|  |
| --- |
| **UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE****PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO****COORDENAÇÃO DE LICITAÇÃO**  |
| ANEXO IV-A RDC 04/2020 |
| OBRA DE REFORMA DO GALPÃO DA FACULDADE DE FARMÁCIA/UFF |

|  |
| --- |
|  Descrição e especificação dos serviços necessários ao desenvolvimento de projetos em nível executivo e à execução da obra de reforma do Galpão da Faculdade de Farmácia/UFF, localizado na Rua Mário Viana, 523, Santa Rosa, Niterói – RJ. |

**DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**

**SUPERINTENDENCIA DE ARQUITETURA E ENGENHARIA**

**COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA**

**DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS**

**REFORMA DO GALPÃO**

**DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

**I. OBJETIVO**

Esta descrição tem por objetivo definir e especificar os serviços necessários ao desenvolvimento de projetos em nível executivo e à execução da obra de reforma do Galpão da Faculdade de farmácia/UFF localizado na Rua Mário Viana, 523, Santa Rosa, Niterói – RJ.

Esta demanda foi solicitada, pelos Memorandos n°103 e 59 junto ao processo 23069.020270/2018-85, pela Profª Selma Rodrigues de Castilho, Diretora da Faculdade de Farmácia - CMF.

Estas especificações/descrições dos serviços fazem parte do projeto básico para a REFORMA GALPÃO e definem procedimentos de execução, bem como, determinam os materiais a serem empregados nos serviços. Fazem parte também do projeto básico e executivo: o projeto arquitetônico, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias, instalações de gás, PCIP e a planilha orçamentária. O projeto básico teve como premissa básica a observação das normas técnicas e dos padrões de acessibilidade universal.

**II. GARANTIA**

Compete à empresa executora garantir e responsabilizar-se pela perfeita execução dos serviços listados, nos termos da legislação em vigor, obrigando-se a substituir e / ou refazer, sem ônus para a contratante, quaisquer serviços ou materiais que não estejam de acordo com as condições deste memorial e projeto básico; bem como, não executados a contento.

**III. VISTORIA**

Antes da apresentação da proposta, a empresa deverá examinar os desenhos, especificações e demais elementos técnicos fornecidos para execução dos serviços, bem como vistoriar previamente o local da obra a fim de levantar quantidades, verificar a complexidade dos serviços e também, eventuais dúvidas, omissões ou falhas, as quais deverão ser sanadas antes da licitação.

A empresa deverá comunicar imediatamente e por escrito, eventuais discrepâncias, erros ou omissões que porventura tenha observado de forma a sanar aqueles que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento da obra antes da licitação.

**IV. ALTERAÇÃO DE SERVIÇOS**

Se, por qualquer motivo, houver necessidade de alteração das obras / serviços e / ou especificações do projeto básico ou, se surgirem problemas durante o transcorrer das mesmas, não possíveis de serem previstos com antecedência, a contratada deverá justificar, por escrito, tais alterações e / ou problemas, submetendo-os, previamente, à FISCALIZAÇÃO.

**V. ORÇAMENTO**

O orçamento que acompanha este memorial é básico e é fonte de referência para a licitação.

Para cotação realística dos serviços as licitantes deverão vistoriar o local a fim de que não possam isentar-se de responsabilidades futuras, devido às condições atualmente existentes. Para os casos omissos neste memorial descritivo, dever-se-á seguir as indicações do desenho e vice-versa.

A CONTRATADA deverá apresentar o seu orçamento de forma completa e de modo a contemplar todos os serviços e materiais para que atenda à obra, conforme o projeto básico fornecido.

Não serão aceitas reclamações e ou solicitações de serviços adicionais de itens que não estejam inicialmente no orçamento “BÁSICO”.

**VI. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA**

É de inteira responsabilidade da CONTRATADA a observação e adoção dos equipamentos de segurança adequados, visando não permitir a ocorrência de danos físicos e materiais, não só em relação aos seus funcionários, como também, com relação aos funcionários da UFF, alunos e demais usuários.

No caso de trabalhos em altura, a partir de 2,00 m (dois metros) do solo, a CONTRATADA deverá instalar cabos guia em toda a extensão do local onde será realizada a atividade, onde deverão ser acoplados o trava-queda e cinto de segurança, conforme a NR 35. É indispensável a utilização do trava-queda em conjunto com o cinto de segurança em todas as atividades em altura.

Os EPI`s utilizados deverão estar de acordo com a NR-06.

**VII. MATERIAIS**

O licitante deverá incluir em seus preços FORNECIMENTO de todos os materiais necessários à execução e instalação dos serviços relacionados abaixo.

Todos os materiais a serem utilizados serão novos, de primeira qualidade, resistentes e adequados à finalidade a que se destinam. Caso a CONTRATADA utilize materiais cuja qualidade seja duvidosa (marcas desconhecidas ou de fabricantes sem renome no mercado para o tipo de material específico), caberá à mesma comprovar, através de testes, atestados etc., estarem os mesmos de acordo com as normas técnicas, se solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar uma vistoria em conjunto com o representante do fabricante, visando obter o melhor controle de qualidade possível dos serviços e produtos utilizados.

**VIII. MÃO DE OBRA**

Os serviços serão executados com mão de obra qualificada, com especialização para cada tipo de serviços, a serem executados.

A CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO, antes do início das obras, a relação dos funcionários que irão prestar serviço naquele local, com os respectivos números de identidade (R.G.).

Todos os funcionários da CONTRATADA deverão estar, necessariamente, com os respectivos crachás de identificação, bem como, uniforme completo com logomarca da empresa.

Deverão ser previstos horários normais de trabalho ou em finais de semana e feriados, os horários deverão ser combinados previamente com a administração.

**IX. CANTEIRO DE OBRAS**

O canteiro de obras deve se apresentar organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadas.

O entulho e quaisquer sobras de material devem ser regularmente coletados e removidos, com a adoção de cuidados especiais, para evitar poeira excessiva e eventuais riscos.

É proibida a queima de lixo, madeira ou quaisquer outros materiais no canteiro de obras.

Não é permitida a armazenagem de lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras.

**X. RELAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS, DE ACORDO COM A PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

Os itens da planilha orçamentária e do cronograma físico-financeiro são complementados pelas descrições que seguem abaixo:

1. **PROJETOS**

Os projetos executivos são destinados à Reforma do Galpão para abrigar sala de aula, sala de estudos, depósito e a substituição cobertura existente, totalizando em 175,45m² de área de projeto. A Contratação dos Projetos Executivos deve seguir as condições, quantidades e exigências estabelecidas neste instrumento.

O responsável técnico da empresa CONTRATADA, que coordenará a elaboração dos projetos em questão e será o preposto e interlocutor com a Fiscalização da UFF, deverá revisar e compatibilizar os projetos das diferentes disciplinas envolvidas antes da entrega formal em todas as etapas de projeto previstas. Esse responsável técnico deverá ser necessariamente ARQUITETO.

As fases de projeto são definidas conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, considera que as licitações e os contratos na administração pública devem ser realizados a partir de projetos que apresentem, no mínimo, a fase de “Projeto Básico”, além disso, conceitua essa fase como sendo:

[...] o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados (BRASIL, 1993).

 A partir dessas concepções, este documento estabelece:

O Projeto Executivo é uma fase posterior ao Projeto Básico e, segundo a Lei Federal nº 8.666/93 é: “O conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT” (BRASIL, 1993).

O Projeto Executivo deve apresentar todos os elementos necessários à realização do empreendimento, detalhando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes.

Além dos documentos elaborados para a fase de Projeto Básico, o Projeto Executivo será constituído por um relatório técnico, contendo a revisão e complementação do memorial descritivo e dos memoriais dos cálculos apresentados na fase de Projeto Básico.

O Projeto Executivo conterá a revisão do orçamento detalhado da execução dos serviços e obras, fundamentado no detalhamento e nos eventuais ajustes realizados no Projeto Básico.

O Projeto Legal se inicia com a Consulta Prévia nos órgãos competentes das esferas municipal, estadual e/ou federal, pertinentes ao projeto em questão, a fim de verificar os parâmetros a serem atendidos para que esse seja realizado em conformidade com a legislação vigente.

O Projeto Legal inclui a apresentação dos documentos relacionados ao projeto, após o aceite dos mesmos pela UFF, para a Consulta Prévia e Licenciamento nos órgãos municipais, estaduais e/ou federais pertinentes, devidamente adequados às exigências dos referidos órgãos, e se consuma com a apresentação à UFF dos documentos exigidos pelos órgãos supracitados que se fizeram necessários, devidamente aprovados por esses órgãos.

Conforme planilha orçamentária, devem ser contratados e elaborados os seguintes projetos:

* 1. Projeto executivo de arquitetura para prédios escolares e/ou administrativos de até 500m² apresentado em Autocad inclusive as legalizações pertinentes e a coordenação dos projetos.
	2. Fornecimento de projeto executivo de instalação de esgoto sanitário e águas pluviais em Autocad aprovado pela concessionária, em prédios escolares e administrativos com ate 500m2 de área.
	3. Fornecimento de projeto executivo de instalação de água em Autocad aprovado na concessionária em prédios escolares e administrativos, com ate 500m2 de área.
	4. Fornecimento de projeto executivo de instalação de gás em Autocad aprovado na concessionária em prédios escolares e administrativos com ate 500m2 de área.

Planta baixa com indicações da rede de distribuição dos gases GLP.

NBR 15526 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais.

NBR 13103:2013 – Instalação de aparelhos a gás para uso residencial

NBR 15358:2014 – Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa.

NBR 13523:2008 – Central de gás liquefeito de petróleo.

* 1. Projeto “as built” arquitetura.

Os projetos devem ser apresentados com a representação gráfica e deverá respeitar a NBR afeita a sua disciplina, por exemplo: para projetos de Arquitetura, a NBR 6492/94; para projetos de Instalações Elétricas, a NBR 5444/94, etc.

1. **GERENCIAMENTO DE OBRAS/FISCALIZAÇÃO**
	1. Engenheiro civil de obra pleno com encargos complementares.

Considerou-se, para o cálculo de horas, 2 horas por dia, 10 horas por semana, durante o período de 6 (seis) meses. A CONTRATADA deverá disponibilizar profissional habilitado com experiência, para fazer o acompanhamento técnico durante execução das obras de reforma do Galpão.

* 1. Encarregado geral com encargos complementares.

Considerou-se, para o cálculo, o período de 6 (seis) meses.

* 1. ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA)

Deverá ser apresentada a ART de execução (anotação de responsabilidade técnica) do engenheiro civil referente ao acompanhamento técnico desta obra.

1. **SERVIÇOS TECNICOS PRELIMINARES**
	1. Placa de responsabilidade técnica em chapa galvanizada – fornecimento e colocação, conforme modelo a ser fornecido pela fiscalização;

A CONTRATADA providenciará a aquisição e assentamento de placa para identificação da obra em chapa de aço galvanizado, conforme normas e modelo UFF a ser fornecido, medindo 2,10m x 1,50m, em local indicado pela fiscalização, conservando-a em boas condições ou substituindo-a caso necessário até a entrega definitiva da obra.

* 1. Barracão de obra para escritório e almoxarifado, com piso em concreto, paredes em compensado 10mm, cobertura em telha amianto 6mm, incluso instalações elétricas e esquadrias – fornecimento e instalação;

A CONTRATADA providenciará às suas expensas condições para utilização do espaço físico, indicado pela direção da Unidade. O local deverá ser mantido pela contratada em condições de limpeza e segurança até a entrega definitiva da obra.

* 1. Tapume de chapa de madeira compensada, e=6mm, com pintura a cal e reaproveitamento de 2x;

A CONTRATADA deverá colocar tapume para proteção nas fachadas do imóvel.

* 1. Retirada de entulho de obra em caçamba de aço com 5m3 de capacidade, inclusive carregamento do container, transporte e descarga, exclusive tarifa de disposição final;

O local para colocação da caçamba deverá ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

* 1. Demolição de alvenaria de tijolos furados s/reaproveitamento;

Deverão ser demolidas as paredes dos abrigos de gás, empena do telhado, vãos para instalação de portas e janelas de acordo com o projeto de arquitetura.

* 1. Demolição de pilares e vigas em concreto armado, de forma manual, sem reaproveitamento.

Deverão ser demolidos vigas e pilares da estrutura da caixa d’água existente conforme projeto de arquitetura.

* 1. Demolição de lajes, de forma manual, sem reaproveitamento;

Deverão ser demolidas as lajes do abrigo de gás, rampa interna e caixa d’água.

* 1. Remoção de portas, de forma manual, sem reaproveitamento;

Deverão ser removidas as portas do abrigo de gás e as portas de acesso ao Galpão.

* 1. Remoção de janelas, de forma manual, sem reaproveitamento;

Deverão ser removidas todas as janelas da fachada do Galpão.

* 1. Remoção de telhas, de fibrocimento, metálica e cerâmica, de forma manual, sem reaproveitamento;

Deverão ser removidas todas as telhas cerâmicas da cobertura existente.

* 1. Remoção de trama de madeira, para cobertura, de forma manual, sem reaproveitamento;

Deverão ser removidas todas as peças da estrutura em madeira do telhado existente.

* 1. Remoção de tesouras de madeira, com vão maior ou igual a 8m, de forma manual, sem reaproveitamento;

Deverão ser removidas todas as tesouras em madeira do telhado existente.

* 1. Remoção de interruptores/tomadas elétricas, de forma manual, sem reaproveitamento.
	2. Remoção de luminárias, de forma manual, sem reaproveitamento.
	3. Remoção de cabos elétricos, de forma manual, sem reaproveitamento.
	4. Remoção de acessórios, de forma manual, sem reaproveitamento.
	5. Remoção de tubulações (tubos e conexões) de água fria, de forma manual, sem reaproveitamento.

Deverão ser removidas as tubulações de água fria existentes no Galpão.

* 1. Transporte horizontal, sacos 30 kg, manual, 30m;

As demolições em toda obra deverão ser feitas dentro da mais perfeita técnica, de forma a se evitarem danos à integridade do prédio.

Toda demolição e/ou remoção que implique reaproveitamento dos materiais será executada cuidadosamente.

As sobras de material, de possível reaproveitamento, oriundas das demolições, indicadas no projeto e planilha, serão vistoriadas e selecionadas, ficando a cargo da fiscalização a definição sobre seu destino.

No caso de trincas ou qualquer avaria, a contratada se responsabilizará pelo seu conserto e/ou reparo, sem ônus adicional para a contratante.

**Andaimes**

* 1. Locação de andaime metálico tubular de encaixe, tipo de torre, com largura de 1 ate 1,5 m e altura de \*1,00\* m;

Os andaimes deverão ser montados nos ambientes durante a execução dos serviços para a construção da cobertura em estrutura metálica, pintura das paredes e instalação do forro em placas de fibra mineral. Deverão estar bem firmes e escorados, tendo seus montantes apoiados sobre calços ou sapatas capazes de resistir aos esforços e às cargas transmitidas e serem compatíveis à resistência do solo. O contraventamento é necessário e será feito a 45º. Não é admitida a utilização de emendas nas tábuas utilizadas como piso sobre os andaimes.

* 1. Montagem e desmontagem de andaime tubular tipo “torre” (exclusive andaime e limpeza).

Caberá à CONTRATADA a montagem e desmontagem de andaimes, assim como assumir a responsabilidade do fechamento das áreas, próximo do local onde estiverem sendo executados os serviços.

1. **MOVIMENTO DE TERRA**
	1. Escavação manual de valas

Realizar escavação de vala 0,40 x 0,40m, através de mão de obra e material adequado, para posterior assentamento dos dutos corrugados de 40 mm. Durante a escavação deverá ser verificado possíveis conflitos com demais instalações existentes, como: água, esgoto, águas pluviais e outros.

* 1. Aterro com areia

Fornecer areia para assentamento de dutos de 75 mm. O colchão de areia deverá possuir 0,10m de altura cobrindo completamente os dutos conforme indicação de corte na planta de elétrica de alimentador.

1. **INFRAESTRUTURA**

**5.1 Fundação Simples**

* + 1. Lastro de concreto magro, aplicado em blocos de coroamento ou sapatas, espessura de 5 cm.
		2. Armação de bloco, viga baldrame ou sapata utilizando aço ca-50 de 6,3 mm - montagem.
		3. Armação de bloco, viga baldrame ou sapata utilizando aço ca-50 de 8 mm - montagem.
		4. Armação de bloco, viga baldrame ou sapata utilizando aço ca-50 de 10 mm - montagem.
		5. Concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l.
		6. Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para bloco de coroamento, em madeira serrada, e=25 mm, 2 utilizações.
		7. Escavação manual para bloco de coroamento ou sapata, com previsão de fôrma.
		8. Fornecimento/instalação lona plástica preta, para impermeabilização, espessura 150 micras.

As fundações deverão ser do tipo sapata e serem executadas conforme projeto executivo e os de locação das fundações.

Deverão alcançar a profundidade estabelecida pelo projeto e/ou conforme verificação in loco após as escavações.

Após aprovação da profundidade necessária para assentamento da sapata deverá ser procedida a limpeza do fundo da vala de materiais soltos, lama, e apiloamento com soquete ou sapo mecânico;

Deverá ser executado o lastro de concreto magro, para melhor distribuir as cargas no solo e proteger o concreto estrutural das sapatas, conforme descrito no item 4.4 – Base de Concreto Magro.

Para construção das sapatas deverão ser executadas as seguintes etapas:

- Execução de forma para o rodapé, com folga de 5 cm para execução do concreto “magro”;

- Posicionamento das formas, de acordo com a marcação executada no gabarito de locação;

Preparo da superfície de apoio;

- Colocação da armadura conforme indicado em projeto, respeitando os cobrimentos indicados;

- Posicionamento do pilar em relação à caixa com as armações;

- Colocação das guias de arame, para acompanhamento da declividade das superfícies do concreto;

O concreto para construção das sapatas deverá ser executado conforme descrito no item 4.5 – Concreto Estrutural.

Deverá ser procedida a cura úmida do concreto estrutural das sapatas.

 **Base de Concreto Magro**

A Contratada deverá projetar um concreto que possua as seguintes propriedades:

Resistência à compressão (fck) ≥ 10 MPa;

Desvio padrão (Sd) = 4;

Slump = 6 ± 1.

Colocar sobre o solo compactado uma camada de lona plástica com 0,50 mm de espessura e, sobre esta, executar uma camada de concreto magro com 5 cm de espessura.

1. **SUPERESTRUTURA**

**6.1 Estruturas da Caixa d´água (Laboratório do Lura)**

* + 1. Estrutura em aço perimetral para sustentação laje
		2. Laje pré-moldada beta 12 p/3,5kn/m2 vão 4,1m incluindo vigotas tijolos armadura negativa capeamento 3cm concreto 15mpa escoramento materiais e mão de obra.
		3. Concretagem de vigas e lajes, fck=25 mpa, para qualquer tipo de laje com baldes em edificação térrea, com área média de lajes menor ou igual a 20 m² - preparo, lançamento, adensamento e acabamento.

**6.2 Portas e Janelas**

6.02.1 Verga pré-moldada para portas com até 1,5 m de vão.

Deverão ser instaladas vergas pré-moldadas nos vãos das portas (P01, P02, P03 ) da sala de aula, estudos e no vão (sem porta) localizado no interior do Laboratório do Lura.

6.02.1 Verga pré-moldada para janelas com até 1,5 m de vão.

Deverão ser instaladas vergas pré-moldadas para os vãos das janelas (J01) localizadas na Sala Aula e Sala de Estudos.

**CONCRETO ESTRUTURAL**

**PROCESSO EXECUTIVO**

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118.

A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto no item 15 da Norma NBR 6118.

Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Após o endurecimento e aplicação do processo de cura adequada do concreto magro por 3 dias, colocar as armaduras de modo a obedecerem aos valores de cobrimento do concreto (especificado no projeto) e executar o concreto estrutural com resistência característica à compressão (fck) ≥ 30 MPa e fator água/cimento (fa/c) ≤ 0,55.

**MATERIAIS**

**CIMENTO**

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733.

Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d’água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

**AGREGADOS**

Os agregados, tanto graúdos quanto miúdos, deverão atender às prescrições das Normas NBR 7211 e NBR 6118, bem como às especificações de projeto quanto às características e ensaios.

**Agregado Graúdo**

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

**Agregado Miúdo**

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211.

Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

**Tamanho Máximo do Agregado**

Segundo a NBR 6118:

1,2 x a distância entre barras da armadura num plano horizontal;

2 x a distância entre barras da armadura num plano vertical;

0,25 x a menor distância entre duas faces opostas de formas;

0,33 x a espessura da laje;

0,25 x o diâmetro da tubulação (concreto bombeado).

**ÁGUA**

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições do item 8.1.3 da Norma NBR 6118.

**TRANSPORTE**

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

Deverão ser tomados alguns cuidados para evitar perda de abatimento com o transporte:

* Evitar perda de água por evaporação, agravado para temperaturas elevadas;
* Absorção de água pelo agregado, atenuada por molhagem do agregado;
* Início da reação do cimento.

**LANÇAMENTO**

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento (“Slump Test”) pela Contratada em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Deve-se preferir o lançamento direto do concreto nas formas, evitando o uso de depósitos intermediários. Caso estes sejam necessários, devem ser tomadas precauções para evitar a segregação.

* Lançar o concreto o mais próximo possível de onde ele deverá permanecer;
* O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto.
* A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida (despejar a brita pura, de alturas menores ou iguais a 10 cm);
* Evitar que o concreto seja coado pela ferragem. Utilizar funis;
* Em casos de grandes alturas, utilizar tubos, calhas ou trombas;
* Não lançar o concreto de modo que ele corra por um plano inclinado (agregados ficarão espalhados pelo caminho antes de chegarem ao destino).

**ADENSAMENTO**

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais.

Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de forma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições do item 13.2.2 da Norma NBR 6118.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. O método mais utilizado para o adensamento do concreto é por meio de vibradores de imersão.

**VIBRAÇÃO**

A eficiência e a profundidade da vibração são consideravelmente maiores que a manual, razão pela qual o vibrador é equipamento obrigatório na obra. Os nichos de concretagem (falhas de concretagem que ocasionam buracos no concreto) são causados pela falta de vibração.

1. **Raio de ação em função do diâmetro da agulha**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Diâmetro (mm)** | 30 | 50 | 75 | 100 | 140 |
| **Raio de ação (mm)** | 100 | 250 | 400 | 500 | 850 |

1. **Cuidados gerais com a vibração**
* A profundidade da vibração não deve ser superior ao tamanho da agulha;
* O comprimento da agulha do vibrador deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar cinco centímetros da camada inferior;
* A espessura não deverá ser superior a 50 cm, de modo a facilitar a saída das bolhas de ar;
* O vibrador deverá ser aplicado em pontos distantes entre si de, no máximo, 1,5 vezes o raio de ação;
* Deve-se evitar vibração muito próxima das formas, pois neste caso afetará a aderência entre a barra de aço e o concreto que a envolve;
* Não imergir o vibrador a menos de 10 ou 15 cm da parede da fôrma para se evitar a formação de bolhas na superfície da peça;
* A vibração sempre que possível deverá ser feita a 90º;
* A vibração deverá durar de 2 a 3 segundos, mas poderá chegar até 10 ou 15 segundos, em casos de concretos secos. Mudar o vibrador de posição quando a superfície se apresentar brilhante;
* Evitar o excesso de vibração;
* Vibrar no maior número possível de pontos ao longo da peça;
* Introduzir e retirar o vibrador lentamente, a fim de que a cavidade deixada pela agulha se feche novamente.
1. **Revibração**

Poderão ser eliminados todos os problemas de retração plástica com a revibração, desde que feita antes do início da pega. Com a revibração há um implemento de pelo menos 20% de resistência.

**APLICAÇÃO DA CONCRETAGEM**

Deve-se garantir que o concreto chegue à forma coeso, que preencha todos os cantos e a armadura e que seja adequadamente vibrado.

Este objetivo será atingido se forem observados os seguintes cuidados:

* Procurar o menor percurso possível para o concreto;
* No lançamento convencional, as rampas não devem ter inclinação excessiva e os acessos devem ser planos, de modo a evitar a segregação decorrente do transporte do concreto até a forma;
* Preencher uniformemente a forma, evitando o lançamento em pontos concentrados que possam causar deformações;
* Não lançar o concreto de altura superior a 2 m, nem jogá-lo a grande distância, com pá, para evitar a separação da brita. Quando a altura for muito elevada devem ser utilizados anteparos ou funil;
* Preencher as formas em camadas de no máximo 50 cm para obter-se um adensamento adequado.

**JUNTAS DE CONCRETAGEM**

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118.

**CURA**

O concreto, após o seu endurecimento, continua a ganhar resistência, mas para que isto ocorra, deve-se realizar o processo de cura. A cura é a operação para evitar a retração hidráulica nas primeiras idades, quando ainda não se desenvolve resistência suficiente para evitar a formação de fissuras. A evaporação prematura da água pode provocar fissuras na superfície do concreto e, ainda reduzir em até 30 % sua resistência. Portanto deverá ser cuidadosamente executada em todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. A pega inicia-se de 1,5 h a 2 h depois da hidratação do cimento.

Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

O Processo de cura deve se dar por um dos métodos abaixo:

* Molhagem contínua logo após o endurecimento (3 vezes por dia);
* Manter uma lâmina d’água sobre a superfície concretada. Sendo este método limitado a lajes, pisos ou pavimentos;
* Proteção com tecidos ou folhas de papel, mantidos úmidos;
* Cobertura com lona plástica;
* Utilizar membranas de cura, que são produtos químicos aplicados na superfície do concreto que evitam a evaporação precoce da água;
* Aplicação de emulsão que formam películas impermeáveis;
* Substituir água por gelo em escamas;
* Deixar o concreto nas formas, mantendo-as molhadas.

**REPAROS**

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições, rebarbas e saliências que eventualmente aparecerem nas superfícies deverão ser reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

**ENSAIOS**

Devem ser realizados os seguintes ensaios:

* Ensaio de granulometria da areia e da brita;
* Speedy test;
* Slump test.

**MOLDAGEM (NBR 5738) E ROMPIMENTOS (NBR 5739) DE CORPOS DE PROVA**

Depois de o concreto ser aceito por meio de um ensaio de abatimento (slump test), deve-se coletar uma amostra que seja representativa do concreto para o ensaio de resistência. A retirada de amostras do concreto deve seguir as especificações constantes nas Normas Brasileiras:

* Não é permitido tirar amostras tanto no princípio quanto no final da descarga da betoneira;
* A amostra deve ser colhida do terço médio da mistura;
* A amostra deve ser coletada cortando o fluxo de descarga do concreto, utilizando-se para isso um recipiente ou carrinho de mão e, em seguida, remexida para assegurar sua uniformidade;
* Retirar uma quantidade suficiente, 50% maior que o volume necessário, e nunca menor que 30 ℓ.

**RETIRADA DE FORMAS E ESCORAMENTOS**

As formas e os escoramentos só poderão ser retirados quando o concreto resistir com segurança e sem sofrer deformações, pelo seu peso próprio e pelas cargas atuantes. Os escoramentos devem ser removidos de modo que as peças estruturais sejam carregadas gradualmente.

**CONCRETO ESTRUTURAL USINADO**

Esta especificação se aplica à execução do concreto bombeado constituído de ligante (cimento), agregados graúdos e miúdos, e de água.

As etapas necessárias à execução deste serviço que devem ser atendidas são:

**PREPARO E MISTURA (NBR 12655)**

O cimento e os agregados deverão ser medidos em massa. A água em massa ou volume, com dispositivo dosador e corrigida em função da umidade dos agregados.

**CORREÇÃO DO ABATIMENTO DO CONCRETO**

A Norma 7212 permite uma correção do abatimento do concreto, desde que:

* O abatimento, antes da correção, deve ser no mínimo de 10 mm;
* Esta correção não aumente o abatimento em mais do que 25 mm (problema de agregado, areia);
* O abatimento após a correção não seja superior ao limite máximo especificado;
* O tempo transcorrido entre a primeira adição de água aos materiais até o início da descarga não seja inferior a 15 min.

**BOMBEAMENTO DO CONCRETO**

Para o bombeamento do concreto, algumas características deverão ser obedecidas:

* Abatimento (slump) da ordem de 70 mm no mínimo;
* Teor de argamassa maior que os concretos normais;
* Tamanho máximo do agregado menor que 1/4 da seção da tubulação;
* Maior percentual do agregado graúdo de menor dimensão.

**RECOMENDAÇÕES E CUIDADOS GERAIS**

* Iniciar o serviço com bombeamento de argamassa para limpar e lubrificar;
* Evitar vazamentos nas juntas dos tubos;
* Iniciar o bombeado pelas partes mais distantes (como se fosse pintar, do fim para o início da laje);
* Procurar não interromper o bombeado, e sim diminuir a velocidade em caso de atraso da entrega;
* Em caso de entupimento, identificar o local e substituir o mais rápido possível;
* Após a concretagem, os tubos devem ser bem limpos.

**CONCRETO ESTRUTURAL PREPARADO IN LOCO**

**GENERALIDADES**

Para os casos de possíveis preparos de concreto in loco, definem-se as seguintes características abaixo. Caso seja utilizado concreto usinado, tais especificações podem ser alteradas, desde que aprovadas pela fiscalização, com exceção do fck definido.

* Fator água/cimento: fa/c ≤ 0,55.
* Diâmetro da brita: DMÁX = 19 mm.
* Consumo de água: Vágua = 200 ℓ/m3. A água destinada ao amassamento das argamassas e concretos obedecerá ao disposto de norma vigente. Deverá ser limpa e isenta de óleos, álcalis, ácidos, sais, materiais orgânicos e outras impurezas.
* Abatimento: Slump = 7 ± 1.
* Resistência característica do concreto à Compressão (fck) = 30 MPa
* Desvio padrão (Sd) = 4 (cimento e agregados medidos em massa, água em massa ou volume com dispositivo dosador e corrigida em função da umidade dos agregados. Aplicável para concretos C10 a C80).

**MISTURA E AMASSAMENTO**

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras. O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto no item 12.4 da Norma NBR 6118. A adição a água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

**EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto.

As passagens das tubulações deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto.

Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças.

**RECEBIMENTO**

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, de conformidade com os itens anteriores.

**ACEITAÇÃO DA ESTRUTURA**

Satisfeitas as condições do projeto e desta Prática, a aceitação da estrutura se fará mediante as prescrições no item 16 da Norma NBR 6118.

**ARMADURAS E ACESSÓRIOS**

**MATERIAIS**

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

**PROCESSO EXECUTIVO**

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

**COBRIMENTO**

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

**LIMPEZA**

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

**CORTE**

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

**DOBRAMENTO**

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

**EMENDAS**

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6152.

**FIXADORES E ESPAÇADORES**

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

**MONTAGEM**

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.

**PROTEÇÃO**

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e, ao ser retomada a concretagem, serem limpas de modo a permitir uma boa aderência.

**RECEBIMENTO**

Para o recebimento dos serviços serão verificadas todas as etapas do processo executivo, conforme descrito nos itens anteriores.

**FORMAS**

**MATERIAIS**

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

**PROCESSO EXECUTIVO**

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento.

Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

**ESCORAMENTO**

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5 mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118.

**PRECAUÇÕES ANTERIORES AO LANÇAMENTO DO CONCRETO**

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR 6118.

**DESFORMA**

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

**RECEBIMENTO**

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, conforme descrito nos itens anteriores.

1. **ALVENARIA/VEDAÇÃO/DIVISÓRIA ALVENARIA**

**Alvenaria**

* 1. Alvenaria estrutural de blocos cerâmicos de 14x19x39cm, para paredes com área líquida menor que 6m², sem vãos, utilizando colher de pedreiro e argamassa de assentamento com preparo manual.

Será utilizada para o fechamento dos vãos de portas, janelas, e para a construção de paredes e da platibanda.

As alvenarias de tijolos cerâmicos furados e blocos de concreto deverão obedecer às dimensões e os alinhamentos determinados no projeto arquitetônico. As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2cm com relação à espessura projetada.

A execução deverá proceder obtendo-se a horizontalidade das fiadas, alinhamento das mesmas e verticalidade da parede.

Todas as paredes deverão ser pintadas conforme especificações que constam no item 17 (pintura).

**Gesso acartonado**

As paredes divisórias em gesso acartonado deverão ser compostas por chapa de gesso acartonado, tipo standard (ST), cor branca, de 12,5 mm de espessura, e dimensões de 1200 x 2400 mm, fixada em perfil guia de formato u, em aço zincado, para estrutura parede gesso acartonado, com 0,5 mm de espessura, e dimensões de 70 x 3000 mm (largura x comprimento) e perfil montante, formato c, em aço zincado, para estrutura parede de gesso acartonado, de 0,5 mm de espessura e dimensões de 70 x 3000 mm (largura x comprimento).

 Serão utilizados os seguintes elementos de fixação: pino de aço com arruela cônica, diâmetro arruela de 23 mm e comprimento de haste de 27 mm, com ação indireta, parafuso gesso acartonado, em aço fosfatizado, cabeça trombeta e ponta agulha (TA), comprimento 25 mm e parafuso gesso acartonado, em aço zincado, cabeça lentilha e ponta broca (LB), largura 4,2 mm, comprimento 13 mm.

 Para acabamento devem ser utilizados fita de papel microperfurado, de 50 x 150 mm, para tratamento de juntas de chapa de gesso para gesso acartonado, fita de papel reforçada com lamina de metal para reforço de cantos de chapa de gesso para gesso acartonado e massa de rejunte em pó para gesso acartonado, a base de gesso, secagem rápida, para tratamento de juntas de chapa de gesso com adição de água.

 Quanto aos procedimentos para instalação, deverão ser localizados os perfis que constituem as guias referentes às paredes. Em seguida, deverá ser realizado os corte de perfis onde for necessário, utilizando tesouras.

Deverá ser aplicada fita para isolamento nas guias, utilizando-se fitas com largura compatível com os perfis, seguindo-se da fixação das guias no piso, que deve estar nivelado e acabado.

A fixação deve ser realizada respeitando a distância máxima de 600 mm entre as guias.

Caso seja necessária a realização de emendas das guias, estas devem ser executadas de topo, sem sobreposição.

Em sequência deverão ser fixados os montantes perimetrais considerando o espaçamento entre fixações, e a colocação da fita de isolamento.

Após a fixação dos montantes perimetrais, deverão ser fixadas as guias superiores, considerando o alinhamento da guia superior com a guia inferior instalada no piso.

Visto que a parede divisória deve atingir a altura da estrutura do telhado, deverão ser adotados dispositivos destinados a dar rigidez ao conjunto, previamente submetidos à FISCALIZAÇÃO.

Para a colocação dos montantes nas guias, o comprimento do montante deve equivaler à altura do pé direito descontando-se 10 mm. O espaçamento entre os eixos dos montantes deve ser de 400 ou 600 mm.

Em caso de necessidade de execução de emendas nos montantes, estes deverão ser sobrepostos utilizando-se pelo menos 300 mm ou um pedaço de guia de no mínimo 600 mm. As emendas não poderão ser localizadas em uma mesma linha; elas deverão ser defasadas.

Quanto à fixação dos montantes nas guias junto ao piso e à guia superior, destaca-se que as guias terminais deverão apresentar comprimento de aproximadamente 200 mm a mais do que a abertura. O comprimento adicional deverá ser dobrado, remontando sobre o montante e em seguida fixado neste com auxílio de um puncionador.

Para a fixação das chapas de gesso acartonado na estrutura, essas deverão ser instaladas verticalmente, apresentando a altura equivalente do pé direito menos 10 mm, que constituirá a folga a ser deixada no piso.

As chapas serão fixadas na estrutura por meio de parafusos, que deverão estar distanciados 250 mm entre si e a 10 mm da borda.

Caso o comprimento da chapa não coincida com a altura do pé direito, necessitando da execução de emendas, essas deverão ser desencontradas (contrafiadas).

Caso as chapas de gesso acartonado precisem ser cortadas, essas deverão receber a marcação a lápis com a dimensão apropriada e em seguida serão cortadas com o uso de estilete. Possíveis imperfeições provenientes de cortes podem ser removidas com auxílio de um raspador.

Em se tratando do fechamento da parede, as juntas verticais entre as chapas deverão ser feitas sobre os montantes, e havendo necessidade de juntas horizontais, estas deverão ser desencontradas. As juntas de uma face da parede sempre deverão ser desencontradas em relação à outra face.

Quanto ao tratamento de juntas, deverá ser aplicada com uma desempenadeira uma camada de massa ao longo da junta, e em sequência, deverá ser colocada a fita de papel microperfurado sobre o eixo da junta, e com o auxílio de uma espátula, a fita deverá ser pressionada sobre a primeira camada de massa.

Para finalizar o tratamento de junta, as demais camadas de massa deverão ser aplicadas com o auxílio de uma desempenadeira, a fim de proporcionar um acabamento uniforme.

* 1. Parede com placas de gesso acartonado (drywall), para uso interno, com duas faces duplas e estrutura metálica com guias simples, com vãos.

Será utilizada para a instalação das paredes internas (com portas) da sala de estudos e depósito, conforme projeto de arquitetura.

* 1. Parede com placas de gesso acartonado (drywall), para uso interno, com duas faces duplas e estrutura metálica com guias simples, sem vãos.

Será utilizada para a instalação das paredes internas da sala de aula e sala de estudos, conforme projeto de arquitetura. Para instalação prever a colocação de estrutura auxiliar (perfil U) fixado na estrutura do telhado para fixação da guia superior das paredes.

* 1. Instalação de reforço metálico em parede drywall.

Deverá ser instalado nos pontos de fixação do quadro negro na estrutura da parede drywall (montantes metálicos).

1. **COBERTURA**

**Telha Sanduíche**

* 1. Telhamento com telha metálica termoacústica e = 30 mm, com até 2 águas, incluso içamento.

Composta por duas telhas metálicas formando um “sanduíche” com núcleo de isolamento de PU (poliuretano) que confere grande rigidez e desempenho termoacústico. As telhas devem ser pré-pintadas nas duas faces, na cor branca.

O telhado será executado com uma água, declividade mínima de 5%, conforme o projeto básico/executivo de arquitetura.

Durante a instalação aplicar parafusos autobrocantes de costuras nas sobreposições da onda de cada telha. Cada parafuso de costura deve ser aplicado numa distancia máxima de 500mm.
Para fixar a telha na terça aplicar parafusos autobrocantes de fixação. Um parafuso em cada onda baixa da telha. Usar parafusos de fixação próprios para Madeira ou para Aço.

Importante: No ponto de encontro das telhas deve existir uma terça de apoio. O primeiro lance (seguindo o caimento do telhado) deve ter sua telha superior 15 cm maior que a inferior e o enchimento. O segundo lance que recebe o primeiro, deve ter sua telha inferior 4 a 5cm maior que a telha superior e enchimento. Unir as duas peça e parafusa-las juntas na terça de apoio com parafuso autobrocante de fixação.

* 1. Trama de aço composta por terças telhados de até 2 águas para telha ondulada de fibrocimento, metálica, plástica ou termoacústica, incluso transporte vertical e sistema de pintura.

As tesouras em estrutura metálica do telhado do Galpão deverão ser especificadas e executadas conforme o projeto executivo de estrutura.

Todas as partes das estruturas deverão ser bem-acabadas, isentas de empenos ou torções; materiais deformados ou empenados não devem ser aceitos.

As furações serão feitas com gabarito calibrado, de modo a assegurar a precisão exigida para o tipo de serviço. Não será tolerada variação nas distâncias dentro de um grupo de furos.

Devem ser rejeitadas as peças com furação errada, enchimento ou solda em furos mal locados.

As modificações que se fizerem necessárias no projeto, durante os estágios de fabricação ou montagem da estrutura, devem ser feitas somente com permissão do responsável pelo projeto e com todos os documentos técnicos pertinentes corrigidos coerentemente.

Antes do uso na fabricação, os materiais laminados devem estar desempenados dentro da tolerância de fornecimento.

O montador deverá tomar cuidados especiais na descarga, no manuseio e na montagem da estrutura de aço, a fim de evitar o aparecimento de marcas ou deformações nas peças.

Se forem usados contraventamentos ou grampos de montagem, deverão ser tomados cuidados para evitar danos às superfícies.

**Perfilados**

Os perfilados de aço deverão ter marcas que os identifiquem durante todo o processo de fabricação, a fim de evitar erros de fabricação.

Não deverá ser utilizado material deformado a não ser que seja retificado por processo aprovado pela Inspeção.

**Furações**

Os furos deverão ser abertos cilíndricos e perpendiculares à face do perfilado, admitindo-se uma tolerância, para espaçamentos entre centros de furos, igual a 0,8 mm (1/32”).

Todos os cortes e furações deverão ser feitos com gabaritos.

Todos os furos componentes das estruturas deverão admitir uma folga máxima de 1,60 mm (1/16”) em relação ao diâmetro nominal dos parafusos.

Respeitar todas as distâncias entre eixos de conectores e entre eixos de conectores e extremidades de chapas, estabelecidas em projeto.

**Solda**

Os serviços de solda deverão ser executados por soldadores credenciados.

Evitar, sempre que possível, o uso de solda de campo.

Utilizar eletrodos E70XX, para solda manual.

Todas as soldas serão contínuas, exceto indicações de soldas intermitentes, e obedecerão à especificação “Arc and Gas Welding in Building Construction” da AWS (American Welding Society) Standard Conde D1.10 ou equivalente.

Não deverá haver vazios ou fendas entre as superfícies adjacentes, que deem margem a penetração de ácidos de decapagem ou outros fluidos.

As superfícies a serem soldadas deverão estar perfeitamente limpas, isentas de matérias gordurosas, de vestígios de ferrugem ou de tinta e de qualquer outra matéria estranha. Esta limpeza deverá ser executada com aplicações rigorosas de escovas com fios de aço.

**Sistema de Pintura**

Preparar a superfície do aço, executando operações que permitam obter limpeza e rugosidade.

Quanto melhor for o preparo da superfície e quanto maior a espessura, mais duradoura será a proteção que o sistema de pintura oferecerá ao aço.

A má execução dessa etapa de tratamento acarreta em patologia – empolamento (formação de bolhas de pintura) e/ou destacamento da tinta. Em ambos os casos se faz necessário repetir o trabalho.

Ensaios de aderência e medições da espessura das camadas são procedimentos que permitem o acompanhamento da execução. É recomendável que as camadas tenham cores diferentes para facilitar a identificação das tintas aplicadas.

1. **SISTEMA DE PINTURA A SER APLICADO**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sistema** | **Tipo** | **Tinta** | **N demãos** | **EPS p/ demão (m)** | **EPS Total (m)** | **Observações** |
| **CBCA-17** | Fundo | Primer Epóxi rico em Zinco | 1 | 100 | 300 | Sistema de custo alto por galão.Expectativa de durabilidade (7 a 11 anos).Tem boa resistência à calcinação. |
| Intermediária | Esmalte Epóxi | 1 | 125 |
| Acabamento | Esmalte Poliuretano | 1 | 75 |

TABELA 1 – Sistema de pintura

**NOTAS**

* Ao sistema CBCA-17 foi acrescido de 25 m para a espessura da pintura de fundo.
* Este mesmo sistema de proteção de pintura especificado deve ser reaplicado às estruturas metálicas periodicamente a cada 9 anos, no máximo, como medida de manutenção estrutural.
* A tinta de poliuretano é resistente a raios ultravioletas, por este motivo foi especificada para a camada de acabamento.
* A tinta aplicada em campo é diretamente influenciada pelas condições climáticas do dia, que irá repercutir na vida útil do sistema de pintura.
* Todo trabalho de pintura deve ser executado por profissional especializado e de reconhecida competência;
* A equipe deve dispor, no local, de equipamento que permita comprovar as espessuras das demãos especificadas;
* A proteção de barras e parafusos deve ser feita por galvanização;
* Verificando-se que a tinta aplicada é de má qualidade, a pintura deverá ser rejeitada e o trabalho de limpeza da estrutura e repintura deverão ser realizados;
* As tintas a serem utilizadas para todas as camadas especificadas (primer, intermediária e de fundo) deverão ser fornecidas por um mesmo Fabricante, respeitadas todas as instruções deste;
* A espessura média da película de qualquer camada deverá ser igual ou superior ao especificado para um total de 20 medições realizadas numa mesma área, não sendo de tolerável, para qualquer medição, um valor inferior a 80 % dessa espessura ou, para um conjunto de 5 medições, um valor médio inferior a 90 %;
* O prazo entre demãos não deverá ser inferior a 24 h e não superior a uma semana. Quando o prazo for excedido, a Fiscalização deverá exigir a lavagem total ou parcial das superfícies;

**Preparo da superfície do aço**

O grau de preparação de superfície depende de restrições operacionais, do custo de preparação, do tempo e dos métodos disponíveis, do tipo de superfície e da seleção do esquema de tintas em função da agressividade do meio ambiente.

**Limpeza da superfície do aço**

Promover limpeza das superfícies metálicas a receberem pintura, eliminando os materiais estranhos, como contaminantes, oxidações e tintas mal aderidas, que podem prejudicar a aderência da nova tinta.

* A superfície deve ser preparada com o seguinte grau de limpeza:
* Procedimento para preparo de superfície com jateamento abrasivo: Sa 21/2;
* Procedimento para preparo de superfície com limpeza mecânica: St 3.
* O grau de acabamento deverá ser em metal branco, em que a superfície se apresenta de cor cinzenta clara, uniforme, ligeiramente áspera e inteiramente livre de todos os vestígios de cascão, ferrugem, etc.

**Tintas**

1. **Aplicação das tintas**

Com relação ao material das tintas deve-se tomar cuidado quanto: ao armazenamento, a homogeneização e o intervalo entre as demãos.

1. **Condições de aplicação**
2. **Temperatura da tinta**

A temperatura da tinta, medida na lata, se for monocomponente ou na mistura se for bicomponente, deverá estar entre 16º C e 30º C. Lembrar que na mistura de A com B das tintas bicomponentes, a temperatura aumenta.

A temperatura da tinta pode ser medida com um termômetro comum.

1. **Temperatura do ambiente**

A temperatura do ar no ambiente onde a pintura será executada deverá estar entre 16ºC e 30ºC. Em temperaturas abaixo de 16ºC, até no mínimo 10ºC e acima de 30ºC, até no máximo 40ºC, poderão ser necessárias técnicas especiais de diluição e de aplicação.

A temperatura do ambiente poderá ser medida com um termômetro comum.

1. **Temperatura da superfície**

A temperatura da superfície a ser pintada deverá estar entre 16ºC e 30ºC. Em temperaturas abaixo de 16ºC até no mínimo de 10ºC, ou acima de 30ºC, até no máximo 55ºC, poderão ser necessárias técnicas especiais de diluição e aplicação.

A temperatura da superfície pode ser medida com um termômetro de contato.

1. **Umidade relativa do ar (UR)**

Os limites normais para a umidade do ar (UR) é de 30 % a 60 %, para evitar a condensação. Deve-se evitar a preparação de superfície e a aplicação de tintas quando a umidade relativa do ar estiver maior do que 85 %.

1. **Ponto de orvalho**

As tintas não devem ser aplicadas se a temperatura da superfície não estiver no mínimo 3ºC acima do ponto de orvalho.

1. **Métodos de aplicação**
2. **Pintura a pincel:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de pincel** | **Tipo de trabalho** | **Observações** |
| Trincha de 75 a 100 mm (3” a 4”) | Superfícies grandes e planas | Carrega mais tinta e rende mais |
| Trincha de 25 a 50 mm (1” a 2”) | Superfícies pequenas e planas | Evita desperdício de tinta |
| Pincel redondo ou trincha de 25 a 38 mm (1” a 1½“) | Parafusos, porcas, cordões de solda, frestas e arestas. | Para bater a tinta e fazer penetrar nas frestas e saliências |

**NOTA:** nos cordões de solda a aplicação deverá ser obrigatoriamente por trincha.

1. **Pintura a rolo**

Para pintura de cantoneiras e perfis estreitos, usar os rolos de 100 mm largura.

1. **Pintura por pistola**

A mais eficiente é a pintura eletrostática, onde neste método de aplicação estão envolvidas cargas eletrostáticas. A tinta é eletrizada na pistola e projetada contra a peça que está aterrada e, portanto, com cargas de sinal contrário.

* Para obter boa eficiência com equipamento eletrostático é necessário
* Manter monovia, gancheiras e cabine bem aterradas;
* Manter as gancheiras limpas, para evitar o mau contato;
* Ajustar a tinta na faixa recomendada pelo fabricante do equipamento

**Cordões de solda**

Recomenda-se que os cordões de solda sejam alisados com discos abrasivos ou esmeril.

A pintura nesta região deve ser aplicada em faixas mais largas do que a largura do cordão ou do ponto de solda. Deve-se procurar bater bem o pincel cuidadosamente e esfregar a tinta na região, para que esta penetre nas irregularidades produzindo um reforço na pintura nestas regiões críticas. O reforço deve ser aplicado antes de cada demão normal aplicada depois, por pincel mesmo, por rolo ou por pistola.



**Ligação parafusada – corrosão em frestas**

Estas regiões são sensíveis à corrosão por terem composição diferente dos aços que unem, formando pares bimetálicos. Nelas também existem arestas vivas, quinas e frestas, que devem ser reforçadas com pintura a pincel. Parafusos, porcas, rebites e também arruelas, devem ser protegidos contra a corrosão, do mesmo modo e com a proteção do restante da estrutura para não se tornarem pontos fracos.

**NOTA:** Se os parafusos e porcas forem grandes, pode-se cobri-los com fita crepe e depois aplicar massa epóxi. Se no futuro houver necessidade de desmontar a estrutura ou um flange, pode-se quebrar a massa com uma talhadeira, retirar os resíduos da massa e soltar os parafusos.



Deve ser aplicado o uso do sistema de tratamento e de pintura descrito na Tabela 1 no entorno dos parafusos e porcas sextavadas, após serem cobertos por fita crepe e massa epóxi. A fresta deve ser eliminada do respectivo detalhe.

**Materiais**

Deverão ser considerados os seguintes materiais para as diversas estruturas metálicas do projeto:

1. **Especificações**
* Perfis Laminados U, L – em aço ASTM A36 (fy = 250 MPa; fu = 400 MPa);
* Perfis Laminados tipo W – em aço ASTM A 572 Gr. 50 (fy = 345 MPa; fu = 485 MPa);
* Perfis metálicos formados a frio do tipo CF 26
* Parafusos de alta resistência – em aço ASTM A325, tipo 3, grau A (fy = 635 MPa; fu = 825 MPa);
* Chapas – em aço ASTM A36 (fy = 250 MPa; fu = 400 MPa);
* Barras de aço – em aço SAE 1020 (fy = 345 MPa; fu = 485 MPa);
* Chumbador Químico de injeção Hilti HIT-HY 200 com barra roscada HIT-Z com 111 mm de comprimento de fixação, instalação com Furo com broca de vídea, de acordo com ETA 11/0493, ou equivalente;
* Eletrodos E70XX.
1. **Perfis utilizados**
* Pilares da Caixa-d’água: W150 x 13,0;
* Vigas da Caixa-d’água: W200 x 15,0;
* Banzos das Tesouras: UDC 75 x 40 x 3,0 mm
* Montantes e diagonais: UDC 50 x 25 x 3,0 mm
* Chapas de ligação: Ch# ¼;
* Cantoneiras: L 2” x 2” x ¼”
* Chapas de base dos pilares e das tesouras: Ch# ½;
* Conectores: Parafuso em Aço Sextavado ASTM A325 ½" x 60 mm, Porca e Contra porca em Aço Sextavada A325 ½", 2 x Arruela Aço ½" e Arruela de Pressão de Aço ½";
* Barra de ancoragem para os pilares: Barra Red. em Aço SAE 1020,  ½” x 500 mm (deverão ser concretadas junto com a fundação em concreto armado);
* Barra de ancoragem para as tesouras: Barra Red. em Aço SAE 1020,  ½” x 300 mm (deverão ser concretadas junto com a fundação em concreto armado);
* Tela de amarração para as alvenarias:
* Tela com fio de  1,24 mm e malha de 15 x 15 mm – 7,5 cm x 50 cm a serem inseridas entre os elementos de vedação (tijolos) e os pilares e entre a alvenaria e as vigas;
* Tela com fio de  1,24 mm de diâmetro e malha de 15 x 15 mm – 2 x 17,5 cm x 50 cm a ser colocada na face externa das vigas e dos pilares que receberão emboço (interface perfil – emboço).

**Aferição de medidas geométricas**

Serão aferidos os alinhamentos, as dimensões, os ângulos e quaisquer outras indicações constantes no projeto com as reais condições encontradas no local. Havendo discrepância, a ocorrência deverá ser comunicada à Fiscalização para as devidas providências.

Serão mantidas, em perfeitas condições, toda e qualquer referências de nível (m) e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade.

**Conectores**

Todas as peças metálicas pertencentes a acessórios de fixação das estruturas, como parafusos, porcas, arruelas, barras, deverão receber tratamento de galvanização;

Toda ligação parafusada, deverá receber no mínimo dois conectores;

Não serão aceitas ligações por atrito ou com uso de um único conector;

Todos os conectores deverão ser dimensionados à atuação combinada de esforços normais e de cisalhamento, quando estes atuarem simultaneamente.

1. **Dimensões**

Os parafusos devem ter cabeças hexagonais e atender às especificações das Normas ASME-B18.2.1, com tolerância 2A.

As arruelas devem ter espessura nominal de 3 mm e máxima de 4 mm com tolerância de  0,4 mm. Não devem ser utilizadas espessuras distintas de arruelas por tipo de suporte. Para as arruelas de pressão o material deve atender às especificações dos aços SAE-1055/1065.

1. **Condições de Projeto**
* Cada parafuso deverá receber duas porcas sextavadas, 1 arruela de pressão e 2 arruelas lisas;
* Cada parafuso deve haver uma folga de 10 mm para a extremidade;

**Ancoragem de Armaduras e Chumbadores em Estruturas Existentes**

Para a ancoragem de armaduras e/ou chumbadores em estruturas existentes fazer uso adequado de resinas epoxílicas ou equivalentes conforme instruções de aplicação do fabricante.

**Recebimento**

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, de conformidade com os itens anteriores.

**Marquise**

* 1. Estrutura em alumínio em claraboia para chapa de policarbonato. Fornecimento e colocação (Marquise)

Deverá ser fornecida e executada em perfil de alumínio anodizado, série 42, em dimensões especificadas no projeto.

* 1. Placa de policarbonato em cristal compacto, em placas de (2,44x1,22x0,006)m. Fornecimento sem instalação (Marquise)

Deverá ser fornecida e instalada placa de policarbonato alveolar, cor cristal, com espessura de 6 mm, para cobertura da marquise.

**Fechamento lateral da cobertura**

* 1. Caixilho fixo de alumínio anodizado em bronze ou preto, serie m², em veneziana. Fornecimento e colocação (Veneziana da cobertura)

Fornecimento e instalação de caixilho em veneziana de alumínio anodizado, na cor preto fosco, fixadas em perfis metálicos compondo o fechamento lateral da cobertura. Dimensões especificadas no projeto de arquitetura.

* 1. Calha em chapa de aço galvanizado número 24, desenvolvimento de 75 cm, incluso transporte vertical

A calha a ser instalada será em chapa aço galvanizado N 24 com formato trapezoidal conforme projeto de arquitetura. Além disso, as calhas terão inclinação de 0,5% em direção aos dutos de águas pluviais existentes.

* 1. Rufo em chapa de aço galvanizado número 24, corte de 25 cm, incluso transporte vertical.

Deverá ser instalado rufo de proteção nas laterais da edificação para evitar vazamentos oriundos da lateral das telhas que encontram a platibanda.

* 1. Chapim de concreto aparente com acabamento desempenado, forma de compensado plastificado (madeirit) de 24 x 6 cm, fundido no local.

Deverá ser instalado chapim de concreto aparente, nas dimensões de 24x6cm, nas platibandas laterais da edificação.

1. **ESQUADRIA**

As portas de madeira deverão ser pintadas com tinta esmalte, acabamento acetinado, na cor grafite. As portas P02 e P03 terão bandeira fixa com vidro liso incolor de 4mm.

As janelas de alumínio anodizado do tipo maxim-ar (J01) serão na cor preta, acabamento fosco, e terão bandeira fixa com vidro liso incolor de 4mm.

* 1. Kit de porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), padrão médio, 80x210cm, espessura de 3,5cm, itens inclusos: dobradiças, montagem e instalação do batente, fechadura com execução do furo - fornecimento e instalação.

Deverá ser fornecida e instalada porta de madeira do tipo de abrir, de 01(uma) folha, de 0,80 x 2,10m de dimensão, referentes à porta P01 indicada no projeto.

* 1. Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), 90x210cm, espessura de 3,5cm, incluso dobradiças - fornecimento e instalação.

Deverá ser fornecida e instalada porta de madeira do tipo de abrir, de 01(uma) folha, de 0,90 x 2,10m de dimensão, referente à porta P02 indicada no projeto.

* 1. Aduela / marco / batente para porta de 90x210cm, fixação com argamassa, padrão médio - fornecimento e instalação.

Deverá ser fornecida e instalada a aduela / marco / batente para porta de 90 x 210 cm, padrão médio, referente à porta P02 indicada no projeto.

* 1. Alizar / guarnição de 5 x 1,5cm para porta de 90x210cm fixado com pregos, padrão médio - fornecimento e instalação.

Deverá ser fornecida e instalada o alizar/guarnição para porta de 90 x 210 cm, padrão médio, referente à porta P02 indicada no projeto.

* 1. Caixilho fixo, em madeira maciça aparelhada, modulado, com 3cm de espessura, para aplicação de vidro, exclusive a guarnição. Fornecimento e instalação.

Deverá ser fornecido e instalado o caixilho fixo, em madeira, para as bandeiras das portas P02 e P03 indicadas no projeto.

* 1. Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), 80x210cm, espessura de 3,5cm, incluso dobradiças - fornecimento e instalação.

Deverão ser fornecidas e instaladas portas de madeira do tipo de abrir, de 02 (duas) folhas, de 0,80 x 2,10m de dimensão, referente à porta P03 indicada no projeto.

* 1. Barra antipânico dupla, cega lado oposto, cor cinza, maçaneta com chave e com três pontos de travamento.

Deverá ser instalada nas portas de entrada da sala de aula (P03), conforme projeto básico de arquitetura.

* 1. Aduela de madeira aparelhada de (13x3)cm, com rebaixo. Fornecimento e instalação.

Deverá ser fornecida e instalada a aduela / marco / batente para porta P03 indicada no projeto.

* 1. Alizar de madeira aparelhada, de (5x2)cm. Fornecimento e instalação.

Deverá ser fornecido e instalado o alizar / guarnição para porta P03 indicada no projeto.

* 1. Fechadura de embutir para porta externa, máquina 55 mm, com cilindro, maçaneta alavanca e roseta redonda em metal cromado - nível de segurança médio – completa.

Deverão ser fornecidas e instaladas 1 (uma) unidade de fechadura de embutir para portas externas, completas, de acabamento padrão médio, com execução de furo, referente à porta P02 indicada no projeto.

* 1. Janela de alumínio maxim-ar, fixação com parafuso sobre contramarco (exclusive contramarco), com vidros, padronizada.

Fornecimento e instalação de janelas de alumínio anodizado (Janelas J01), cor preto fosco, aberturas do tipo maxim-ar, batente/requadro de 4 a 14 cm e vidro liso de 4 mm. Sem guarnição/alizar. Dimensões especificadas no projeto de arquitetura.

* 1. Caixilho fixo, de alumínio, para vidro

Fornecimento e instalação de bandeira de alumínio anodizado, cor preto fosco, para as janelas j01 batente/requadro de 4 a 14 cm e vidro liso de 4 mm. Sem guarnição/alizar. Dimensões especificadas no projeto de arquitetura.

1. **INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS**
	1. (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF\_10/2015

Descida de água retirada da calha instalada no telhado.

* 1. Caixa de areia 40x40x40cm em alvenaria – execução

Caixas de areia com distância mínima de 20 metros e ou conforme o projeto executivo que deverá seguir a norma pertinente.

* 1. Caixa d´água em polietileno, 2000 litros, com acessórios.

Caixa d’água de 2000 litros a ser instalada sob a laje abaixo da cobertura do Galpão (Laboratório do Lura).

* 1. TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF\_06/2015

Tubo a ser instalado para coleta das águas do telhado projetado e condução até a rede pública com adoção de caixas de passagem a cada 20 metros ou menos, caso não haja rede coletora de águas pluviais compatível na região.

* 1. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF\_03/2016

Escavação de vala manual para atendimento do item referente à rede coletora de águas pluviais para ligação na rede pública.

* 1. REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF\_10/2017

Reaterro após instalação da rede coletora, caso esta seja necessária.

* 1. DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF\_12/2017

Demolição de laje de concreto para que a vala possa ser aberta, caso haja necessidade de instalação de rede coletora de águas pluviais.

* 1. PISO EM CONCRETO 20MPA PREPARO MECANICO, ESPESSURA 7 CM, COM ARMACAO EM TELA SOLDADA

Recomposição do piso de concreto demolido da área externa (inclinação de 0,5%) conforme projeto básico de arquitetura.

* 1. TAMPA DE CONCRETO ARMADO 60X60X5CM PARA CAIXA

Tampas de concreto para as caixas que venham a ser necessárias.

* 1. CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF\_07/2019

Calha para coleta das águas pluviais referentes ao telhado.

* 1. (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF\_10/2015

Tubulação a ser instalada para retirada de esgoto do galpão, a ser definido no projeto executivo destinando à caixa de esgoto mais próxima.

* 1. CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF\_12/2014

Caixa sinfonada a ser utilizada caso haja necessidade de instalação de esgoto no galpão, a ser definido no projeto executivo.

* 1. (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF\_10/2015

Para a execução das instalações de água fria serão utilizadas tubulações fabricados de acordo com a NBR 5688/2010.

1. **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**
	1. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO
		1. QDG
			1. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO PARA 12 DISJUNTORES MONOPOLARES – Deverá ser fornecido e instalado um quadro de distribuição do tipo embutir, constituído em chapa metálica de aço galvanizado, com os barramentos de fase, neutro e proteção com capacidade para 12 disjuntores monopolares mais 01 geral trifásico. Deverá ser fornecido e instalado.
			2. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO DE 63A – Deverá ser fornecido e instalado um disjuntor termomagnético curva C do tipo DIN, para o QDLT-01 conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			3. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO DE 125A – Deverá ser fornecido e instalado um disjuntor termomagnético curva C do tipo DIN para o QDLT-02, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			4. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO DE 125A – Deverá ser fornecido e instalado um disjuntor termomagnético curva C do tipo DIN, para proteção geral do quadro de distribuição, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			5. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ATMOSFÉRICOS - Deverá ser instalado o Dispositivos de Proteção contra Surtos Atmosféricos (DPS) com o objetivo de eliminar possíveis sobretensões na rede elétricas advindas de descargas atmosférias e com isso proteger os equipamentos eletromecânicos e eletrônicos. No quadro de entrada (externo) será utilizado o DPS de classe I.
		2. QDLT-01
			1. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO PARA 24 DISJUNTORES MONOPOLARES – Deverá ser fornecido e instalado um quadro de distribuição do tipo embutir, constituído em chapa metálica de aço galvanizado, com os barramentos de fase, neutro e proteção com capacidade para 24 disjuntores monopolares mais 01 geral trifásico. Deverá ser fornecido e instalado.
			2. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR DE 63A – Deverá ser fornecido e instalado um disjuntor termomagnético curva C do tipo DIN, para o QDLT-01 conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			3. DISJUNTOR TERMOMAGNÁTICO MONOLOLAR DIN DE 16A – Deverá ser fornecido e instalado disjuntores termomagnéticos monopolares no valor de 16A, curva B, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			4. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 20A - Deverá ser fornecido e instalado disjuntores termomagnéticos monopolares nos valores de 20A, curva C, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			5. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 32A - Deverá ser fornecido e instalado disjuntores termomagnéticos bipolares nos valor de e 25A, curva C, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito. Parte destes disjuntores fará a proteção dos equipamentos de ar condicionados do tipo SPLIT que serão instalados em momento posterior.
			6. CABO DE A 16,0mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolaresnas bitolas de 16mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 0,6/1V, camada isolante de composto termofixo (HEPR), não halogenado, temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
		3. QDLT-02
			1. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO PARA 32 DISJUNTORES MONOPOLARES – Deverá ser fornecido e instalado um quadro de distribuição do tipo embutir, constituído em chapa metálica de aço galvanizado, com os barramentos de fase, neutro e proteção com capacidade para 32 disjuntores monopolares mais 01 geral trifásico. Deverá ser fornecido e instalado.
			2. DISJUNTOR MONOLOLAR DIN DE 16A – Deverá ser fornecido e instalado disjuntores termomagnéticos monopolares no valor de 16A, curva B, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			3. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 25A - Deverá ser fornecido e instalado disjuntores termomagnéticos monopolares nos valores de 25A, curva C, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			4. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 32A - Deverá ser fornecido e instalado disjuntores termomagnéticos monopolares nos valores de 32A, curva C, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			5. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 50A - Deverá ser fornecido e instalado disjuntores termomagnéticos monopolares nos valores de 50A, curva C, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			6. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO DE 125A – Deverá ser fornecido e instalado um disjuntor termomagnético curva C do tipo DIN, para proteção geral do Quadro de Distribuição Geral, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
			7. CABO DE A 16,0mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 16,0mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 0,6/1V, camada isolante de composto termofixo (HEPR), não halogenado, temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			8. CABO DE A 25,0mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 25,0mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 0,6/1V, camada isolante de composto termofixo (HEPR), não halogenado, temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			9. CABO DE A 35,0mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares nas bitolas de 35,0mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 0,6/1V, camada isolante de composto termofixo (HEPR), não halogenado, temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
	2. ALIMENTADOR EXTERNO
		* 1. ELETRODUTO FLEXÍVEL EM PEAD – Fornecer e instalar eletroduto em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) corrugado helicoidal, enterrado, na cor preta com diâmetro de 75 mm para ligação entre o quadro geral localizado no abrigo externo a edificação aos quadros elétricos do térreo e 2º pavimento conforme projeto elétrico.
			2. CABO DE A 70,0mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 70,0mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 0,6/1V, camada isolante de composto termofixo (HEPR), não halogenado, temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			3. CABO DE A 35,0mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares nas bitola de 35,0mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 0,6/1V, camada isolante de composto termofixo (HEPR), não halogenado, temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			4. TERMINAL CONECTOR PARA CABO DE COBRE – Fornecer e instalar terminal de compressão de 70,0mm² a ser inserido nas pontas do alimentadores, ligando o painel geral com os quadros elétricos terminais.
			5. TERMINAL CONECTOR PARA CABO DE COBRE – Fornecer e instalar terminal de compressão de 35,0mm² a ser inserido nas pontas do alimentadores, ligando o painel geral com os quadros elétricos terminais.
			6. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO DE 180A – Deverá ser fornecido e instalado um disjuntor termomagnético curva C do tipo DIN, para proteção geral do Painel Geral de Distribuição, conforme quadro de cargas do projeto elétrico, para proteção dos circuitos elétricos contra sobrecarga e correntes de curto-circuito.
	3. ILUMINAÇÃO E TOMADAS

11.03.1 SALA DE AULA

* + - 1. ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL – Deverão ser fornecidos e instalados eletrodutos nas bitolas de 3/4" a serem empregados pela contratada deverão ser de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade, em varas de 3m. A abraçadeiras deverão ser de ferro galvanizado, tipo D. Instalação em forro.
			2. ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL – Deverão ser fornecidos e instalados eletrodutos nas bitolas de 3/4" a serem empregados pela contratada deverão ser de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade, em varas de 3m. A abraçadeiras deverão ser de ferro galvanizado, tipo D. Instalação em parede.
			3. PLUGUE 2P + T MACHO e FÊMEA – Fornecer e instalar plugue 2P + T do tipo macho para conexão do circuito de iluminação com as luminárias de LED. Fornecer e instalar plugue 2P + T do tipo fêmea para conexão da luminária de LED com o circuito de iluminação.
			4. Fornecer e instalar luminária de emergência com iluminação em LED (bloco autônomo) com autonomia mínima de 02 horas a ser instalada diretamente no forro.
			5. CABO DE COBRE PARALELO 3x1,50mm²- Fornecer e instalar cabo paralelo de cobre 3x1,50mm² para ligação do circuito de iluminação e as luminária de LED. Nas pontas destes cabos serão instalados os plugues macho e fêmea.
			6. PERFILADO 19X38X3000mm - Fornecer e instalar perfilado metálico perfurado para distribuição dos cabos dos circuitos terminais.
			7. CAIXA RETANGULAR 4x2” PARA PERFILADO – Fornecer e instalar caixa retangular 4x2” de PVC sobre o forro e parede.
			8. INTERRUPTOR SIMPLES - Fornecer e instalar módulos de interruptor contendo 03 seções conforme projeto elétrico para acionamento da iluminação do laboratório de informática.
			9. INTERRUPTOR SIMPLES - Fornecer e instalar módulos de interruptor contendo 01 seção conforme projeto elétrico para acionamento da iluminação do laboratório de informática.
			10. CABO DE 2,50mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 2,50mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 450V, camada isolante de composto termoplático, não halogenado, temperatura máxima de 70° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			11. CABO DE 4,00mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 4,00mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 450V, camada isolante de composto termoplático, não halogenado, temperatura máxima de 70° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			12. CABO DE 6,00mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 6,00mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 450V, camada isolante de composto termoplático, não halogenado, temperatura máxima de 70° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			13. SAÍDA LATERAL PARA PERFILADO – Fornecer e instalar saída lateral para perfulado perfurado 19x38x3000mm para conexão de eletroduto de 1”.
			14. SAÍDA LATERAL PARA PERFILADO – Fornecer e instalar saída lateral para perfulado perfurado 19x38x3000mm para conexão de eletroduto de 3/4”.
			15. CURVA PARA ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL - fornecer e instalar curvas de 90° graus para eletroduto de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, nas bitolas 3/4", confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade.
			16. CAIXA RETANGULAR 4x2” de EMBUTIR – Fornecer e instalar caixa retangular 4x2” de PVC sobre o forro e parede.
			17. CAIXA RETANGULAR 4x2” DE SOBREPOR – Fornecer e instalar caixa retangular 4x2” de PVC sobre o forro e parede.
			18. JUNÇÃO PLANA COM 4 FUROS – Fornecer e instalar junção plana para ligação de um perfilado com outro.
			19. LUVA PARA ELETRODUTO 3/4" – Fornecer e instalar luva para junção de eletroduto rígido de bitola 3/4".
			20. LUMINÁRIA COMPLETA PARA LÂMPADA TUBULAR T8 – Fornecer e instalar luminária completa aletada na cor branca com duas lâmpadas tubulares de LED de 18W T8.
			21. CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 60 MM (2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.
			22. ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL – Deverão ser fornecidos e instalados eletrodutos nas bitolas de 2” a serem empregados pela contratada deverão ser de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade, em varas de 3m. A abraçadeiras deverão ser de ferro galvanizado, tipo D.
			23. CURVA PARA ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL - fornecer e instalar curvas de 90° graus para eletroduto de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, nas bitolas 2", confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade.
			24. TOMADA BAIXA DE EMBUTIR 01 MÓDULO – Fornecer e instalar 01 módulo de tomada 2P+T de 20A incluindo suporte e placa.

**11.3.2 LURA**

* + - 1. ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL – Deverão ser fornecidos e instalados eletrodutos nas bitolas de 3/4" a serem empregados pela contratada deverão ser de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade, em varas de 3m. A abraçadeiras deverão ser de ferro galvanizado, tipo D. Instalação em forro.
			2. ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL – Deverão ser fornecidos e instalados eletrodutos nas bitolas de 3/4" a serem empregados pela contratada deverão ser de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade, em varas de 3m. A abraçadeiras deverão ser de ferro galvanizado, tipo D. Instalação em parede.
			3. PLUGUE 2P + T MACHO e FÊMEA – Fornecer e instalar plugue 2P + T do tipo macho para conexão do circuito de iluminação com as luminárias de LED. Fornecer e instalar plugue 2P + T do tipo fêmea para conexão da luminária de LED com o circuito de iluminação.
			4. Fornecer e instalar luminária de emergência com iluminação em LED (bloco autônomo) com autonomia mínima de 02 horas a ser instalada diretamente no forro.
			5. CABO DE COBRE PARALELO 3x1,50mm²- Fornecer e instalar cabo paralelo de cobre 3x1,50mm² para ligação do circuito de iluminação e as luminária de LED. Nas pontas destes cabos serão instalados os plugues macho e fêmea.
			6. PERFILADO 19X38X3000mm - Fornecer e instalar perfilado metálico perfurado para distribuição dos cabos dos circuitos terminais.
			7. CAIXA RETANGULAR 4x2” PARA PERFILADO – Fornecer e instalar caixa retangular 4x2” de PVC sobre o forro e parede.
			8. INTERRUPTOR SIMPLES - Fornecer e instalar módulos de interruptor contendo 03 seções conforme projeto elétrico para acionamento da iluminação do laboratório de informática.
			9. CABO DE 10,0mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 10,0mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 450V, camada isolante de composto termoplático, não halogenado, temperatura máxima de 70° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			10. CABO DE 2,50mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 2,50mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 450V, camada isolante de composto termoplático, não halogenado, temperatura máxima de 70° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			11. CABO DE 4,00mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 4,00mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 450V, camada isolante de composto termoplático, não halogenado, temperatura máxima de 70° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			12. CABO DE 6,00mm² - Deverá ser fornecido e instalado condutores unipolares na bitola de 6,00mm², formados por fios de cobre eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 05, tensão de isolamento 450V, camada isolante de composto termoplático, não halogenado, temperatura máxima de 70° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas.
			13. SAÍDA LATERAL PARA PERFILADO – Fornecer e instalar saída lateral para perfulado perfurado 19x38x3000mm para conexão de eletroduto de 1”.
			14. SAÍDA LATERAL PARA PERFILADO – Fornecer e instalar saída lateral para perfulado perfurado 19x38x3000mm para conexão de eletroduto de 3/4”.
			15. CURVA PARA ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL - fornecer e instalar curvas de 90° graus para eletroduto de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, nas bitolas 3/4", confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade.
			16. LUVA PARA ELETRODUTO 1" – Fornecer e instalar luva para junção de eletroduto rígido de bitola 1".
			17. CAIXA RETANGULAR 4x2” DE SOBREPOR – Fornecer e instalar caixa retangular 4x2” de PVC sobre o forro e parede.
			18. JUNÇÃO PLANA COM 4 FUROS – Fornecer e instalar junção plana para ligação de um perfilado com outro.
			19. LUVA PARA ELETRODUTO 3/4" – Fornecer e instalar luva para junção de eletroduto rígido de bitola 3/4".
			20. LUMINÁRIA COMPLETA PARA LÂMPADA TUBULAR T8 – Fornecer e instalar luminária completa aletada na cor branca com duas lâmpadas tubulares de LED de 18W T8.
			21. CURVA PARA ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL - fornecer e instalar curvas de 90° graus para eletroduto de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, nas bitolas 2", confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade.
			22. ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL – Deverão ser fornecidos e instalados eletrodutos nas bitolas de 2” a serem empregados pela contratada deverão ser de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade, em varas de 3m. A abraçadeiras deverão ser de ferro galvanizado, tipo D.
			23. CURVA PARA ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL - fornecer e instalar curvas de 90° graus para eletroduto de PVC rígido rosqueável de alta qualidade, nas bitolas 1", confeccionados de acordo com a NBR 15465 e qualidade, nas bitolas 1", confeccionados de acordo com a NBR 15465 e com certificação de conformidade.
			24. TOMADA BAIXA DE EMBUTIR 01 MÓDULO – Fornecer e instalar 01 módulo de tomada 2P+T de 20A incluindo suporte e placa.
			25. TOMADA INDUSTRIAL 3P+T – Fornecer e instalar tomada industrial 63A IP67 200/250V.
			26. TOMADA INDUSTRIAL 2P+T – Fornecer e instalar tomada industrial 32A IP44 200/250V.
			27. PLUGUE INDUSTRIAL 3P+T – Fornecer e instalar tomada industrial 63A IP67 200/250V.
			28. PLUGUE INDUSTRIAL 2P+T – Fornecer e instalar tomada industrial 32A IP44 200/250V.
1. **INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS**
	1. Extintor incêndio agua-pressurizada 10l incl suporte parede carga completa fornecimento e colocação
	2. Extintor incêndio tp pó químico 6kg - fornecimento e instalação
	3. Placa de sinalização de segurança contra incêndio, fotoluminescente, retangular, \*13 x 26\* cm, em pvc \*2\* mm anti-chamas (símbolos, cores e pictogramas conforme nbr 13434)
2. **INSTALAÇÕES ESPECIAIS (GASES, SOM, ALARME, CFTV, DENTRE OUTROS)**
	1. Central GLP com 02 Botijão P13 de Baixa Pressão

A construção da central de GLP deve ser de alvenaria, ser arejada e possui sinalização com as boas práticas. Toda sua construção será norteada pela NBR 13523. O anexo A possui uma especificação mínima para a construção da central de GLP.

O teste de estanqueidade deverá ser feito e, após sua conclusão, deverá ser emitido um relatório assinado pelo engenheiro mecânico responsável da empresa. O teste deverá seguir rigorosamente a NBR 15526.

ANEXO A – Especificações Mínimas para a Central de GLP

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |





|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

* 1. Tubo multicamadas de 22 mm de diâmetro

As tubulações aterradas devem ser protegidas com canaletas específicas para a atividade.

Toda a instalação dessa linha aterrada deve seguir a norma NBR 15526.

* 1. Válvulas de esfera (válvula de serviço)
	2. Conector
	3. Tê
	4. Mão-de-obra (profissional técnico em mecânica)
1. **AR CONDICIONADO**
	1. Instalação e assentamento de ar condicionado tipo split de 12.000 BTU´S com 1 evaporador (vide fornecimento do aparelho na família 18.030) inclusive acessórios de fixação, exclusive alimentação elétrica e interligação ao condensador/evaporador (vide item 15.005.0255)

Instalação completa do aparelho de ar condicionado (uma unidade), tipo split, de 12000 BTU’s, incluindo a fixação do condensador da cobertura/platibanda, colocação da tubulação de cobre, carga de gás refrigerante e dreno.

* 1. Instalação e assentamento de ar condicionado tipo split de 36.000 BTU´S com 1 evaporador (vide fornecimento do aparelho na família 18.030) inclusive acessórios de fixação, exclusive alimentação elétrica e interligação ao condensador/evaporador (vide item 15.005.0255)

Instalação completa do aparelho de ar condicionado (duas unidades), tipo split, de 36000 BTU’s, incluindo a fixação do condensador acima da cobertura, colocação da tubulação de cobre, carga de gás refrigerante e dreno.

* 1. Ar-condicionado frio split hi-wall (parede) 12000 btu/h

Fornecimento de aparelho de ar condicionado do tipo split, 12000 BTUS, para atender a sala de estudos (uma unidade).

* 1. Ar-condicionado frio split piso-teto 36000 btu/h

Fornecimento de aparelho de ar condicionado do tipo split, 36000 BTUS, para atender a sala de aula (duas unidades).

* 1. Retirada e remoção de equipamentos de ar condicionado

Retirada de condensador de split conforme projeto básico de arquitetura.

1. **REVESTIMENTO**
	1. Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, preparo manual, aplicada manualmente em faces internas de paredes, espessura de 10mm, com execução de taliscas.

Em todas as paredes novas de alvenaria, prever a aplicação de chapisco com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e=5 mm

Em todas as paredes novas de alvenaria, prever a aplicação de emboço com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:8, e = 10 mm.

Este revestimento só iniciará depois de embutidas todas as canalizações. Deverá estar limpo, sem poeira, antes de receber o reboco ou outro revestimento, devendo as impurezas visíveis ser removidas.

Nas paredes onde não será aplicado revestimento cerâmico, prever a aplicação de reboco com argamassa de cal hidratada e areia peneirada traço 1:3.

1. **PISO**
	1. Piso industrial de alta resistência, espessura 8mm, incluso juntas de dilatação plásticas e polimento mecanizado (piso e soleira)

Deverá ser executado piso de alta resistência 8 mm de Tráfego Médio em acabamento polido, ref. Korodur ou equivalente técnico, conforme indicado no projeto arquitetônico nos pisos dos ambientes do depósito, sala de aula e sala de estudo, além das soleiras das portas PM02 e PM03, totalizando em 175,45m² de área de projeto.

O piso de alta resistência deverá ser assentado sobre contrapiso regular com espessura de 4 cm.

Após a regularização serão colocadas juntas plásticas na cor cinza claro, modulação de 1,05 x 1,05 m de acordo com o projeto. O piso será assentado na cor cinza claro e deverá ser feito conforme especificação do fabricante.

* 1. Contrapiso em argamassa pronta, preparo manual, aplicado em áreas secas sobre laje, não aderido, espessura 4cm.

A base ou contrapiso de concreto simples será feita empregando-se argamassa pré-fabricada e terá espessura igual a 4cm; Deverá ser feito o nivelamento conforme a necessidade de cada piso a ser utilizado, respeitando as inclinações mínimas de cada área para escoamento correto das águas.

* 1. Lastro com material granular, aplicado em pisos ou radiers, espessura de \*10 cm\*.

Fornecimento de material granular para enchimento do piso, com espessura de 10 cm (pedra britada n°2). Execução conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

* 1. Rodapé em madeira, altura 7cm, fixado com cola

Fornecimento e instalação de rodapé em madeira, pintado com tinta esmalte, acabamento acetinado, na cor branca, altura de 7 cm , fixado com cola, em todo o perímetro das paredes internas (alvenaria e drywall).

* 1. Rodapé em marmorite, altura 10cm

Fornecimento e instalação de rodapé de alta resistência tipo korodur (mesmo material do piso), altura de 10 cm na face externa das paredes da entrada da sala de aula.

* 1. Peitoril em mármore branco, largura de 15cm, assentado com argamassa traço 1:4 (cimento e areia media), preparo manual da argamassa

Fornecimento e instalação de peitoril em mármore branco, largura de 15cm, e= 3cm, em todas as janelas (j01).

* 1. Execução de passeio

Recomposição de passeio em concreto moldado em loco para todo caminho do alimentador que vai desde o Painel Geral de Distribuição de Baixa Tensão até o QDG localizado no galpão.

1. **PINTURA**

A FISCALIZAÇÃO deverá exigir da CONTRATADA providências no sentido de proteção adequada de pisos e paredes, quando assim for necessário.

A FISCALIZAÇÃO deverá exigir da CONTRATADA os retoques necessários, para que a superfícies apresentem uniformidade de cores e brilho, após o término de todos os serviços de pintura.

A FISCALIZAÇÃO exigirá cuidado especial para se evitar escorrimento, salpicos ou manchas nas peças e superfícies de acabamento.

A FISCALIZAÇÃO não permitirá a aplicação de pintura de acabamento em superfícies irregulares, com fissuras, “brocas” ou sujeiras de qualquer natureza.

Os serviços de pintura sobre revestimentos de paredes, forros e argamassa não poderão ser iniciados sem que o período de cura inicial de 30 dias tenha se transcorrido.

As cores deverão obedecer àquelas estabelecidas no projeto de arquitetura. Quando não estiver especificada, caberá solicitação à FISCALIZAÇÃO em tempo hábil, a fim de se evitar atrasos na execução dos serviços.

Nas esquadrias, deverá ser fiscalizado se o serviço de pintura inclui todas as bordas, inclusive as inferiores e superiores.

A execução da última demão de pintura dos rodapés e esquadrias de madeira (inclusive baguetes de fixação dos vidros), apenas poderá ser liberada depois de finalizada a execução do rejuntamento dos pisos dos cômodos da edificação em que se localizam (inclusive raspagem e calafetação), quando necessário.

A FISCALIZAÇÃO exigirá a apresentação de laudos técnicos, fornecidos pelo fabricante, atestando a qualidade do material a ser utilizado, em respeito às especificações e ensaios definidos pelas normas técnicas pertinentes e que atendam ao desempenho pré-estabelecido ao uso de unidade a ser pintada.

* 1. Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão.

Deverá ser fornecido e executado em todas as paredes de alvenaria e em todas as paredes de gesso acartonado preparo com limpeza e 01 (uma) demão de fundo preparador.

* 1. Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, uma demão.

Deverão ser fornecidas e executadas em todas as paredes de alvenaria e em todas as paredes de gesso acartonado 02 (duas) demãos de massa corrida, e lixamento necessário.

* 1. Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos.

Deverão ser fornecidas e executadas em todas as paredes de alvenaria e em todas as paredes divisórias de gesso acartonado 02 (duas) demãos de pintura com tinta látex acrílica. As paredes internas devem ser pintadas na cor branca e as paredes externas serão pintadas na cor cinza claro marca Coral, Suvinil ou equivalente técnico.

* 1. Pintura esmalte acetinado em madeira, duas demãos.

Deverão ser fornecidas e executadas a pintura em esmalte acetinado, em todas as portas de madeira (P01, P02, P03) e em todo o perímetro do rodapé em 02 (duas) demãos. As portas devem ser pintadas na cor grafite e o rodapé em na cor branca.

1. **FORRO**
	1. Forro de fibra mineral em placas de 1250 x 625 mm, e = 15 mm, borda reta, com pintura antimofo, apoiado em perfil de aço galvanizado com 24 mm de base – instalado

Deverá ser montado o forro acústico em placa de fibra mineral modelada úmida em painéis de 62,5 cm x 125 cm x 1,5 cm apoiado sobre perfil de aço tipo ''T'' invertido de 24mm de base, na cor branca, existente, conforme o projeto de arquitetura.

1. **SERVIÇOS COMPLEMENTARES**
	1. Limpeza de piso cerâmico ou porcelanato com vassoura a seco. Limpeza de piso cerâmico ou porcelanato com pano úmido.
	2. Limpeza de revestimento cerâmico em parede com pano úmido
	3. Limpeza de peitoris.(desonerado)
	4. Limpeza de vidros, por area de superficie (1 lado).
	5. Limpeza de porta de madeira.

Os serviços de limpeza geral deverão satisfazer o que estabelece as especificações abaixo:

Será removido todo entulho, sendo o pavimento cuidadosamente limpo e os acessos varridos.

Todas as pavimentações, revestimentos, azulejos, pisos, vidros, aparelhos sanitários, etc, serão cuidadosamente limpos, abundantemente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

É necessário cuidado em remover quaisquer detritos ou respingos de argamassa endurecida das superfícies, sobre todos os revestimentos e pisos.

Todas as manchas e respingos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial cuidado à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

Durante a obra, não serão permitidos acúmulos de materiais e entulhos que possam ocasionar acidentes e/ou atrapalhar o bom andamento dos serviços, ficando a CONTRATADA obrigada a atender, de pronto, a quaisquer exigências da CONTRATANTE, quando notificada, sobre serviços gerais de limpeza.

**XI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES**

O projeto, planilha e esta especificação/descrição dos serviços se complementam e deverão ser obedecidos;

As especificações e os desenhos deverão ser examinados com o máximo cuidado pela CONTRATADA, antes do início do projeto executivo e da obra, ficando esta responsável pela compatibilização dos serviços. As eventuais dúvidas poderão ser esclarecidas junto à FISCALIZAÇÃO;

A obra somente será recebida após sua limpeza geral;

As normas, projetos de normas, especificações, métodos de ensaio e padrões, aprovados e recomendados pela ABNT, assim como toda legislação pertinente a obras civis em vigor, em especial no tocante à segurança do trabalho, fazem parte integrante destas especificações, como se nela estivessem transcritas, bem como as normas internas da UFF;

Nenhum serviço poderá ser iniciado antes da aprovação dos materiais e procedimentos a serem empregados, pela fiscalização;

Todos os serviços constantes destas especificações e da planilha englobam fornecimento de materiais e mão de obra;

As chaves de todas as portas deverão se perfeitamente identificadas e entregues à FISCALIZAÇÃO;

A aplicação de materiais industrializados obedecerá sempre às recomendações dos fabricantes, cabendo à firma executora, em qualquer caso, a responsabilidade e o ônus decorrente da má aplicação dos mesmos;

Todos os materiais a serem fornecidos pela CONTRATADA deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e atenderão às condições estipuladas na ABNT. A expressão de “primeira qualidade”, quando existirem diferentes graduações de qualidade de um mesmo produto, indicará, na presente especificação, a graduação de qualidade superior. Não serão aceitos materiais fabricados com produtos reciclados;

Sempre que houver demolições e retiradas de materiais existentes, a CONTRATADA executará, sob sua responsabilidade, os devidos escoramentos e procedimentos de prevenção de acidentes, visando à segurança do pessoal, da obra, do Patrimônio Público e propriedade particular.

Niterói, 02 de fevereiro de 2020.

Leonardo Fávaro Rocha de Almeida

Engenheiro Eletricista

UFF SIAPE 1882317

Elen Silva Ataíde

Arquiteta e Urbanista

UFF SIAPE 1702745

Marcus Vinícius Portela Pereira

Engenheiro Civil

UFF SIAPE 2426746