentada, observados os procedimentos determinados pelo fabricante do produto.

A colocação será feita de modo a deixar as juntas perfeitamente alinhadas no sentido horizontal e vertical e preenchidas com rejunte pronto para uso, na cor do granito.

Antes do completo endurecimento da pasta de rejuntamento, será procedida cuidadosa limpeza da pavimentação.

Depois de assentado, o qual deverá estar esquadrejado em relação às paredes, será verificada a sua perfeita colocação percutindo-se uma a uma e substituindo as peças que denotarem pouca segurança, ou som “oco”.

### Cimentado (Calçada Externa)

Nos locais indicados em projeto, deverá ser executado um calçamento constituído de camada impermeabilizadora sobre aterro arenoso, devidamente compactado, nas dimensões definidas em projeto.

Será lançada sobre o aterro compactado, uma camada impermeabilizadora, de concreto magro com espessura de 10 cm, que servirá de base para o calçamento. Só poderá ser executada a pavimentação com essa camada, após o assentamento de canalizações que devem passar sob ela. Sobre essa camada será lançado o acabamento em cimentado liso semiáspero, de traço 1:5, com juntas plásticas, formando quadros de 1 m x 1 m, da mesma maneira conforme descrito anteriormente.

As superfícies terão declividade conveniente, de modo a ser assegurado o rápido escoamento das águas de chuva e de lavagem, não devendo ser inferior a 0,5%. O acabamento da calçada será com pintura apropriada para piso na cor concreto.

### Bloco de Concreto Intertravado

O piso em bloco intertravado consiste no preparo da fundação, fornecimento, espalhamento e compactação da base em pó de pedra, preparo, assentamento e compactação dos blocos em concreto e rejuntamento em areia fina.

O bloco intertravado de concreto deverá atender às seguintes especificações:

* Bloco de concreto retangular, medidas 10 cm x 20 cm x 8 cm (largura, comprimento e espessura);
* resistência à compressão mínima de 35 Mpa.

Deverá ser apresentado antes da colocação do piso, laudo técnico de controle tecnológico com ensaios técnicos, emitido pelo Laboratório de Engenharia Civil da UFPA, atestando que o material atende as normas técnicas NBR 9780 – “Peças de concreto para pavimentação – determinação da resistência à compressão (método de ensaio)” e NBR 9781 – “Peças de concreto para pavimentação – especificação”, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Deverá ser apresentado ainda documento que ateste que o fabricante do material possui o Selo de Qualidade da Associação Brasileira do Cimento Portland – ABCP, para o material em questão.

O bloco intertravado de concreto fornecido pela CONTRATADA será transportado do fabricante/fornecedor até o local da Obra. Qualquer extravio, perda ou dano ao material será de responsabilidade da CONTRATADA, quando o mesmo estiver sobre seus cuidados e guarda, desde a carga até o local da Obra, mesmo que a CONTRATANTE ou preposto disponha à CONTRATADA de local para guarda.

O acabamento junto ao meio-fio, caixas ou bueiros, deve ser feito com peças de concreto serradas e, junto a estas interferências, as peças de concreto devem ser assentadas ligeiramente mais elevadas (±3 mm) para que após a compactação, o pavimento não fique abaixo do nível dessas interrupções. Após a compactação, os pequenos espaços vazios entre as peças de concreto e as interferências (bueiros e meio-fio) devem ser preenchidos com argamassa.

## RODAPÉS, SOLEIRAS e PEITORIS

### Rodapé de Cerâmica / Porcelanato

Nas dependências do prédio, os rodapés serão executados, conforme o projeto, com altura e acabamento especificados e indicados.

### Rodapé de Alta Resistência (Korodur)

Nas dependências do prédio, os rodapés serão executados em peças pré-moldadas da mesma composição do piso de alta resistência (KORODUR) conforme o projeto. O acabamento será polido com resina acrílica.

### Soleira de Granito

Serão colocadas soleiras em vãos entre locais com pavimentação diversa, ou com diferença de nível, com espessura de 2 cm, assentadas com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia), na espessura da parede e largura das portas excedendo 2 cm para cada lado. As soleiras serão em granito, acabamento polido, conforme projeto. Nas portas externas as mesmas deverão possuir rebaixos para evitar escoamento de águas provenientes de chuvas para dentro do prédio.

### Peitoril em Granito

Serão colocados peitoris nas janelas e balancins indicados em projeto, em granito, acabamento polido, com rebaixo, assentados com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia).

Os peitoris devem ser cortados na medida exata do comprimento de cada janela e, na sua face externa, serão projetados para fora com 1,5 cm em balanço (com a finalidade de criar-se uma pingadeira).

## PINTURA

### Considerações Gerais

Os serviços serão executados por profissionais de elevada competência e com produtos preparados industrialmente. As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destina, tomando-se a precaução contra o levantamento de poeira sobre as áreas com tinta fresca. Deverão ser observadas todas as instruções para o uso fornecidas pelos fabricantes das tintas especificadas. Os escorrimentos ou respingos de tinta deverão ser evitados nas superfícies não destinadas tais como: ferragens, pisos, etc. Sendo os respingos inevitáveis removidos com solventes adequados enquanto a tinta ainda estiver fresca.

As cores e tonalidades das tintas deverão ser conforme especificado em projeto e qualquer alteração deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO por meio de amostras pintadas, com dimensão mínima de 0,5 m x 1,0 m.

A superfície pintada deverá apresentar uniformidade em textura, tonalidade e brilho.

Cada demão somente será aplicada quando a precedente estiver completamente seca, devendo-se aguardar um intervalo mínimo recomendado pelo fabricante entre cada demão.

Deverão ser dadas tantas demãos quantas forem necessárias (mínimo de três), até que se obtenha a coloração uniforme desejada partindo-se sempre dos tons claros para os escuros.

Os trabalhos de pintura externa ou locais mal abrigados não deverão ser realizados em dias chuvosos.

Recomenda-se que os alisares das portas somente sejam fixados após a primeira demão de pintura e que os espelhos das tomadas e interruptores sejam colocados após a conclusão da última demão.

### Acrílica Externa (Paredes, Estrutura e Fachadas)

As paredes externas deverão ser tratadas com selador acrílico, emassadas com massa acrílica, e a seguir pintadas com três demãos de tinta acrílica semibrilho nas cores indicadas no projeto Arquitetônico.

### Acrílica interna (Paredes e Estrutura)

As paredes internas deverão ser tratadas com selador acrílico, emassadas com massa acrílica, e a seguir pintadas com três demãos de tinta acrílica semibrilho nas cores indicadas no projeto.

uniformização e brilho da superfície.

## INSTALAÇÕES

### Considerações Gerais

A CONTRATADAantes do início das instalações deverá tirar todas as dúvidas que porventura encontrar, tanto nos desenhos fornecidos, bem como, especificações dos mesmos, pois é diretamente responsável pela exatidão e observância das medidas e características técnicas das instalações previstas no projeto.

Deverão ser seguidas as Especificações anexas, conforme localização, especificações e dimensionamentos nos projetos e planilhas.

### Instalações Elétricas

Será de responsabilidade da CONTRATADA, executar todas as instalações elétricas, inclusive a alimentação da rede, obedecendo criteriosamente ao projeto elétrico, fornecido pela CONTRATANTE**.**

As instalações elétricas, telefônicas e de lógica, inclusive as devidas interligações serão executadas com bom acabamento, seguindo orientação do projeto com todos os condutores e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência conforme o padrão adotado pela UFPA.

Só serão empregados materiais rigorosamente adequados à finalidade em vista, que satisfaçam as normas da ABNT que lhes sejam aplicáveis.

### Hidrossanitárias

As instalações hidrossanitárias e de águas pluviais serão executadas com bom acabamento, seguindo orientação do projeto com todos os condutores e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte, formando um conjunto satisfatório e de boa aparência conforme o padrão adotado pela UFPA e projetos.

Só serão empregados materiais rigorosamente adequados à finalidade em vista, que satisfaçam as normas da **ABNT** que lhes sejam aplicáveis.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios, sob os pisos ou cavas abertas no solo, evitando-se a sua inclusão no concreto. As furações, rasgos e aberturas em elementos estruturais, para a passagem das tubulações, quando inevitáveis, serão locadas e tomadas todas as precauções no sentido de evitar-se o enfraquecimento da estrutura. Os locais de passagem das tubulações só poderão ser fechados, depois de testadas as canalizações e verificadas pela FISCALIZAÇÃO as suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento. Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas para evitar a entrada de materiais estranhos a elas.

As caixas de inspeção e outras que se fizerem necessárias, serão executadas em concreto armado, com tampa, de tal modo que fique hermeticamente fechada.

Os materiais empregados deverão ser de 1ª qualidade, e também adequados à finalidade e às normas referentes à ABNT.

A execução dos serviços deverá ser feita por profissionais especializados, garantindo com isto o esmero e o bom acabamento dos serviços.

### Combate a Incêndio

Os serviços serão executados rigorosamente de acordo com o projeto executivo a ser providenciado pela CONTRATADA, este deve estar de acordo com as recomendações da ABNT, as normas técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado e normas dos fabricantes de materiais e equipamentos.

## LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS

### Considerações Gerais

As louças deverão ser de 1ª qualidade, na cor branca com assento branco, plástico, de boa qualidade. As torneiras, chuveiros, registros, sifões e válvulas serão de material cromado. A CONTRATADA deverá prever em seu orçamento o fornecimento das ferragens necessárias à instalação de todas as louças, metais e acessórios.

### Lavatório Médio de Louça

Serão instalados lavatórios em louça na cor branca, tamanho médio, fixados por parafusos e buchas. Os sifões serão em metal cromado, instalados adequadamente para evitar vazamentos. A CONTRATADA fornecerá e instalará torneiras para lavatório em metal cromado apropriadas ao uso em lavatórios, conforme especificado em projeto.

### Vaso Sanitário

Serão instalados vasos sanitários de 1ª qualidade, do tipo convencional, autossifonados, com caixa acoplada e assento sanitário plástico na cor branca. A fixação será feita através de parafusos de latão de acordo com as orientações do fabricante.

### Mictório

Serão instalados mictórios em louça na cor branca, fixados por parafusos e buchas. Os sifões serão em metal cromado, instalados adequadamente para evitar vazamentos.

### Porta Papel Toalha

Serão fornecidos e instalados portas-papel em metal cromado para toalhas de papel ao lado de cada lavatório dos banheiros.

### Porta Papel Higiênico

Próximo a cada vaso sanitário será fornecida e instalada uma papeleira de louça, na cor branca, com rolete conforme definido em projeto.

### Espelho com Moldura em Alumínio

Deverão ser fornecidos e instalados nos locais indicados e conforme detalhes do projeto arquitetônico, espelhos com molduras de alumínio natural sobre os lavatórios, não podendo os mesmos apresentar ondulações, defeitos, etc. Serão assentados em MDF 10 mm e fixados através de parafusos.

### Cabide de Metal / Louça

Deverão ser fornecidos e instalados nos locais indicados e conforme detalhes do projeto arquitetônico cabides de metal / louça conforme especificado em projeto.

### Saboneteira para Sabão Líquido

Próximas aos lavatórios serão instaladas saboneteiras nos banheiros do tipo balão em aço inox, de sobrepor, para colocação de sabão líquido.

### Registro de Gaveta com Canopla

Deverão seguir o modelo especificado no projeto da CONTRATANTE e o padrão utilizado no local.

### Registro de Pressão com Canopla

Deverão seguir o modelo especificado no projeto da CONTRATANTE e o padrão utilizado no local.

### Ducha Higiênica Cromada

Próximo a cada vaso sanitário deverão ser fornecidas e instaladas duchas higiênicas cromadas manuais, com registro, nos sanitários masculino e feminino dos prédios.

### Chuveiro em metal cromado

Deverão ser fornecidos e instalados chuveiros de ½”, em metal cromado de 1ª qualidade. Antes da instalação, deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

### Barra em Aço Inox para PNE

Deverão ser fornecidas e instaladas, barras em aço inox apropriadas para uso de pessoas com deficiência, em banheiros, conforme especificado no projeto e seguindo-se o padrão adotado na UFPA.

### Box de Vidro Temperado

Nos locais indicados em projeto deve ser instalado box de vidro temperado incolor, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme (mínimo de 8 mm), altura 1,80 m. O vidro será fixado em trilhos de alumínio anodizado natural.

## BANCADAS

### Bancada em Granito para Laboratório

Deverão ser executadas nas dimensões e acabamentos, conforme detalhes fornecidos no projeto. A estrutura será em alvenaria revestida de lajota cerâmica 20 cm x 20 cm. As bancadas terão prateleiras removíveis em madeira de lei com acabamento encerado / concreto revestido com porcelanato e terão fechamento em alumínio com chaves, sobre base de concreto de 5 cm. Deverá ter revestimento em toda a extensão da bancada do laboratório. Serão usadas cubas em aço inox, sem pontos de solda.

Nos locais indicados em projeto haverá bancada fabricada em aço inoxidável AISI 304. As bancadas terão dimensões de acordo com o projeto de arquitetura.

As bancadas dos banheiros serão em granito, espessura mínima 3 cm, incluindo frontão e espelho de h = 12 cm.

As bancadas das copas / cozinhas serão em granito, espessura mínima 3 cm, incluindo frontão de h = 8 cm e espelho de h = 10 cm.

## DIVERSOS

### Corrimão

O corrimão da escada será em tubo de aço inox, com pintura antiferruginosa e tinta automotiva metálica ,diâmetro e fixação segundo os detalhes fornecidos.

## LIMPEZA

### Limpeza Permanente da Obra com Contêiner

A obra deverá ser mantida permanentemente limpa, durante sua execução, para isso deverão ser programadas as retiradas de entulho para evitar a acumulação de restos de materiais no canteiro, bem como, periodicamente, todo o entulho proveniente da limpeza deve ser removido para fora do canteiro, e colocado em local conveniente (contêineres) até a sua retirada definitiva.

### Limpeza Final com Remoção de Entulhos

Após a total execução da obra, todas as áreas pertencentes aos serviços deverão ser entregues limpas e desimpedidas de entulhos, de modo que possibilite a imediata utilização. Convém salientar que a última fatura dos serviços em questão estará vinculada ao cumprimento total deste subitem para a sua liberação.

### Recebimento da Obra - Regras Gerais

Será procedida cuidadosa verificação por parte da FISCALIZAÇÃO, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações de água, águas pluviais, instalações elétricas, aparelhos sanitários e ferragens. Na ocorrência de imperfeições, vícios, defeitos ou deficiências no serviço, não serão efetuados o seu recebimento provisório ou definitivo, podendo nesse caso, se presente interesses administrativos, ser efetuado o seu recebimento parcial, pelas parcelas realmente executadas a contento.

**UFPA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

**ICSA - INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIAIS APLICADAS**

**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO GUAMÁ - SETOR TECNOLÓGICO**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA**

#

**JULHO/2016**

**BELEM-PA**

**1- MEMORIAL DESCRITIVO 4**

1. 1.1 - INTRODUÇÃO 4
2. 1.2 – NORMAS TÉCNICAS 4
3. 1.3 – CRITÉRIOS DE PROJETO 4
4. 1.3.1 – ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA 4
5. 1.3.2 – SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA 4
6. 1.3.3 – QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO 4
7. 1.3.4 – QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO 5
8. 1.3.5 – SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO 5
9. 1.3.6 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS INTERNAS 6
10. 1.3.7 – SISTEMA DE COMANDO DA BOMBA DE RECALQUE 6
11. 1.3.8 – S.P.D.A. – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 6
12. 1.3.9 – ATERRAMENTO 7
13. **2 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 7**
14. 2.1 – OBJETIVO 7
15. 2.2 – EQUIPAMENTOS E MATERIAIS 7
16. 2.2.1 – TRANSFORMADOR 7
17. 2.2.2 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO 8
18. 2.2.3 – QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA 15
19. 2.2.4 – CONDUTORES 17
20. 2.2.5 – TOMADAS E INTERRUPTORES 17
21. 2.2.6 – ELETRODUTOS E ELETROCALHAS 18
22. 2.2.7 – LUMINÁRIAS 18
23. 2.2.8 – S.P.D.A. – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 18
24. **3 – RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA 19**

**1. MEMORIAL DESCRITIVO**

## 1.1 INTRODUÇÃO

Este memorial visa descrever o Projeto Executivo de Readequação das Instalações Elétricas da Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA do Campus Universitário do Guamá no Setor Tecnológico da Universidade Federal do Pará - UFPA. Tem como objetivo esclarecer e complementar o projeto gráfico e específico, a fim de proporcionar um perfeito entendimento das instalações projetadas.

## 1.2 NORMAS TÉCNICAS

Para o desenvolvimento do projeto foram observadas as seguintes normas das instituições, a seguir relacionadas:

* ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
* Norma de Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão – 15 e 36,2kV - CELPA – Centrais Elétricas do Pará;
* ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

## 1.3 critérios de projeto

## 1.3.1 entrada De energia elétrica

O ramal de ligação será aéreo em cabo de alumínio de 3x#2AWG-CA até os isoladores das cruzetas de concreto 90x90x2000mm. Aos condutores do ramal de entrada, serão conectados para-raios (um para cada fase) e chaves fusíveis (uma para cada fase) através de fio de cobre nu de 16mm² e destas até o transformador também em fio de cobre de nu de 16mm², instalados no poste 11/1000 daN, da subestação, conforme padrão estabelecido pela Celpa.

## 1.3.2 SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA

O projeto previu a instalação de uma subestação abaixadora em poste, com um transformador de 300kVA - 13,8kV/220-127V exclusiva para o prédio.

## 1.3.3 QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO

O projeto previu a instalação de um Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) instalado em mureta próxima à subestação e um Quadro Geral de Distribuição em Baixa Tensão (QGD) instalado no hall do prédio. Os quadros deverão atender a norma ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra de Controle de Baixa Tensão Tipo TTA e PTTA – Parte 1: conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA).

## 1.3.4 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros de distribuição foram estrategicamente localizados para facilitar a manobra dos circuitos e estar no centro de cargas dos diversos setores do prédio.

Deverão atender a ABNT NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização.

Estes quadros possuirão os disjuntores de proteção dos circuitos terminais, disjuntores gerais, protetores de surto do tipo varistor, interruptores diferenciais, barramentos trifásicos, barramentos de neutro e terra, e outros acessórios descritos na especificação técnica.

Todos os quadros devem possuir fechadura.

A capacidade dos barramentos do quadro de luz e força deverá ser igual ou superior à 130% da corrente nominal proteção geral.

As barras de terra dos quadros serão interligadas a barra de terra do QGBT, as quais estão conectadas à malha de terra proposta em projeto.

## 1.3.5 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

FORÇA

O prédio será alimentado na tensão de 220V/127V para todas as cargas. Os alimentadores dos quadros de distribuição serão encaminhados pelo forro a partir de eletrocalha lisa. A derivação da eletrocalha para os quadros será feita utilizando-se eletrodutos de FG do tipo semi-pesado.

A distribuição de alimentadores em baixa tensão será executada por meio de eletrodutos de PEAD enterrados, tendo cada alimentador seu tubo específico. Caixas de passagem em alvenaria, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem), com dimensões conforme o projeto executivo serão utilizadas para facilitar o lançamento e inspeção dos cabos. Nestas caixas deve ser pintada a palavra “ELÉTRICA”, para identificá-la das demais caixas existentes na área externa.

Todos os cabos deverão ser do tipo não propagante a chama e não halogenados conforme norma NBR 13248.

Os dimensionamentos dos cabos elétricos estão representados no diagrama unifilar geral de baixa tensão.

## 1.3.6 ILUMINAÇÃO E TOMADAS INTERNAS

A distribuição de cabos para a iluminação e tomadas será feita com o uso de eletrocalhas e eletrodutos desde os quadros de distribuição até as luminárias.

Nos trechos verticais, quer seja na saída de quadros de distribuição ou na descida para equipamentos serão sempre utilizados eletrodutos.

Todos os eletrodutos embutidos deverão ser de PVC rígido rosqueável enquanto que os eletrodutos aparentes serão do tipo ferro galvanizado semi-pesado.

Todas as tomadas do prédio devem possuir conectores do tipo 2P+T. Não serão admitidas tomadas sem o fio Terra. Para as tomadas de áreas molhadas como banheiros, copa, etc., deverão ter sistema de proteção que impeça a entrada de agua nos contatos.

A bitola mínima dos cabos será 2,5 mm² e o diâmetro mínimo de eletrodutos será Φ3/4”.

# 1.3.7 SISTEMA DE COMANDO DA BOMBA dE RECALQUE

O sistema consiste de bomba de recalque segundo projeto Hidráulico.

O comando automático da bomba de recalque deverá ser executado por sensores de nível. O comando manual deverá ser através de botoeira no quadro local.

# 1.3.8 S.P.D.A. - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Foi adotado no projeto de SPDA nível de proteção igual a II, segundo a NBR-5419 - “Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas”.

Todo sistema de SPDA é composto pela captação, descida e aterramento.

Como sistema de captação foram utilizados captores em anel na cobertura do prédio compostos por captores, isoladores e cabos de cobre nu de #35mm².

Na descida foram utilizados cabos de cobre de 35mm² embutidos no reboco da alvenaria. Este cabo interliga-se com os captores em anel na cobertura do prédio e com o anel de equalização através de conector apropriado, conforme projeto.

O anel de equalização composto de cabo de cobre nu de 50mm² diretamente enterrado, hastes de cobre de 3.0m e caixas de inspeção, circundam todo o prédio e interliga-se ao BEP (Barramento de Equipotencialização Principal), localizado no QGD, visando à equalização do potencial durante a ocorrência de descargas atmosféricas.

# 1.3.9 ATERRAMENTO

Para o aterramento de energia (S/E, Pára-Raio, Antenas, Carcaças de Equipamentos, etc...), será utilizado um aterramento único, segundo NBR 5410 e 5419.

O sistema deverá apresentar resistência elétrica de aterramento menor que 10 ohms, composto por cordoalha de cobre nu e hastes de aterramento.

Todas as ferragens e equipamentos na área da subestação deverão ser interligados à malha de equalização visando a não permitir diferença de potencial entre os mesmos por ocasião de curto circuito para terra.

Toda a interligação desses anéis será feita em cabo de #50mm² cobre nú.

# 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

## 2.1 OBJETIVO

A presente sessão tem por finalidade apresentar as especificações gerais dos equipamentos e materiais a serem utilizados no Projeto Executivo de Readequação das Instalações Elétricas da Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA do Campus Universitário do Guamá no Setor Tecnológico da Universidade Federal do Pará - UFPA.

# 2.2 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

## 2.2.1TRANSFORMADOR

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

* Transformador trifásico, em óleo mineral isolante, fabricados segundo a norma NBR5356;
* Primário em delta 13800/13200/12600/12000/11400V, secundário em estrela aterrado 220/127V, 60Hz. Potência de 300 kVA;
* Núcleo confeccionado em chapa de aço-silício de grãos orientados;
* Caixa confeccionada em aço carbono, com tratamento de superfície através de jateamento abrasivo, proteção anti-corrosiva com aplicação de primer e pintura eletrostática;
* Enrolamentos Confeccionados em cobre eletrolítico com 99,99% de pureza.

ACESSÓRIOS

* Visor de nível de óleo;
* Orelha para suspenção;
* Placa de identificação;
* Terminal de aterramento;
* Válvula de drenagem e retirada do óleo;
* Comutador de tapes externos em AT na lateral.

DOCUMENTAÇÃO

O fabricante/fornecedor deverá entregar os seguintes documentos à fiscalização:

* Relatório dos ensaios em forma de certificado de testes;
* Desenhos de contorno com listagem de componentes, dimensões e peso;
* Placa de identificação;
* Diagrama de conexões dos dispositivos de proteção;
* Informações para montagem;
* Instrução para ligação e energização;
* Descrição dos instrumentos e acessórios.

2.2.2 QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO

# Normas

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

* NBR-IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão,
* NBR IEC 60529 - Grau de Proteção,
* NBR IEC 60947.2 - Disjuntores de Baixa Tensão

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

# Características elétricas

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

* Classe de Isolação: 1000V ;
* Tensão de serviço: (conforme diagrama unifilar) ;
* Freqüência: 60Hz ;
* Nível Básico de impulso: 12kV ;
* Corrente nominal do barramento principal: (conforme diagrama unifilar) ;
* Corrente suportável de curta duração (1seg): (conforme diagrama unifilar).

# Painel

Os Quadros de Distribuição deverão ser formados de uma ou mais seções verticais denominadas "colunas", autossustentáveis, montadas justapostas, formando um conjunto contínuo de mesma altura.

As colunas deverão ser fabricadas de acordo com as mais modernas exigências do mercado internacional, baseadas no conceito TTA (Type-Tested Assemblies), da norma NBR IEC 60439-1.

O acesso às conexões tanto para a instalação como para a manutenção, pode ser pela face frontal e indicado nas Folhas de dados especificas de cada equipamento.

Os Quadros de Distribuição deverão possibilitar ampliação em ambas extremidades laterais.

Deverão ser providos de meios para manuseio, carga e descarga, inclusive dispositivos para suspensão por guindastes sem deformar a estrutura. Deverão ser providos de recursos de ventilação em cada unidade.

## Proteção e segurança

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

* A segurança na manobra dos disjuntores deverá ser proporcionada por dispositivo que impeça a inserção sob carga dos mesmos.
* A segurança na manutenção deverá ser garantida por uma forma de compartimentação 2b conforme definido na norma NBR IEC 60439-1 e conforme definido nas Folhas de Dados.
* O dispositivo de seccionamento e proteção deverão ter indicação de posição de estado.

Com objetivo de reduzir os riscos de choques elétricos:

* O circuito de potência e o circuito de comando deverão ser separados e completamente isolados;
* A segurança das pessoas deverá ser reforçada por uma versão atendendo as exigências das normas IEC 61641 (barramento horizontal e vertical) e AS 3439-1 (saída de cabos) relativo a propagação de arco no interior dos painéis onde o dispositivo de seccionamento de cada unidade funcional deverá ser do tipo limitador de corrente.

## Colunas

As seções verticais (colunas) que compõem o Quadro de Distribuição deverá possuir um barramento principal, contido em um compartimento independente e comum à todas as demais colunas. Deverá ser previsto um barramento vertical, individual, ao qual serão conectadas as diversas saídas que compõem a seção.

As colunas deverão ser construídas com invólucros metálicos de aço carbono espessura (2,0mm), tipo auto-suportante de alta robustez mecânica, para uso abrigado.

Com objetivo de minimizar a possibilidade de contatos acidentais com as unidades funcionais adjacente, as colunas deverão atender no mínimo a forma de separação 3b, correspondente ao tipo de compartimentação definido pela norma IEC NBR IEC 60439-1.

As colunas devem garantir facilidades para futuras modificações e ampliações sem necessidade de ferramentas especiais. Todos os componentes de proteção, controle e manobra um circuito deverão ser de um único fabricante de forma a assegurar a coordenação de proteção.

Para painéis encostados na parede, cada coluna deverá possuir um compartimento de cabos independente, estendendo-se da parte superior até a parte inferior da mesma, com acesso frontal por meio de portas, para conexão e passagem dos cabos de saída, com largura mínima de 200 mm.

No interior destes compartimentos deverão ser previstos meios para fixação dos cabos de força e controle. Deverão ser providos de meios que garantam a separação dos cabos de força dos cabos de controle.

## Barramento

A classe de isolamento dos barramentos deverá ser 1000V.

Os barramentos principais de força deverão ser instalados na parte superior ou inferior das colunas. Os barramentos de alimentação das saídas deverão ser instalados verticalmente em cada coluna.

Os barramentos deverão ser previstos de forma a permitir acréscimo de novas colunas em ambas as extremidades.

Todos os barramentos deverão ser dimensionados e suportados de forma a resistir os efeitos térmicos e mecânicos das correntes de curto-circuito, onde a corrente nominal do barramento principal deverá ser no mínimo igual ou superior à do disjuntor de alimentação.

Para as correntes nominais, a temperatura dos barramentos não deverá ultrapassar 70ºC, considerando 40ºC a máxima temperatura ambiente.

O cobre utilizado nos barramentos deverá ser do tipo eletrolítico, com 99,00% de cobre puro.

Junções, emendas, das barras deverão ser nú.

Os dispositivos e parafusos de fixação das barras deverão ser de aço de alta resistência.

Uma barra de aterramento deverá ser conduzida pela parte inferior do centro de controle de motores através de todas as unidades, dimensionada para uma densidade não inferior a 2,0A/mm². A seção mínima da barra a ser adotada é de 50 x 5mm.

Deverá ser previstas a possibilidade de interligação da barra de aterramento com futuras colunas instaladas justapostas.

Os barramentos deverão ser identificados com fitas nas cores recomendadas pela ABNT.

Fases: (A) azul escuro, (B) branco e (C) violeta.

## Grau de proteção

Os cubículos serão para instalação abrigada e deverão atender grau de proteção IP-42 conforme na norma NBR IEC 60529 e folha de dados.

## Tratamento das chapas

### Tratamento

As chapas de aço utilizadas na fabricação dos painéis elétricos devem possuir tratamento de zincagem eletrolítica.

### Processo de pintura

* Pintura eletrostática com tinta a pó, a base de resina poliéster;
* Cura da película da tinta, numa temperatura de aproximadamente 200ºC, durante 20 minutos.

 Nota : 1) A camada aplicada não apresenta porosidades, devido a ausência total de solventes.

 2) As resistências químicas, mecânicas e acabamento final apresentam resultados superiores ao processo por pintura líquida.

* Cor interna / externa: Bege RAL 9002
* Espessura total do esquema : 60 m mínimo.
* Critérios de inspeção :

 1) Cor e brilho : visual

 2) Aderência : testes conforme ABNT-NBR 11003

### Zincagem eletrolítica

Material metal base: Aço.

Objetivo do tratamento:

* A propriedade técnica principal das camadas de zinco é a sua resistência à corrosão.
* Esta camada protetora é formada principalmente de óxido, hidróxido e carbonato de zinco.

Aplicação:

* Tratamento de parafusos, porcas e arruelas, dobradiças, etc.
* Tratamento de montantes, suportes em geral, chapas divisórias, caixa de barramento vertical, gavetas de CCM, perfis de fixação, chapas perfuradas de fixação de aparelhos internos, etc.

DISJUNTOR PRINCIPAL

O disjuntor de entrada do QGBT e QGD deverão ser abertos conforme as recomendações gerais da IEC 60 947-1 e a NBR IEC 60 947-2 do tipo seco, extraíveis, com abertura por meio de disparadores eletrônicos e por bobina de disparo. Deverá ter sistema de guilhotinas isolantes que impeçam contatos acidentais do operador com a parte viva, quando o disjuntor estiver extraído.

Os disjuntores abertos deverão pertencer à categoria B das recomendações gerais da norma IEC NBR 60 947-2. A capacidade de interrupção dos disjuntores será definida tendo em conta o local de instalação, conforme a norma NBR 5410.

Os certificados de conformidades a estas recomendações deverão ser estabelecidos tendo em conta as seguintes performances para as seqüências de ensaios: capacidade nominal de interrupção de curto circuito em serviço (Ics) igual a 100% da capacidade nominal de interrupção máxima em curto circuito (Icu).

Os disjuntores abertos deverão ser aptos ao seccionamento plenamente aparente, conforme as normas IEC 60 947-1 e NBR IEC 60 947-2, para uma tensão de isolamento nominal de 1000 V e para a categoria de sobre tensão IV.

Os disjuntores abertos deverão ser concebidos de maneira que a manutenção possa ser efetuada em função da sua utilização. A fim de reduzir a manutenção, a vida útil mecânica deverá ser de 12.500 ciclos até 1.600 A, 10.000 ciclos até 4.000 A e 5.000 ciclos para os superiores à 4.000 A.

O mecanismo de abertura deverá ser do tipo "abertura livre" (trip-free).

Deverão ser providos de mecanismo para movê-los fisicamente entre as posições “inseridas", "testes" e "removido" e vice-versa, com auto-alinhamento e auto-acoplamento dos terminais de força sem a necessidade de abrir a porta, garantindo assim a segurança do operador.

Deverão ser providos de indicador visual das posições "fechado", "aberto", "inserido", "teste" e "extraído".

Quando o disjuntor for extraído deverá ser possível, em emergência, o carregamento da mola através de manivela ou alavanca.

Os disjuntores deverão ser providos de botão "desliga" de ação direta no mecanismo de abertura, com possibilidade de bloqueio na posição aberto, por meio de cadeado ou fecho tipo Yale.

1. **Características elétricas do disjuntor principal:**
* Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar;
* Capacidade de interrupção de curto-circuito: conforme diagrama unifilar;
* Tensão Nominal do isolamento: 1000 V;
* Tensão máxima do serviço: 690 V;
* Frequência: 60 Hz;
* Temperatura: 20°C a + 60°C;
* Calibração: 40°C;
* Contatos Auxiliares Livres: 2NA/2NF;
* Contatos de Alarme: 1NAF;
* Intertravamento: sim;
* Bobina de Fechamento: sim;
* Operação a Motor: sim;
* Execução: extraível;
* Unidades de proteção de sobrecarga e curto-circuito que garantam seletividade com os disjuntores dos demais circuitos. Tipo LI, LSI ou LSIG.
* Localização: Entrada geral;
* Proteção de sobrecorrente: eletrônica.

DISJUNTOR CAIXA MOLDADA

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser do tipo “Limitadores de Corrente“ e deverão ser conforme as recomendações gerais da IEC 60 947-1 e NBR IEC 60 947-2.

Os disjuntores caixa moldada deverão pertencer a categoria A, com a capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100 % da capacidade de interrupção última (Icu) em toda faixa de tensão de emprego.

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

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução da performance e ter na face frontal uma isolação classe II (segundo IEC 60 664-1).

Para uma tensão de rede de 400 V, o limite térmico máximo (I2t) sob curto-circuito será limitado à:

* 106 A2s para os calibre £ à 250 A;
* 5 x106 A2s para os calibres de 400 A à 630 A.

As características de limitação acima deverão otimizar a filiação com os disjuntores do tipo caixa moldada ou modular situados a jusante.

**Características disjuntores caixa moldada:**

* Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar;
* Capacidade de interrupção de curto-circuito: conforme diagrama unifilar;
* Tensão Nominal do isolamento: 750 V;
* Tensão máxima do serviço: 690V;
* Freqüência: 60 Hz;
* Temperatura: 20°C a + 60°C;
* Calibração: 40°C;
* Execução: fixa;
* Localização: saídas dos alimentadores;
* Proteção: termomagnética.

# Ensaios

## Ensaios de tipo

O fornecedor do painel deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes certificados de ensaios de tipo. As características declaradas nos relatórios deverão estar em conformidade com aquelas propostas /exigidas:

* Limites de Elevação de Temperatura;
* Propriedades Dielétricas;
* Corrente Suportável de Curto-circuito;
* Eficácia do Circuito de Proteção;
* Distâncias de Isolamento e Escoamento;
* Funcionamento Mecânico;
* Grau de Proteção.

## Ensaios de rotina

O fornecedor do painel deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes relatórios dos ensaios de rotina:

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

Os proponentes deverão anexar junto às propostas os relatórios de ensaios de tipos e de rotina para analise.

## Ensaios especiais

Com objetivo de garantir a segurança das pessoas e dos bens patrimoniais, o fabricante deverá propor como opção os ensaios de arco elétrico de acordo com a exigência das normas IEC 60641 (barramento horizontal e vertical) e AS 3439-1 (saída de cabos).

### 2.2.3 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA

Normas

O painel BT devera atender as prescrições das normas: - ABNT NBR IEC 60439-3

Características elétricas

O painel BT devera ter as seguintes características elétricas:

* Ui - tensão nominal de isolamento = até 2000 V;
* Ue - tensão de operação nominal ( barramentos ) = até 500 V;
* In – corrente nominal – conforme diagrama unifilar;
* Icc – corrente nominal condicional de curto circuito - conforme diagrama unifilar;
* F - frequência de operação nominal = 60 Hz.

Características construtivas

* O painel BT devera ser próprio para uso em instalação abrigada;
* O painel BT devera ser próprio para instalação sobrepor ou embutir;
* O grau de proteção, em atendimento em atendimento a norma IEC 60529, devera ser de grau de proteção = IP 40.

Características da instalação

O painel devera as seguintes condições de serviço:

* Temperatura ambiente = máxima 60°C e mínima de -25°C;
* Condições atmosféricas = ar limpo, umidade relativa não exceda a 90% a uma temperatura de 40°C;
* Altitude máxima = 2000 m;
* Grau de proteção contra impacto = IK 09.

Características gerais

* Material: do Tipo Metálico.
* Resistência ao fogo 650°C conforme a norma ABNT NBR IEC 60695-2-11.
* Isolamento total classe II: conforme a norma ABNT NBR IEC 60439-3.
* O painel BT devera ser provido de placa de identificação, confeccionada em material resistente a intempérie, ter gravação de forma indelével e fixada mecanicamente ao painel, contendo as informações conforme norma NBR IEC 60439-3
* Os espaços vazios do painel BT deverão ser fechados por tampas que: impeça o acesso a parte interna do painel, mantenha a harmonia visual e possam ser retiradas para a instalação de novas unidades funcionais
* O painel BT devera ter uma construção que permita ter um compartimento para a instalação das unidades funcionais, dos barramentos de distribuição e as borneiras de saída, esta construção devera ter a opção de se aplicar compartimentos adjacentes para a instalação de unidades funcionais, barramentos e borneiras de saídas independentes ou complementares, todos com acesso frontal.
* O painel BT devera ser provido de fechaduras, travadas por chave para impedir o acesso interno
* Os dispositivos deverão ser comandados de forma que se tenha um anteparo entre a parte interna e externa ao painel
* Todas as partes vivas ( terminais, interligações, barramentos , etc ) deverão ser protegidos contra contato direto na situação de porta aberta.
* O painel deverá permitir expansão através de módulos específicos.

Certificações

O painel BT devera possuir os certificados de conformidade (aprovação) dos ensaios de tipo prescritos na norma ABNT NBR IEC 60439-3.

* Tipo – Mini Disjuntores padrão IEC com certificação do INMETRO;
* Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar;
* Capacidade de ruptura: 6kA;
* Tensão máxima do serviço: 415 VcA;
* Frequência: 60 Hz;
* Temperatura: -20°C a + 55°C;
* Calibração: 30°C;
* Proteção: termomagnética;
* Relés magnéticos fixos com curva tipo B (exceto ar condicionado – Curva C);
* Norma de construção – IEC947-2.

### DISPOSITIVOS DR

O dispositivo DR é utilizado para a Proteção contra corrente de fuga à terra. Deverá ser instalado em série com os disjuntores dos Centros de Distribuição nos circuitos terminais solicitados pela NBR 5410

* Corrente Nominal - conforme diagrama unifilar;
* Sensibilidade – 30mA;
* Tensão máxima de serviço - 400V  10%;
* Frequência - 60 Hz;
* Norma de construção – IEC1008.

#### PROTETORES DE SURTO (VARISTORES)

Os protetores de surto são utilizados para a Proteção contra danos provocados por sobretensões na rede de Baixa Tensão. Deverão ser instalados nos centros de distribuição protetores de surto monofásicos, ou seja, um para cada fase do circuito do quadro de distribuição, respeitando-se a seletividade entre eles tipo (TIPO I e TIPO II). As características elétricas dos mesmos estão informadas nos respectivos diagramas dos quadros.

**2.2.4 CONDUTORES**

Para o sistema de iluminação e tomadas internas, deverão ser utilizados cabos singelos, isolamento 750V, não propagante a chamas e gases tóxicos (não halogenados), classe 5, bitolas indicadas em projeto, conforme NBR 13248.

Para os alimentadores internos e externos deverão ser utilizados cabos singelos, isolamento 1KV, não propagante a chamas e gases tóxicos (não halogenados), EXTRA FLEXÍVEIS, classe 5, bitolas indicadas em projeto, conforme NBR 13248.

**2.2.5 TOMADAS E INTERRUPTORES**

As tomadas de uso geral deverão ser do 10A, 250V – 2P+T, instaladas em caixa 4”x2” termoplásticas quando a instalação for embutida e em conduletes de alumínio fundido quando a instalação for aparente. Para as áreas de copas e banheiros as tomadas deverão ser de 20A, 250V – 2P+T, instaladas em caixa 4”x2” termoplásticas.

Os interruptores deverão ser do tipo leve-toc, 10A, 250 V, instalados em caixa 4”x2” termoplásticas quando a instalação for embutida e em conduletes de alumínio fundido quando a instalação for aparente.

**2.2.6 ELETRODUTOS E ELETROCALHAS**

Deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido rosqueado, fabricados de acordo com a norma NBR 6150 e Ferro Galvanizado (FG) do tipo galvanizado eletrolítico, fabricados de acordo com a norma NBR 5624, com tipo de instalação indicado em legenda no projeto executivo.

Deverão ser utilizadas eletrocalhas metálicas lisas com tampa, dotadas de acessórios de fixação (suportes, curvas, derivações e junções) de acordo com encaminhamento indicado no projeto executivo.

## 2.2.7 LUMINÁRIAS

Definidas na legenda do projeto executivo com os seguintes acessórios:

* Reator eletrônico com alto fator de potência (AFP>0,92), para 2x28W, 4x14W, modulação acima de 30kHz, fator de crista inferior a 1,5, que atende as seguintes normas: IEC 928, IEC 929, EN 60555-2, EN55015, ISO 9001;
* Lâmpada fluorescente de 284W cor super 84, base bipino;
* Lâmpada fluorescente de 14W cor super 84, base bipino;
* Lâmpada LED 36W, 4000k;
* Lâmpada LED 26W, 4000k;
* Lâmpada fluorescente compacta de 20W cor super 84, base E27.

## 2.2.8 S.P.D.A. - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAs ATMOSFÉRICAS

Os materiais (captores, terminais aéreos, hastes, acessórios de fixação, barras condutoras, etc.) deverão atender ao memorial descritivo, aos desenhos de projeto e às prescrições da norma NBR-5419,

Os cabos de cobre nu serão de cobre, têmpera meio mole, nas bitolas indicadas em projeto, conforme mostrado nos desenhos de projeto.

As hastes de aterramento serão de aço cobreado de alta camada, no diâmetro 3/4”, comprimento 3m.

Para a confecção de emendas entre cabos e entre cabos e ferragens para o sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas deverão ser utilizados conectores.

O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual a do condutor.

## 3. RESPOSABILIDADE DA CONTRATADA

## ESCLARECIMENTOS

A contratada deve fornecer os esclarecimentos e informações técnicas que venham a ser solicitadas sobre os equipamentos e a montagem objeto da presente contratação, pela fiscalização.

## Embalagem, Transporte e Seguro

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Contratada, de acordo com as especificações e indicações do projeto.

É de responsabilidade da contratada a embalagem, o transporte e o seguro de todos os equipamentos e materiais integrantes do objeto do fornecimento.

Todos os volumes deverão ser etiquetados, contendo as indicações de peso, posição, natureza do conteúdo e codificação.

A abertura dos volumes e verificação do material deverá ser feita na presença de representantes da contratada e da contratante.

## Montagem

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada.

 Todas as instalações deverão ser executadas dentro das práticas da boa engenharia, com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos, cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados à estrutura de suportes, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Caberá a contratante julgar a qualidade dos serviços executados, podendo a qualquer momento impugnar parte ou a totalidade destes serviços que não estejam de acordo com as disposições técnicas previamente aprovadas.