



Serviço Público Federal  
Universidade Federal de Goiás



# **PLANO DE TRABALHO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

## **Construção do Instituto de Inovação em Gestão em Cidade Ocidental – GO**

<b>PROCESSO</b>	<b>23070.022336/2025-61</b>
<b>OBRA</b>	<b>Construção do Instituto de Inovação em Gestão da Universidade Federal de Goiás – Campus Cidade Ocidental, com o total de 7.576,61 m<sup>2</sup> de área edificada.</b>
<b>ENDEREÇO</b>	<b>Gleba 2-A, Fazenda Saia Velha, Cidade Ocidental – GO, CEP 74690-900</b>
<b>DATA</b>	<b>Outubro de 2025</b>
<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>BRÁULIO VINÍCIUS FERREIRA – CAU nº A 23528-8</b>

**SIGLAS, ABREVIATURAS E TERMOS**

UFG	Universidade Federal de Goiás
FUNAPE	Fundação de Apoio a Pesquisa
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura da UFG
CONTRATANTE	Universidade Federal de Goiás
CONTRATADA	Empresa que venha a ser contratada pela UFG
FISCALIZAÇÃO	Corpo técnico da UFG responsável por fiscalizar o contrato da obra
CREA-GO	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Goiás
CAU-GO	Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Estado de Goiás
ART	Anotação de responsabilidade técnica no CREA-GO
RRT	Registro de responsabilidade técnica no CAU-GO
HABITE-SE	Documento emitido pela Prefeitura Municipal da cidade sede da obra, autorizando sua ocupação
NR's	Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho, definidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego
GOINFRA	Agência Goiana de Infraestrutura
NBR	Norma Brasileira, publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas
FACE	Faculdade de Ciências Econômicas da UFG.
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras

## QUADRO DE RESPONSABILIDADES TÉCNICAS

CARGO/FUNÇÃO	NOME/ART	REGISTRO PROFISSIONAL
Engenheiro Civil (Estrutura/Concretagem)	Ivo Carrijo Andrade Neto – Engenheiro Civil – ART nº 1020250164928	CREA nº 19530/D-GO
Engenheiro Eletricista (Instalação/SPDA)	Jorge Luiz Rodrigues da Silva – Engenheiro Eletricista – ART nº 1020250169104	CREA nº 20372/D-GO
Engenheiro Mecânico (Climatização)	Fernando Pereira Miranda – Engenheiro Mecânico – ART nº 1020250168497	CREA nº 7294/D-GO
Arquiteto (Projeto/Acabamento)	Lívia Maria Pereira da Silva Moreira – Arquiteta e Urbanista – RRT nº 15053694	CAU nº 000A555363
Arquiteto / Paisagista	Lívia Maria Pereira da Silva Moreira – Arquiteta e Urbanista – RRT nº 15053694	CAU nº 000A555363
Engenheiro Acústico Consultor	Maria Luiza de Ulhoa Carvalho – Arquiteta e Urbanista – RRT nº 15736094	CAU nº 00A1030434
Orçamentistas	Taís Tânier da Silva – Engenheira Civil – ART nº 1020250307994	Crea nº 101811595D-GO
	Thays Ferreira Silva Cândido – Engenheira Civil - ART nº 1020250309352	CREA nº 1015507123 D-GO
	Julio Cesar Barbosa dos Reis – Engenheiro Eletricista - ART nº 1020250305054	CREA nº 1022775596 D-GO

## PARTE I – PLANO DE TRABALHO

### I.1 - OBJETO E ABRANGÊNCIA

O presente Caderno normatiza, detalha e orienta integralmente a execução da obra e instalações do Instituto de Inovação em Gestão/UFG – Campus Cidade Ocidental, descrevendo sistemas construtivos, critérios de aceitação, obrigações das partes, padrões de performance, sustentabilidade operacional, requisitos legais e de segurança – aplicando-se a todas as disciplinas do projeto, sendo parte integrante da documentação contratual.

Constituem partes integrantes deste Caderno, todas as designações e orientações previstas em cada Peça Técnica constante do Instrumento Convocatório (Projeto Básico, Projetos Complementares Executivos, Memoriais Descritivos, Planilhas, etc.).

Em caso de Omissões ou Dúvidas, estas deverão ser formalizadas para a Fiscalização da SEINFRA, que eivará esforços para dirimir todos os apontamentos, de forma técnica e legal.

Oportuno informar que este documento constitui normas técnicas de Obras da UFG, que se completa com as Peças Técnicas do Instrumento Convocatório, devendo ser desconsideradas todas as especificações que não se enquadrem na Obra.

### I.2 - NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS

A execução obedecerá integralmente:

- Instrumento Contratual, com todos os Projetos e Peças Técnicas.
- Normas ABNT pertinentes (detalhada por disciplina/implantação)
- NR-10, NR-18, NR-35, PCMAT e todos os Normativos de Segurança do Trabalho
- Manuais SEAP, CBIC, TCU para Obras Públicas
- Outras legislações federais, estaduais, municipais aplicáveis
- Projetos executivos arquivados e revisados aprovados pela Fiscalização
- Alterações, se forem necessárias, formalizadas e aprovadas pela SEINFRA/UFG

### I.3 - PLANEJAMENTO DAS OBRAS

As obras serão executadas de acordo com o cronograma apresentado pela CONTRATADA, aprovado pela SEINFRA.

### I.4 - CONTROLES TECNOLÓGICOS, VERIFICAÇÕES E ENSAIOS

A CONTRATADA se obrigará a efetuar um rigoroso controle tecnológico dos elementos utilizados na obra, seguindo recomendações das normas técnicas pertinentes, devendo todos os materiais (estruturas, acabamentos, instalações) exigirem comprovante de laboratório acreditado – INMETRO, CREA – conforme normas técnicas.

De maneira essencial, deverá ser efetuado pela CONTRATADA rigoroso controle tecnológico dos materiais componentes da estrutura da obra, tais como concreto, inclusive com testes necessários e disponíveis em mercado (Controle tecnológico obrigatório: concreto (slump, fck), impermeabilizantes, etc.).

Ainda de maneira essencial, deverá ser efetuado pela CONTRATADA rigoroso controle tecnológico dos materiais e serviços de impermeabilização (Ensaio de estanqueidade – sistemas hidráulicos, gases e proteção contra incêndio).

O controle tecnológico acima citado inclui a apresentação de Laudo Técnico de Ensaio atestando a conformidade das características do material em relação às recomendações técnicas, sejam elas definidas por normas técnicas vigentes, sejam elas definidas a partir dos projetos da obra, por exemplo, ensaios de desempenho acústico e eficiência energética nos auditórios.

### I.5 - AMOSTRAS

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da Fiscalização amostras dos materiais e acabamentos a serem utilizados na obra, as quais poderão ser danificadas no processo de verificação, sendo que estes só poderão ser aplicados na Obra, após aprovação.

As despesas decorrentes do fornecimento destas amostras correrão por conta da CONTRATADA.

#### **I.6 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como às surgidas neste período.

#### **I.7 - ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO**

Todas as despesas (licenças, taxas etc.) exigidas por quaisquer órgãos/repartições públicas municipais, estaduais ou federais (Prefeitura Municipal, Agência Municipal do Meio Ambiente, Vigilância Sanitária Estadual etc.), como requisito legal para o início da construção serão a cargo da CONTRATADA.

#### **I.8 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA NO CREA-GO/CAU-GO**

A CONTRATADA deverá apresentar as ART's ou RRT's referentes à execução da obra ou serviço, com as respectivas taxas recolhidas, no início da obra. As ART's ou RRT's da FISCALIZAÇÃO serão a cargo da CONTRATANTE.

#### **I.9 - "HABITE-SE"**

Ao final da obra ou serviço, a CONTRATADA deverá apresentar o termo de HABITE-SE ou toda a documentação exigida para tal. Este último caso será permitido caso haja algum fator impeditivo de se retirar o termo, desde que este fator impeditivo seja de responsabilidade da CONTRATANTE.

#### **I.10 - LIGAÇÕES DEFINITIVAS**

Após o término da obra ou serviço, a CONTRATADA deverá providenciar as ligações definitivas de energia elétrica, cabeamento estruturado, água fria, água pluvial, esgoto e quaisquer outras que se fizerem necessárias, devendo, antes de iniciar a obra, atestar que existe ou não disponibilidade de extensão dos sistemas de água e esgoto e rede elétrica.

#### **I.11 - TRIBUTOS/IMPOSTOS**

Correrão por conta da CONTRATADA as despesas referentes a tributos e impostos em geral, sejam eles municipais, estaduais ou federais, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

#### **I.12 - SEGUROS**

A CONTRATADA deverá providenciar Seguro de Risco de Engenharia para o período de duração da obra.

Compete à CONTRATADA providenciar, também, seguro contra acidentes, contra terceiros e outros, mantendo em dia os respectivos prêmios, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

#### **I.13 - CONSUMO DE ÁGUA, ENERGIA, TELEFONE ETC.**

As despesas referentes ao consumo de água, energia elétrica, telefone etc. correrão por conta da CONTRATADA durante o período de execução dos serviços de sua responsabilidade, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

#### **I.14 - MATERIAIS DE ESCRITÓRIO**

As despesas referentes a materiais de escritório serão por conta da CONTRATADA.

#### **I.15 - TRANSPORTE DE PESSOAL**

As despesas decorrentes do transporte de pessoal administrativo e técnico, bem como de operários, serão de responsabilidade da CONTRATADA, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

#### **I.16 - DESPACHANTES**

Toda e qualquer despesa referente a despachantes será por conta da CONTRATADA, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

#### **I.17 - TRANSPORTE DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

O transporte de materiais e equipamentos referentes à execução da obra ou serviço será de responsabilidade da CONTRATADA, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

#### **I.18 - CÓPIAS E PLOTAGENS**

As despesas referentes a cópias heliográficas, plotagens e outras correrão por conta da CONTRATADA, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

**A CONTRATADA deverá manter obrigatoriamente na obra, no mínimo, dois conjuntos completos dos seguintes documentos da obra: projetos, caderno de especificações técnicas, planilha orçamentária e cronograma físico financeiro.**

#### **I.19 - ARREMATES FINAIS**

Após a conclusão dos serviços de limpeza, a CONTRATADA se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários, apontados pela Fiscalização da UFG.

#### **I.20 - ESTADIA E ALIMENTAÇÃO DE PESSOAL**

As despesas decorrentes de estadia e alimentação de pessoal no local de realização das obras ou serviços serão de responsabilidade da CONTRATADA, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária. Estas responsabilidades deverão obedecer às Normas Regulamentadoras de Segurança do Trabalho.

#### **I.21 - PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO-AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - PCMAT**

Será de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração e implementação do PCMAT nas obras com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR-18 e os demais dispositivos complementares de segurança.

O PCMAT deverá ser elaborado por Engenheiro de Segurança do Trabalho, legalmente, habilitado e executado por profissional legalmente habilitado na área de Segurança do Trabalho.

O PCMAT deve ser mantido na obra, à disposição da Fiscalização e do órgão regional do Ministério do Trabalho.

Todas as despesas decorrentes de elaboração da Documentação Técnica de Segurança do Trabalho deverão ser custeadas pela empresa CONTRATADA, e seus custos previstos em Planilha Orçamentária.

#### **I.22 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC**

Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os Equipamentos de Proteção Coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas da obra, de acordo com o previsto na NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como demais dispositivos de segurança necessários, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

### **I.23 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI**

Deverão ser fornecidos todos os Equipamentos de Proteção Individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como demais dispositivos de segurança necessários, sendo que estes custos já deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

### **I.24 - TRABALHO EM ALTURA**

Todo trabalho realizado acima de um desnível superior a 2,00 m (dois metros) em relação ao nível inferior, onde haja risco de queda, é considerado Trabalho em Altura. Estes trabalhos deverão ser realizados em conformidade ao disposto na NR-35 da Portaria nº 313 do Ministério do Trabalho.

Apenas trabalhadores capacitados para Trabalho em Altura poderão realizá-lo. Consideram-se trabalhadores capacitados aqueles submetidos e aprovados em treinamento, teórico e prático, com carga horária mínima de 08 (oito) horas, cujo conteúdo programático inclua:

- a) normas e regulamentos aplicáveis ao trabalho em altura;
- b) análise de Risco e condições impeditivas;
- c) riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura e medidas de prevenção e controle;
- d) sistemas, equipamentos e procedimentos de proteção coletiva;
- e) equipamentos de Proteção Individual para trabalho em altura: seleção, inspeção, conservação e limitação de uso;
- f) acidentes típicos em trabalhos em altura;
- g) condutas em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros.

A UFG resguardará o direito de exigir, a qualquer tempo, para os colaboradores da CONTRATADA que realizem Trabalho em Altura, o Certificado de conclusão de curso específico em instituição reconhecida pelo sistema oficial de ensino. A CONTRATADA se obrigará a manter sempre disponíveis os certificados de realização do curso de Trabalho em Altura por parte de seus colaboradores envolvidos em atividades deste cunho.

Todos os custos de equipamentos e cursos deverão ser suportados pela empresa CONTRATADA, e seus custos deverão ser previstos na Planilha Orçamentária.

### **I.25 - VIGILÂNCIA**

É de responsabilidade da CONTRATADA, exercer severa e completa vigilância na obra, 24 (vinte e quatro) horas por dia, em todos os dias da semana.

### **I.26 - OUTRAS DISPOSIÇÕES**

Os serviços e obras serão realizados em rigorosa observância aos desenhos dos projetos e respectivos detalhes, bem como em estrita obediência às exigências contidas neste Caderno de Especificações e às Normas Técnicas da ABNT, devendo quaisquer dúvidas e esclarecimentos serem oficializados, expressamente, a Fiscalização e/ou SEINFRA.

Para a perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços referidos no presente caderno, a CONTRATADA se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária para imprimir andamento conveniente aos trabalhos.

**Nenhuma alteração nos Projetos e Detalhes fornecidos, bem como nas Especificações, poderá ser feita sem a autorização, por escrito, da UFG.**

**Todas as comunicações entre a CONTRATADA e a UFG, ou vice-versa, correspondentes às obras e serviços serão transmitidas por escrito no Diário de Obras, em 03 (três) vias, pelo Titular da Firma ou Engenheiro/Arquiteto residente da parte da CONTRATADA, e pelo Engenheiro/Arquiteto Fiscal da parte da UFG.**

Todos os detalhes de execução de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nestas Especificações, assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas Especificações e que não constarem dos desenhos, serão interpretados como partes integrantes dos Projetos. É oportuno ressaltar que as dúvidas ou conflito de informações deverão ser saneados, expressa e diretamente, com a Fiscalização e/ou SINFRA da UFG.

Salvo o que for expressamente excluído adiante, o orçamento da CONTRATADA compreenderá o fornecimento de materiais, equipamentos e mão-de-obra para a execução de serviços, obras e instalações necessárias à completa e perfeita edificação do conjunto referido neste Caderno e pranchas dos Projetos.

Anexado, apresenta-se o orçamento estimativo da obra objeto da Licitação, com o custo total previsto, fundamentado em quantitativos e preços unitários. Os orçamentos a serem apresentados pelos Licitantes deverão ser elaborados com base nos Projetos e Especificações fornecidas, tanto em relação aos quantitativos quanto aos preços unitários.

A CONTRATADA assumirá a obra no estado em que se encontra, entendendo-se que, antes da elaboração de sua Proposta, visitou o local onde se desenvolverão os trabalhos, não podendo, portanto, alegar desconhecimento da situação física e nem das eventuais dificuldades para a implantação dos serviços necessários e de sua utilização para a execução das obras.

Dessa forma, **SUGERE-SE vistoria ao local da obra, por parte de técnicos especializados da LICITANTE, antes do fornecimento de sua Planilha Orçamentária, devendo ser dirimidas eventuais dúvidas, junto à SEINFRA, também antes do fornecimento de sua Planilha Orçamentária à UFG, pois após a apresentação desta, a mesma será considerada definitiva, tendo sido elaborada pela LICITANTE em perfeito conhecimento da situação do local e das condições em que se darão a obra.**

A vistoria mencionada no item precedente terá por objetivo a conferência de todas as especificações técnicas relativas ao objeto da obra em questão (Projetos, Caderno de Especificações Técnicas etc.), ficando sob a responsabilidade da LICITANTE quaisquer ônus futuros decorrentes de dificultadores e/ou dados que porventura não tenham sido previstos durante a vistoria.

#### **I.27 - DISCREPÂNCIAS E PRIORIDADES**

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

- O Caderno de Especificações Técnicas prevalecerá sempre, sobre os Projetos de Arquitetura.
- O projeto de Arquitetura prevalecerá sempre, em qualquer estágio de obra, sobre os Projetos Complementares (estrutura, instalações etc.).
- Em caso de divergências entre cotas dos desenhos e suas dimensões tomadas em escala, prevalecerão sempre as primeiras.
- Em casos de divergências entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala.
- Em caso de divergência entre arquivos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais Recentes.
- Caso prevaleça dúvidas, após toda sequência de prioridades, a empresa CONTRATADA deverá sanear os apontamentos perante a Fiscalização e/ou SEINFRA, que definirá o padrão a ser adotado.

Os pedidos de alteração nos projetos, especificações ou detalhes de execução, acompanhados dos respectivos orçamentos comparativos, serão submetidos à Fiscalização, por escrito, em 03 (três) vias, não sendo permitido à CONTRATADA executar modificações antes da anuência do referido Departamento.

A CONTRATADA deverá, ao fim da obra, providenciar a atualização dos projetos segundo o que for realmente executado (*as built*) e fornecer, para integrar os arquivos da UFG, 01 (um) jogo de cópia plotada de todos os projetos atualizados, bem como seus arquivos digitais, inclusive, e quando for o caso, os oriundos de detalhamentos e de modificações eventualmente ocorridas no decorrer da obra por exigência de outros órgãos para tal competentes, com autenticação de aprovação.

#### **I.28 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA E ADMINISTRATIVA**

A CONTRATADA obriga-se a utilizar a mais moderna aparelhagem e os materiais de melhor qualidade na execução dos serviços.



A CONTRATADA deverá operar como uma organização completa, fornecendo todo o material, mão de obra, ferramentas, equipamentos e transportes necessários à execução das obras, dos serviços e das instalações.

Os materiais a empregar serão sempre de primeira qualidade, entendendo-se como tal, a gradação de qualidade superior, quando existirem diferentes gradações de qualidades de um mesmo produto.

A UFG reserva-se o direito de, em qualquer época, testar e submeter a ensaios qualquer peça, elemento ou parte da construção, podendo rejeitá-las caso observe desacordo com as normas e especificações da ABNT.

A CONTRATADA designará Engenheiro Residente, Mestre Geral e Encarregado(s) de Serviços, além de todos os demais profissionais obrigatórios previstos em legislação, para atuarem profissionalmente na obra contratada, respeitadas as seguintes premissas básicas: **Todos deverão ter experiências anteriores na execução de obras de complexidade técnica e administrativa igual ou superior ao objeto da contratação, onde tenham desempenhado a função para a qual estejam sendo designados.**

#### **I.29 - OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE**

1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta.
2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização dos serviços, por servidor ou comissão especialmente designada, anotando em registro próprio as falhas detectadas, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos empregados eventualmente envolvidos, encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis.
3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução dos serviços, fixando prazo para a sua correção, certificando-se de que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas.
4. Pagar à Contratada o valor resultante da prestação contratual, conforme cronograma físico-financeiro.
5. Efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da fatura de serviços da Contratada, em conformidade com o art. 36, § 8º da IN SLTI/MPOG nº 02/2008.
6. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento dos serviços objeto do contrato.
7. Realizar avaliações periódicas da qualidade dos serviços, após seu recebimento.
8. Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada.
9. Arquivamento, entre outros documentos, de projetos, "as built", especificações técnicas, orçamentos, termos de recebimento, contratos e aditamentos, relatórios de inspeções técnicas após o recebimento do serviço e notificações expedidas.
10. Dirimir as omissões das Peças Técnicas, caso existam, visando viabilizar o dinamismo da Obra.
11. Exigir da Contratada que providencie a seguinte documentação como condição indispensável para o recebimento definitivo de objeto, quando for o caso:
  - a. "As built" e Manual de Operações da Edificação, elaborado pelo responsável por sua execução.
  - b. Comprovação das ligações definitivas de energia, água, telefone e gás.
  - c. Laudo de vistoria do corpo de bombeiros aprovando o serviço.
  - d. Carta "habite-se", emitida pela prefeitura.
  - e. Certidão negativa de débitos previdenciários específica para o registro da obra junto ao Cartório de Registro de Imóveis.

#### **I.30 - OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

1. Executar cada uma das fases do empreendimento, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, fornecendo e utilizando os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios de qualidade e quantidade compatíveis com as especificações contidas nos projetos e demais documentos técnicos anexados ao instrumento convocatório a que se vincula este contrato, bem como na sua proposta.

2. Reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados.
3. Manter os empregados nos horários predeterminados pela Contratante.
4. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, de acordo com os artigos 14 e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990), ficando a Contratante autorizada a descontar da garantia prestada, caso exigida no edital, ou dos pagamentos devidos à Contratada, o valor correspondente aos danos sofridos.
5. Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos básicos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas, legislações, instruções e determinações em vigor.
6. Apresentar os empregados devidamente identificados por meio de crachá, além de provê-los com os Equipamentos de Proteção Individual – EPI e cursos de capacitação específicos obrigatórios por legislação.
7. Apresentar à Contratante, quando for o caso, a relação nominal dos empregados que adentrarão no órgão para a execução das atividades contratadas.
8. Responsabilizar-se por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas na legislação específica, cuja inadimplência não transfere responsabilidade à Contratante.
9. Apresentar, quando solicitado pela Administração, atestado de antecedentes criminais e distribuição cível de toda a mão de obra oferecida para atuar nas instalações do órgão.
10. Atender às solicitações da Contratante quanto à desídia dos empregados alocados, no prazo fixado pela fiscalização do contrato, nos casos em que ficar constatado descumprimento das obrigações relativas à execução do serviço, conforme descrito neste instrumento contratual.
11. Instruir seus empregados quanto à necessidade de acatar as Normas Internas da Contratante, visando manter a Política de Ética da Universidade Federal de Goiás, além de sua forma de trabalhar e lidar com a Comunidade de Docentes, Discentes, Corpo Administrativo e Comunidade.
12. Instruir seus empregados a respeito das atividades a serem desempenhadas, alertando-os a não executarem atividades não abrangidas pelo contrato, devendo a Contratada relatar à Contratante toda e qualquer ocorrência neste sentido, a fim de evitar desvio de função.
13. Relatar à Contratante toda e qualquer irregularidade verificada no decorrer da execução do empreendimento, propondo soluções técnicas para minorar os apontamentos, de forma conjunta com a Universidade.
14. Não permitir a utilização de qualquer trabalho de menor de dezoito anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos; nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre.
15. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.
16. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato.
17. Manter preposto aceito pela Contratante nos horários e locais de prestação de serviço para representá-la na execução do contrato com capacidade para tomar decisões compatíveis com os compromissos assumidos.
18. Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança da Contratante.
19. Instruir os seus empregados, quanto à prevenção de incêndios nas áreas da Contratante, mantendo elementos técnicos de combate e minoração de riscos.
20. Prestar os serviços dentro dos parâmetros e rotinas estabelecidos, fornecendo todos os materiais, equipamentos e utensílios em quantidade, qualidade e tecnologia adequadas, com a observância às recomendações aceitas pela boa técnica, normas e legislação.
21. Comunicar ao Fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local dos serviços.
22. Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pela Contratante ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do empreendimento.
23. Paralisar, por determinação da Contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros.
24. Adotar as providências e precauções necessárias, inclusive consulta nos respectivos órgãos, se necessário for, a fim de que não venham a ser danificadas as redes hidrossanitárias, elétricas e de comunicação já existentes.

25. Promover a guarda, manutenção e vigilância de materiais, ferramentas, e tudo o que for necessário à execução dos serviços, durante a vigência do contrato.
26. Providenciar junto ao CREA e/ou ao CAU-BR as Anotações e Registros de Responsabilidade Técnica referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos das normas pertinentes (Leis ns. 6.496/77 e 12.378/2010).
27. Obter junto ao Município, conforme o caso, as licenças necessárias e demais documentos e autorizações exigíveis, na forma da legislação aplicável.
28. Assegurar à CONTRATANTE, nos termos do artigo 19, inciso XVI, da Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 2, de 30 de abril de 2008:
  - a. O direito de propriedade intelectual dos produtos desenvolvidos, inclusive sobre as eventuais adequações e atualizações que vierem a ser realizadas, logo após o recebimento de cada parcela, de forma permanente, permitindo à Contratante distribuir, alterar e utilizar os mesmos sem limitações.
  - b. Os direitos autorais da solução, do projeto, de suas especificações técnicas, da documentação produzida e congêneres, e de todos os demais produtos gerados na execução do contrato, inclusive aqueles produzidos por terceiros subcontratados, ficando proibida a sua utilização sem que exista autorização expressa da Contratante, sob pena de multa, sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis.
29. Promover a organização técnica e administrativa das atividades, de modo a conduzi-las eficaz e eficientemente, de acordo com os documentos e especificações que integram ou fundamentam o Projeto Básico, demais Peças Técnicas e Instrumento Contratual, no prazo determinado.
30. Conduzir os trabalhos com estrita observância às normas da legislação pertinente, cumprindo as determinações dos Poderes Públicos, mantendo sempre limpo o local dos serviços e nas melhores condições de segurança, higiene e disciplina.
31. Submeter previamente, por escrito, à Contratante, para análise e aprovação, quaisquer mudanças nos métodos executivos que fujam às especificações do memorial descritivo e peças técnicas.
32. Elaborar o Diário de Obra, incluindo diariamente, pelo Engenheiro preposto responsável, as informações sobre o andamento do empreendimento, tais como, número de funcionários, de equipamentos, condições de trabalho, condições meteorológicas, serviços executados, registro de ocorrências e outros fatos relacionados, bem como os comunicados à Fiscalização e situação das atividades em relação ao cronograma previsto.
33. Refazer, às suas expensas, os trabalhos executados em desacordo com o estabelecido no instrumento contratual, no Projeto Básico e seus anexos, bem como substituir aqueles realizados com materiais defeituosos ou com vício de construção, pelo prazo de 05 (cinco) anos, contado da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo, ou a qualquer tempo se constatado pelo fiscal da Contratante.
34. Utilizar somente matéria-prima florestal procedente, nos termos do artigo 11 do Decreto nº 5.975, de 2006, de: (a) manejo florestal, realizado por meio de Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS devidamente aprovado pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA; (b) supressão da vegetação natural, devidamente autorizada pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA; (c) florestas plantadas; e (d) outras fontes de biomassa florestal, definidas em normas específicas do órgão ambiental competente.
35. Comprovar a procedência legal dos produtos ou subprodutos florestais utilizados em cada etapa da execução contratual, nos termos do artigo 4º, inciso IX, da Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 1, de 19/01/2010, por ocasião da respectiva medição, mediante a apresentação dos seguintes documentos, conforme o caso:
  - a. Cópias autenticadas das notas fiscais de aquisição dos produtos ou subprodutos florestais.
  - b. Cópia dos Comprovações de Registro do fornecedor e do transportador dos produtos ou subprodutos florestais junto ao Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF, mantido pelo IBAMA, quando tal inscrição for obrigatória, acompanhados dos respectivos Certificados de Regularidade válidos, conforme artigo 17, inciso II, da Lei nº 6.938, de 1981, e Instrução Normativa IBAMA nº 31, de 03/12/2009, e legislação correlata.
  - c. Documento de Origem Florestal – DOF, instituído pela Portaria nº 253, de 18/08/2006, do Ministério do Meio Ambiente, e Instrução Normativa IBAMA nº 112, de 21/08/2006, quando se tratar de produtos ou subprodutos florestais de origem nativa cujo transporte e armazenamento exijam a emissão de tal licença obrigatória.

- d. Caso os produtos ou subprodutos florestais utilizados na execução contratual tenham origem em Estado que possua documento de controle próprio, a CONTRATADA deverá apresentá-lo, em complementação ao DOF, a fim de demonstrar a regularidade do transporte e armazenamento nos limites do território estadual.
36. Observar as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil estabelecidos na Resolução nº 307, de 05/07/2002, com as alterações da Resolução n. 448/2012, do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, conforme artigo 4º, §§ 2º e 3º, da Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 1, de 19/01/2010, nos seguintes termos:
- a. O gerenciamento dos resíduos originários da contratação deverá obedecer às diretrizes técnicas e procedimentos do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ou do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil apresentado ao órgão competente, conforme o caso.
  - b. Nos termos dos artigos 3º e 10º da Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002, a CONTRATADA deverá providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil originários da contratação, obedecendo, no que couber, aos seguintes procedimentos:
    - i. Resíduos Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados): deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a aterros de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.
    - ii. Resíduos Classe B (recicláveis para outras destinações): deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
    - iii. Resíduos Classe C (para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação): deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
    - iv. Resíduos Classe D (perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde): deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
  - c. Em nenhuma hipótese a Contratada poderá dispor os resíduos originários da contratação em aterros de resíduos sólidos urbanos, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas.
  - d. Para fins de fiscalização do fiel cumprimento do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ou do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme o caso, a contratada comprovará, sob pena de multa, que todos os resíduos removidos estão acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Agência Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ABNT NBR ns. 15.112, 15.113, 15.114, 15.115 e 15.116, de 2004.
37. Observar as seguintes diretrizes de caráter ambiental:
- a. Qualquer instalação, equipamento ou processo, situado em local fixo, que libere ou emita matéria para a atmosfera, por emissão pontual ou fugitiva, utilizado na execução contratual, deverá respeitar os limites máximos de emissão de poluentes admitidos na Resolução CONAMA nº 382, de 26/12/2006, e legislação correlata, de acordo com o poluente e o tipo de fonte.
  - b. Na execução contratual, conforme o caso, a emissão de ruídos não poderá ultrapassar os níveis considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ou aqueles estabelecidos na NBR-10.152 - Níveis de Ruído para conforto acústico, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, nos termos da Resolução CONAMA nº 01, de 08/03/90, e legislação correlata.
  - c. Nos termos do artigo 4º, § 3º, da Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 1, de 19/01/2010, deverão ser utilizados, na execução contratual, agregados reciclados, sempre que existir a oferta de tais materiais, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais, inserindo-se na planilha de formação de preços os custos correspondentes.
38. Responder por qualquer acidente de trabalho na execução dos serviços, por uso indevido de patentes registradas em nome de terceiros, por danos resultantes de caso fortuito ou de força maior, por qualquer

- causa de destruição, danificação, defeitos ou incorreções dos serviços ou dos bens da Contratante, de seus funcionários ou de terceiros, ainda que ocorridos em via pública junto à obra.
39. Realizar, conforme o caso, por meio de laboratórios previamente aprovados pela fiscalização e sob suas custas, os testes, ensaios, exames e provas necessárias ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos, conforme procedimento previsto no Projeto Básico e demais documentos anexados.
  40. Providenciar, conforme o caso, as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto (água, esgoto, gás, energia elétrica, telefone, etc.), bem como atuar junto aos órgãos federais, estaduais e municipais e concessionárias de serviços públicos para a obtenção de licenças e regularização dos serviços e atividades concluídas (ex.: Habite-se, Licença Ambiental de Operação, etc.), devendo notificar a CONTRATANTE, de forma inicial, a inexistência de extensão de Rede Elétrica e Sistema de Água e Esgoto, auxiliando, inclusive, para saneamento em caso de inexistência.
  41. Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF, a empresa contratada cujos empregados vinculados ao serviço sejam regidos pela CLT deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato os seguintes documentos: 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social; 2) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União; 3) certidões que comprovem a regularidade perante as Fazendas Estadual, Distrital e Municipal do domicílio ou sede do contratado, conforme exigido no instrumento convocatório; 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT.
  42. Serão de exclusiva responsabilidade da contratada eventuais erros/equívocos no dimensionamento da proposta.
  43. Em se tratando de atividades que envolvam serviços de natureza intelectual, após a assinatura do contrato, a contratada deverá participar de reunião inicial, devidamente registrada em Ata, para dar início à execução do serviço, com o esclarecimento das obrigações contratuais, em que estejam presentes os técnicos responsáveis pela elaboração do Projeto Básico, o gestor do contrato, o fiscal técnico do contrato, o fiscal administrativo do contrato, os técnicos da área requisitante, o preposto da empresa e os gerentes das áreas que executarão os serviços contratados.
  44. Formalizar e Elaborar documentos, expressos, de registros de reuniões, comunicações e deliberações que forem tomadas.
  45. Observar todas as peças técnicas, constantes do Instrumento Convocatório.
  46. Desenvolver todos os documentos técnicos finais da Obra - “As built” e Manual de Operações da Edificação, elaborado pelo responsável por sua execução.

### **I.31 - ENTREGA E RECEBIMENTO DO OBJETO E DA FISCALIZAÇÃO**

1. Quando as obras e/ou serviços contratados forem concluídos, caberá à Contratada apresentar comunicação escrita informando o fato à fiscalização da Contratante, a qual competirá, no prazo de até 30 (trinta) dias, a verificação dos serviços executados, para fins de recebimento provisório.
  - a. O recebimento provisório também ficará sujeito, quando cabível, à conclusão de todos os testes de campo e à entrega dos Manuais e Instruções exigíveis.
2. A Contratante realizará inspeção minuciosa de todos os serviços e obras executadas, por meio de profissionais técnicos competentes, acompanhados dos profissionais encarregados pela obra, com a finalidade de verificar a adequação dos serviços e constatar e relacionar os arremates, retoques e revisões finais que se fizerem necessários.
  - a. Após tal inspeção, será lavrado Termo de Recebimento Provisório, em 02 (duas) vias de igual teor e forma, ambas assinadas pela fiscalização, relatando as eventuais pendências verificadas.
  - b. A CONTRATADA fica obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Termo de Recebimento Provisório, no prazo determinado nas diligências.
3. O Termo de Recebimento Definitivo das obras e/ou serviços contratados será lavrado em até 90 (noventa) dias após a lavratura do Termo de Recebimento Provisório, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, desde que tenham sido devidamente atendidas todas as exigências da fiscalização quanto às pendências observadas, e somente após solucionadas todas as reclamações porventura feitas

quanto à falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços empregados na execução do contrato.

- a. Caso a verificação a que se refere este subitem não seja procedida tempestivamente, reputar-se-á como realizada, consumando-se o recebimento definitivo no dia do esgotamento do prazo, desde que o fato seja comunicado à Contratante nos 15 (quinze) dias anteriores à exaustão do prazo.
  - b. O recebimento definitivo do objeto licitado não exime a Contratada, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas em contrato e por força das disposições legais em vigor (Lei nº 10.406, de 2002).
4. A execução dos serviços ora contratados será objeto de acompanhamento, controle, fiscalização e avaliação por representante da Contratante, para este fim especialmente designado, com as atribuições específicas determinadas na Lei nº 14.133, de 2021, conforme detalhado no Projeto Básico e demais documentos técnicos.
  5. O representante da CONTRATANTE deverá ser profissional habilitado e com a experiência técnica necessária para o acompanhamento e controle da execução da obra.
  6. O acompanhamento, o controle, a fiscalização e avaliação de que trata este item não excluem a responsabilidade da Contratada e nem confere à Contratante responsabilidade solidária, inclusive perante terceiros, por quaisquer irregularidades ou danos na execução dos serviços contratados.
  7. A CONTRATANTE se reserva o direito de rejeitar, no todo ou em parte, os serviços ora contratados, prestados em desacordo com o presente Edital e seus Anexos e com o contrato.
  8. As determinações e as solicitações formuladas pelo representante da CONTRATANTE encarregado da fiscalização do contrato deverão ser prontamente atendidas pela CONTRATADA, ou, nesta impossibilidade, justificadas por escrito.

#### **I.32 - EXECUÇÃO DAS OBRAS, DOS SERVIÇOS E DAS INSTALAÇÕES**

A CONTRATADA se obriga a executar, sob o regime estabelecido em Instrumento Convocatório, as obras, serviços e instalações constantes das Especificações, dos desenhos e peças técnicas, e dos detalhes e indicativos deliberativos apresentados pela UFG.

Os serviços a executar serão os previstos nos elementos técnicos anexados ao Instrumento Convocatório, mesmo os que não tenham sido computados no orçamento da CONTRATADA.

Além das Especificações da obra propriamente dita, serão rigorosamente observadas pela CONTRATADA as Especificações e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, além da legislação pátria atinente a atividade e serviço.

Todo e qualquer serviço, ainda que conste tão somente das Especificações, dos desenhos ou dos detalhes fornecidos à CONTRATADA, será considerado objeto do Contrato.

Quaisquer dúvidas da CONTRATADA poderão ser esclarecidas pela UFG através da SEINFRA, descabendo dessa forma, qualquer alegação quanto ao entendimento parcial da execução das obras, serviços, instalações e materiais, ressaltando que este saneamento deverá ser feito por escrito e formalizado, sempre que implicar alterações nos elementos estabelecidos.

#### **I.33 - DESPESAS A CARGO DA CONTRATADA**

Correrão por conta da CONTRATADA todas as despesas peculiares às sob o regime estabelecido em Instrumento Convocatório, notadamente serviços gerais, transportes, materiais, mão de obra, inclusive encargos sociais e trabalhistas, impostos e seguros, despesas eventuais e quaisquer outros que se fizerem necessários à execução dos serviços contratados, não podendo existir alegações de desconhecimento dos termos do Instrumento Convocatório e suas Peças Técnicas, vez que houve prazo para análise e questionamentos.

#### **I.34 - PRAZO E PROGRAMAÇÃO**

A CONTRATADA obriga-se a concluir as obras, serviços e instalações dentro do prazo **estabelecido no cronograma físico-financeiro**. A programação da obra será feita mediante deliberação das partes, prevalecendo a indicação da FISCALIZAÇÃO DA UFG, que poderá determinar as etapas e locais prioritários para a execução das obras, serviços e instalações.



Qualquer atraso na obra deverá ser justificado à FISCALIZAÇÃO através de correspondência encaminhada à SEINFRA/UFG, para análise e parecer, tendo em vista a cobrança de multa por atraso no contrato com a UFG, além de outras sanções cabíveis em legislação.

**A LICITANTE deverá apresentar um cronograma físico-financeiro da obra que será analisado e aprovado pela UFG, caso a Empresa venha ser a contratada.**

### **I.35 - CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO**

1. O acompanhamento e a fiscalização da execução do contrato consistem na verificação da conformidade da prestação dos serviços, dos materiais, técnicas e equipamentos empregados, de forma a assegurar o perfeito cumprimento do ajuste, que serão exercidos por um ou mais representantes da Contratante, especialmente designados, conforme preconiza a Lei nº 14.133/2021.
2. O representante da Contratante deverá ter a qualificação necessária para o acompanhamento e controle da execução dos serviços e do contrato, reportando a Fiscalização da UFG, quaisquer eventualidades que devam ser objeto de discussão e deliberação.
3. A verificação da adequação da prestação contratada deverá ser realizada com base nos critérios previstos nos projetos e demais documentos técnicos anexados ao instrumento convocatório a que se vincula o Contrato Administrativo.
4. A fiscalização do contrato, ao verificar que houve subdimensionamento da produtividade pactuada, sem perda da qualidade na execução do serviço, deverá comunicar à autoridade responsável para que esta promova a adequação contratual à produtividade efetivamente realizada, respeitando-se os limites de alteração dos valores contratuais previstos na Lei nº 14.133/2021.
5. A conformidade do material/técnica/equipamento a ser utilizado na execução dos serviços deverá ser verificada juntamente com o documento da Contratada que contenha a relação detalhada dos mesmos, de acordo com o estabelecido nos projetos e demais documentos técnicos anexados ao instrumento convocatório a que se vincula o Contrato Administrativo, informando as respectivas quantidades e especificações técnicas, tais como: marca, qualidade e forma de uso.
6. O representante da Contratante deverá promover o registro das ocorrências verificadas, adotando as providências necessárias ao fiel cumprimento das cláusulas contratuais, conforme o disposto na Lei nº 14.133/2021.
7. O descumprimento total ou parcial das obrigações e responsabilidades assumidas pela Contratada, sobretudo quanto às obrigações e encargos sociais e trabalhistas, ensejará a aplicação de sanções administrativas, previstas neste Termo de Contrato e na legislação vigente, podendo culminar em rescisão contratual, conforme disposto na Lei nº 14.133/2021.
8. A fiscalização, tratada neste Instrumento e nas demais peças técnicas e legais, não exclui nem reduz a responsabilidade da Contratada, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas, vícios redibitórios, ou emprego de material inadequado ou de qualidade inferior e, na ocorrência desta, não implica em corresponsabilidade da Contratante ou de seus agentes e prepostos, de conformidade com a Lei nº 14.133/2021.

### **I.36 - SUBCONTRATAÇÃO**

1. É permitida a subcontratação parcial do objeto, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor total do contrato, desde que a subcontratação não seja das parcelas de relevância exigidas como critério de habilitação.
2. A subcontratação depende de autorização prévia da Contratante, a quem incumbe avaliar se a subcontratada cumpre os requisitos de qualificação técnica necessários para a execução do objeto, bem como verificar os demais requisitos de habilitação eventualmente aplicáveis, dentre eles a regularidade fiscal e trabalhista.
3. Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral da Contratada pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responder perante a Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

4. Não será aplicável a subcontratação quando a licitante for qualificada como microempresa ou empresa de pequeno porte.

#### **I.37 - CONTRATAÇÃO COM OUTROS EMPREITEIROS E FORNECEDORES**

A UFG se reserva o direito de contratar, com outras empresas, serviços diversos dos abrangidos pelo Contrato, para a execução no mesmo local.

A CONTRATADA não poderá opor quaisquer empecilhos à introdução de materiais na obra ou à execução de serviços por outras empresas, devendo acatar o trabalho conjunto no mesmo local.

#### **I.38 - CORREÇÕES E FALHAS**

No período entre os recebimentos provisório e definitivo a CONTRATADA deverá corrigir, com a presteza possível, todas e quaisquer falhas construtivas apontadas pela FISCALIZAÇÃO.

Até a entrega definitiva, a CONTRATADA deverá manter segurança do local de Obra, visando não existir quaisquer eventualidades que provoquem prejuízos a edificação e equipamentos.

#### **I.39 - GARANTIAS**

A CONTRATADA, por ocasião da assinatura do Termo de Recebimento Provisório, deverá providenciar e apresentar os sistemas e equipamentos instalados, fornecidos pelos fabricantes, com validade mínima de 01 (um) ano, a contar da data de assinatura do Termo de Recebimento.

A CONTRATADA, nos termos do Art. 1245 do Código Civil Brasileiro responderá durante 05 (cinco) anos, a partir da aceitação definitiva da obra, por sua solidez e segurança.

#### **I.40 - EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS**

A CONTRATADA, por ocasião da assinatura do Termo de Recebimento Provisório, deverá elaborar relação de chaves, controles (ar condicionado, luz, monitores, portas) e outros instrumentos de uso e manuseio para operação do Edifício, identificando cada um, de forma visível.



## PARTE II – OBRAS CIVIS

### II.1 - DESCRIÇÃO GERAL DA OBRA

A obra a que se destina esta Contratação será a execução de edificação, com o total de **7.576,61 m<sup>2</sup>** de área construída, para implantação do Instituto de Inovação em Gestão da Universidade Federal de Goiás – Campus Cidade Ocidental, localizado na Gleba 2-A, Fazenda Saia Velha, Cidade Ocidental – GO, CEP 74690-900.

A seguir são apresentados os procedimentos técnicos a serem adotados em cada uma das etapas de execução da obra. Salienta-se que, para quaisquer dúvidas surgidas, estas devem ser sanadas e formalizadas juntamente à SEINFRA, antes do início dos serviços a que se referirem.

### II.2 - SERVIÇOS INICIAIS/DESPESAS GERAIS

#### II.2.1 - ANOTAÇÃO/REGISTRO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Antes do início da obra deverão ser providenciadas as ART's e/ou RRT's dos responsáveis técnicos por sua execução e fiscalização. Tais anotações/registros deverão ser entregues, formalmente, à Fiscalização da SEINFRA, após aprovadas no CREA-GO e/ou CAU-GO.

Para a anotação das ART's e/ou RRT's dos Fiscais da SEINFRA, a CONTRATADA solicitará a cada Fiscal o boleto gerado quando da emissão da anotação/registro, ficando a CONTRANTE responsável por quitar este boleto junto ao CREA-GO e/ou CAU-GO.

Os dados constantes nas ART's e/ou RRT's emitidos pela CONTRATADA deverão ser restritos e fidedignos ao contrato e projetos da obra em questão.

#### II.2.2 - PLACA DE OBRA

Antes do início efetivo dos serviços de execução, deverá ser colocada a Placa de Obra no canteiro, em local de fácil visibilidade. O modelo da placa a ser instalada deve ser adquirido junto à fiscalização. Esse modelo fornecido pela fiscalização possui o layout padrão das obras executadas dentro das dependências da UFG.

#### II.2.3 - LOCAÇÃO DA OBRA

Esta seção estabelece os critérios, métodos e responsabilidades para a locação da obra do *Campus Cidade Ocidental/UFG*, assegurando perfeita correspondência entre o projeto executivo e o terreno, precisão das cotas e alinhamentos, conformidade às condicionantes topográficas e garantia da execução livre de desvios em planta e em nível. A locação constitui etapa preliminar obrigatória e decisiva, servindo de base para todos os demais serviços de escavação, fundação, estrutura e edificações complementares.

A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico. A locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. Cumprirá à UFG o fornecimento de cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra.

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto.

A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta. A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos de coordenadas definidos no levantamento topográfico.

#### - Referências Técnicas

- ABNT NBR 13133:2020 – Execução de levantamentos topográficos.
- ABNT NBR 6492:2021 – Representação de projetos de arquitetura.
- ABNT NBR 10283:2019 – Elaboração de projetos de terraplenagem.
- NR-18 – Condições e meio ambiente do trabalho na construção civil.
- NR-35 – Trabalho em altura.
- Manual Técnico de Obras – SEAP e TCU – Padronização de obras e edificações prediais.

### **Procedimento de Locação**

#### **a) Preparação e levantamento topográfico**

- Após a limpeza da área de implantação, deve-se realizar levantamento planialtimétrico com relação ao datum local definido pela coordenação SINFR/UFPA, registrando curvas de nível, relevos e pontos notáveis.
- As cotas de projeto deverão ser referenciadas ao nível de banqueamento zero, estabelecido em documento técnico de controle de obras.

#### **b) Implantação dos eixos principais**

- A locação das edificações será efetuada a partir dos eixos X e Y, definidos no plano de referência existente. Os eixos devem ser transportados para campo por meio do sistema de coordenadas em projeção UTM, com precisão plana máxima de  $\pm 5$  mm.
- A implantação das cercas, vias internas, canaletas e demais elementos será executada com os mesmos pontos de referência, a fim de preservar a coerência geométrica da área.

#### **c) Gabaritos**

- Instalar gabaritos ao redor do perímetro das edificações em madeira tratada ou metal galvanizado, nivelados e mantendo distância mínima de 1,5 m do limite das escavações.
- As linhas de referência (X/Y) marcarão as centrais de paredes e eixos de fundação, fixadas com cordoalha de nylon esticada e pregos numerados.

#### **d) Níveis e cotas de referência**

- Definir um marco permanente (BM – Bench Mark) de nível fixo, com estaca de concreto rebaixada em 5 cm em relação ao piso natural, com cota inicial = 0,000, referente à cota do pavimento térreo.
- Todo nível posterior – fundações, sapatas, pilares ou lajes – será verificado a partir desse ponto.

### **Controle e Verificação**

- Tolerâncias máximas permitidas: 5 mm em piso e planta ( $\pm 0,005$  m) e 3 mm em nivelamento por 10 m de comprimento.
- Checagem cruzada: toda locação deverá ser conferida outra vez pela fiscalização SEINFRA/UFPA antes do início das escavações.
- Registro: elaborar croqui em campo (“as-built de locação”) com pontos de marcação numerados, coordenadas, distâncias e referências.
- Assinatura: os engenheiros responsáveis (empreiteira e fiscalização) assinam o “Termo de Locação e Aprovação de Eixos”.

### **Critérios de Aceitação e Responsabilidades**

- Somente após a validação pela fiscalização e assinatura do Termo de Locação poderá iniciar-se a etapa de movimentação de terra ou fundações.

- O reparo de eventuais desvios será de responsabilidade exclusiva da Contratada, sob pena de paralisação e prejuízo de prazo.
- Alterações de implantação decorrentes de condições de campo devem ser formalmente aprovadas pela coordenação SINFRA/UFG e registradas em diário de obra.

### II.3 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

#### II.3.1 - ORIENTAÇÕES GERAIS

Toda a área interna e externa de abrangência da obra que sofrer quaisquer danos terá de ser recuperada de maneira que após a recuperação permaneça, identicamente, em forma e espécie, à situação em que se encontrava. A empreiteira deverá tirar fotos, tantas quantas necessárias, para caracterizar a situação atual da obra que sofrerá interferência, pois será responsabilizada por quaisquer danos causados na área de intervenção.

Na instalação do Canteiro de Obras deverão ser atendidas todas as exigências da NR-18 aplicáveis. A seguir, segue transcrição de trecho da NR-18 concernente às áreas de vivência do canteiro de obras, ressaltando que a transcrição abaixo é citação da NR-18, todavia, nem todos os itens são pertinentes à Obra, devendo a Empresa CONTRATADA se obrigar a executar o que for pertinente a Obra, dentro das previsões de Peças Técnicas.

As áreas de vivência do canteiro de obras deverão ser compostas por:

- a) instalações sanitárias;
- b) vestiário;
- c) alojamento;
- d) local de refeições;
- e) cozinha, quando houver preparo de refeições;
- f) lavanderia;
- g) área de lazer;
- h) ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.
- i) Almoxarifado
- k) Escritório.

*O cumprimento do disposto nos itens "c", "f" e "g" é obrigatório nos casos onde houver trabalhadores alojados.*

*As áreas de vivência devem ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza. Instalações móveis, inclusive contêineres, serão aceitas em áreas de vivência de canteiro de obras e frentes de trabalho, desde que, cada módulo:*

- a) *possua área de ventilação natural, efetiva, de no mínimo 15% (quinze por cento) da área do piso, composta por, no mínimo, duas aberturas adequadamente dispostas para permitir eficaz ventilação interna;*
- b) *garanta condições de conforto térmico;*
- c) *possua pé direito mínimo de 2,40m (dois metros e quarenta centímetros);*
- d) *garanta os demais requisitos mínimos de conforto e higiene estabelecidos na NR-18;*
- e) *possua proteção contra riscos de choque elétrico por contatos indiretos, além do aterramento elétrico.*

*Nas instalações móveis, inclusive contêineres, destinadas a alojamentos com camas duplas, tipo beliche, a altura livre entre uma cama e outra é, no mínimo, de 0,90m (noventa centímetros).*

*Tratando-se de adaptação de contêineres, originalmente utilizados no transporte ou acondicionamento de cargas, deverá ser mantido no canteiro de obras, à disposição da fiscalização do trabalho e do sindicato profissional, laudo técnico elaborado por profissional legalmente habilitado, relativo a ausência de riscos químicos, biológicos e físicos (especificamente para radiações) com a identificação da empresa responsável pela adaptação.*

### **Instalações Sanitárias**

*Entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção.*

*É proibida a utilização das instalações sanitárias para outros fins que não aqueles previstos no parágrafo anterior.*

*As instalações sanitárias devem:*

- a) *ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;*
- b) *ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente;*
- c) *ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;*
- d) *ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;*
- e) *não se ligar diretamente com os locais destinados às refeições;*
- f) *ser independente para homens e mulheres, quando necessário;*
- g) *ter ventilação e iluminação adequadas;*
- h) *ter instalações elétricas adequadamente protegidas;*
- i) *ter pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o*

*Código de Obras do Município da obra;*

*j) estar situadas em locais de fácil e seguro acesso, não sendo permitido um deslocamento superior a 150 (cento e cinquenta) metros do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.*

*A instalação sanitária deve ser constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração.*

### **Lavatórios**

*Os lavatórios devem:*

- a) *ser individual ou coletivo, tipo calha;*
- b) *possuir torneira de metal ou de plástico;*
- c) *ficar a uma altura de 0,90m (noventa centímetros);*
- d) *ser ligados diretamente à rede de esgoto, quando houver;*
- e) *ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;*
- f) *ter espaçamento mínimo entre as torneiras de 0,60m (sessenta centímetros), quando coletivos;*
- g) *dispor de recipiente para coleta de papéis usados.*

### **Vasos sanitários**

*O local destinado ao vaso sanitário (gabinete sanitário) deve:*

- a) *ter área mínima de 1,00 m<sup>2</sup> (um metro quadrado);*
- b) *ser provido de porta com trinco interno e borda inferior de, no máximo, 0,15m (quinze centímetros) de altura;*
- c) *ter divisórias com altura mínima de 1,80m (um metro e oitenta centímetros);*
- d) *ter recipiente com tampa, para depósito de papéis usados, sendo obrigatório o fornecimento de papel higiênico.*

*Os vasos sanitários devem:*

- e) *ser do tipo bacia turca ou sifonado;*
- f) *ter caixa de descarga ou válvula automática;*
- g) *ser ligado à rede geral de esgotos ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos.*

### **Mictórios**

*Os mictórios devem:*

- a) *ser individual ou coletivo, tipo calha;*
- b) *ter revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;*
- c) *ser providos de descarga provocada ou automática;*
- d) *ficar a uma altura máxima de 0,50m (cinquenta centímetros) do piso;*
- e) *ser ligado diretamente à rede de esgoto ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos.*

*No mictório tipo calha, cada segmento de 0,60m (sessenta centímetros) deve corresponder a um mictório tipo cuba.*

#### **Chuveiros**

*A área mínima necessária para utilização de cada chuveiro é de 0,80m<sup>2</sup> (oitenta decímetros quadrados), com altura de 2,10m (dois metros e dez centímetros) do piso.*

*Os pisos dos locais onde forem instalados os chuveiros devem ter caimento que assegure o escoamento da água para a rede de esgoto, quando houver, e ser de material antiderrapante ou provido de estrados de madeira.*

*Os chuveiros devem ser de metal ou plástico, individuais ou coletivos, dispondo de água quente.*

*Deve haver um suporte para sabonete e cabide para toalha, correspondente a cada chuveiro.*

*Os chuveiros elétricos devem ser aterrados adequadamente.*

#### **Vestiário**

*Todo canteiro de obra deve possuir vestiário para troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local.*

*A localização do vestiário deve ser próxima aos alojamentos e/ou à entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições.*

#### **Os vestiários devem:**

- a) *ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;*
- b) *ter pisos de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente;*
- c) *ter cobertura que proteja contra as intempéries;*
- d) *ter área de ventilação correspondente a 1/10 (um décimo) de área do piso;*
- e) *ter iluminação natural e/ou artificial;*
- f) *ter armários individuais dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado;*
- g) *ter pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o*

*Código de Obras do Município da obra;*

- h) *ser mantidos em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza;*
- i) *ter bancos em número suficiente para atender aos usuários, com largura mínima de 0,30m (trinta centímetros).*

#### **Alojamento**

*Os alojamentos dos canteiros de obra devem:*

- a) *ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;*
- b) *ter piso de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente;*
- c) *ter cobertura que proteja das intempéries;*
- d) *ter área de ventilação de no mínimo 1/10 (um décimo) da área do piso;*
- e) *ter iluminação natural e/ou artificial;*
- f) *ter área mínima de 3,00m<sup>2</sup> (três metros quadrados) por módulo cama/armário, incluindo a área de circulação;*

- g) ter pé-direito de 2,50m (dois metros e cinqüenta centímetros) para cama simples e de 3,00m (três metros) para camas duplas;
- h) não estar situados em subsolos ou porões das edificações;
- i) ter instalações elétricas adequadamente protegidas.

É proibido o uso de 3 (três) ou mais camas na mesma vertical. A altura livre permitida entre uma cama e outra e entre a última e o teto é de, no mínimo, 1,20m (um metro e vinte centímetros). A cama superior do beliche deve ter proteção lateral e escada.

As dimensões mínimas das camas devem ser de 0,80m (oitenta centímetros) por 1,90m (um metro e noventa centímetros) e distância entre o ripamento do estrado de 0,05m (cinco centímetros), dispondo ainda de colchão com densidade 26 (vinte e seis) e espessura mínima de 0,10m (dez centímetros).

As camas devem dispor de lençol, fronha e travesseiro em condições adequadas de higiene, bem como cobertor, quando as condições climáticas assim o exigirem. Os alojamentos devem ter armários duplos individuais com as seguintes dimensões mínimas:

- a) 1,20m (um metro e vinte centímetros) de altura por 0,30m (trinta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade, com separação ou prateleira, de modo que um compartimento, com a altura de 0,80m (oitenta centímetros), se destine a abrigar a roupa de uso comum e o outro compartimento, com a altura de 0,40m (quarenta centímetros), a guardar a roupa de trabalho; ou
- b) 0,80m (oitenta centímetros) de altura por 0,50m (cinquenta centímetros) de largura e 0,40m (quarenta centímetros) de profundidade com divisão no sentido vertical, de forma que os compartimentos, com largura de 0,25m (vinte e cinco centímetros), estabeleçam rigorosamente o isolamento das roupas de uso comum e de trabalho.

É proibido cozinhar e aquecer qualquer tipo de refeição dentro do alojamento. O alojamento deve ser mantido em permanente estado de conservação, higiene e limpeza. É obrigatório no alojamento o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores por meio de bebedouros de jato inclinado ou equipamento similar que garanta as mesmas condições, na proporção de 1(um) para cada grupo de 25 (vinte e cinco) trabalhadores ou fração. É vedada a permanência de pessoas com moléstia infecto-contagiosa nos alojamentos.

#### **Local para refeições**

Nos canteiros de obra é obrigatória a existência de local adequado para refeições. O local para refeições deve:

- a) ter paredes que permitam o isolamento durante as refeições;
- b) ter piso de concreto, cimentado ou de outro material lavável;
- c) ter cobertura que proteja das intempéries;
- d) ter capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições;
- e) ter ventilação e iluminação natural e/ou artificial;
- f) ter lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior;
- g) ter mesas com tampo liso e laváveis;
- h) ter assentos em número suficiente para atender aos usuários;
- i) ter depósito, com tampa, para detritos;
- j) não estar situado em subsolos ou porões das edificações;
- k) não ter comunicação direta com as instalações sanitárias;
- l) ter pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município, da obra.

Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo canteiro de obra deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para o aquecimento. É proibido preparar, aquecer e tomar refeições fora dos locais estabelecidos neste subitem. É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, por meio de bebedouro de jato inclinado ou outro dispositivo equivalente, sendo proibido o uso de copos coletivos.

#### **Cozinha**

*Quando houver cozinha no canteiro de obra, ela deve:*

- a) *ter ventilação natural e/ou artificial que permita boa exaustão;*
- b) *ter pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o Código de Obras do Município da obra;*
- c) *ter paredes de alvenaria, concreto, madeira ou material equivalente;*
- d) *ter piso de concreto, cimentado ou de outro material de fácil limpeza;*
- e) *ter cobertura de material resistente ao fogo;*
- f) *ter iluminação natural e/ou artificial;*
- g) *ter pia para lavar os alimentos e utensílios;*
- h) *possuir instalações sanitárias que não se comuniquem com a cozinha, de uso exclusivo dos encarregados de manipular gêneros alimentícios, refeições e utensílios, não devendo ser ligadas à caixa de gordura;*
- i) *dispor de recipiente, com tampa, para coleta de lixo;*
- j) *possuir equipamento de refrigeração para preservação dos alimentos;*
- k) *ficar adjacente ao local para refeições;*
- l) *ter instalações elétricas adequadamente protegidas;*
- m) *m)quando utilizado GLP, os botijões devem ser instalados fora do ambiente de utilização, em área permanentemente ventilada e coberta.*

*É obrigatório o uso de aventais e gorros para os que trabalham na cozinha.*

#### **Lavanderia**

*As áreas de vivência devem possuir local próprio, coberto, ventilado e iluminado para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal. Este local deve ser dotado de tanques individuais ou coletivos em número adequado.*

*A empresa poderá contratar serviços de terceiros para atender ao disposto no item 18.4.2.13.1 da Norma, sem ônus para o trabalhador.*

#### **Área de lazer**

*Nas áreas de vivência devem ser previstos locais para recreação dos trabalhadores alojados, podendo ser utilizado o local de refeições para este fim.*

### **II.3.2 - BARRACÃO DE OBRA - CONTAINER**

O barracão de obra da construção do *Campus Cidade Ocidental/UFG* constitui-se em estrutura provisória destinada ao abrigo das equipes administrativas, técnicas e operacionais, servindo também como depósito de materiais e ferramentas, almoxarifado, refeitório e sala de apoio para reuniões. Sua implantação é obrigatória como elemento integrante do canteiro de obras, devendo atender aos requisitos de segurança, conforto, higiene e acessibilidade estabelecidos nas normas técnicas e de segurança vigentes.

Deverá ser construído um barracão de obras conforme orientação da SEINFRA/UFG.

O barracão de obra é elemento essencial do canteiro, oferecendo infraestrutura administrativa e de apoio operacional segura, sustentável e funcional. Seu projeto e execução devem garantir resistência, ventilação, salubridade e acessibilidade, em conformidade com os padrões da SEINFRA/UFG/ e as normas técnicas brasileiras aplicáveis.

### **II.3.3 - TAPUMES E GALERIAS**

Os tapumes e galerias de proteção constituem os elementos de segurança perimetral e de segregação da obra, obrigatórios nas frentes de serviço, cuja função é promover o isolamento físico da área de execução, preservar a integridade de pedestres e veículos no entorno, garantir controle de acesso e delimitar áreas de risco.



As estruturas também criam barreira visual e acústica, organizando a logística de entrada de materiais e a segurança patrimonial da construção.

É obrigatória a colocação de tapumes ou barreiras de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços.

Os tapumes devem ser construídos e fixados de forma resistente, e ter altura mínima de 2,20m (dois metros e vinte centímetros) em relação ao nível do terreno, ou em conformidade com a especificação de Peças Técnicas do Instrumento Convocatório.

Nas atividades com mais de 2 (dois) pavimentos a partir do nível do meio-fio, executadas no alinhamento do logradouro, é obrigatória a construção de galerias sobre o passeio, com altura interna livre de no mínimo 3,00m (três metros).

Em caso de necessidade de realização de serviços sobre o passeio, a galeria deve ser executada na via pública, devendo neste caso ser sinalizada em toda a sua extensão, por meio de sinais de alerta aos motoristas nos dois extremos e iluminação durante a noite, respeitando-se à legislação do Código de Obras Municipal e de trânsito em vigor.

As bordas da cobertura da galeria devem possuir tapumes fechados com altura mínima de 1,00m (um metro), com inclinação de aproximadamente 45º (quarenta e cinco graus).

As galerias devem ser mantidas sem sobrecargas que prejudiquem a estabilidade de suas estruturas. Existindo risco de queda de materiais nas edificações vizinhas, estas devem ser protegidas.

Em se tratando de prédio construído no alinhamento do terreno, a obra deve ser protegida, em toda a sua extensão, com fechamento por meio de tela.

Quando a distância da demolição ao alinhamento do terreno for inferior a 3,00m (três metros), deve ser feito um tapume no alinhamento do terreno.

#### **Materiais**

##### **a) Tapumes:**

- Estrutura em pontaletes de madeira tratada de 7 × 7 cm, espaçados a cada 1,50 m.
- Painéis de fechamento em chapa galvanizada ondulada (Espessura mínima 0,50 mm) ou chapas de madeira compensada plastificada 10–12 mm, fixadas com parafusos autoperfurantes.
- Travessas horizontais de sarrafos 5 × 10 cm ou perfis U metálico #18.
- Base em sapatas de concreto (20 × 20 × 10 cm) para estabilidade.
- Pintura externa cinza claro com frisos azul UFG e faixas refletivas na parte inferior (30 cm de altura).
- Altura mínima de 2,00 m, com recuo seguro de 1,00 m de vias públicas.

##### **b) Galerias de proteção (passagens de pedestres):**

- Estrutura principal em perfil metálico galvanizado 40 × 80 mm, com suportes verticais a cada 1,50 m.
- Cobertura em telha galvanizada trapexoidal ou policarbonato de 6 mm translúcido, inclinada com caimento mínimo de 3%.
- Forro e fechamento lateral em compensado naval 15 mm ou chapa frisada até 2,20 m de altura.
- Piso em madeira tratada, cimento alisado ou MDF antiderrapante.
- Iluminação de emergência embutida em perfilado metálico ao longo da galeria.
- Sinalização vertical com faixas reflexivas e pictogramas conforme NR-26 e NBR 13434.



### II.3.4 - DEMOLIÇÕES – Em caso de Existir

A etapa de demolição compreende o desmonte seletivo e controlado de edificações, estruturas ou elementos construtivos existentes na área de intervenção da obra, visando a preparação do terreno para novas fundações, infraestrutura e edificações.

O processo deve garantir segurança estrutural, proteção do entorno, reaproveitamento de materiais e atendimento às normas ambientais e de segurança do trabalho, sendo conduzido conforme planejamento aprovado pela fiscalização técnica SINFRA/UFG.

Quando necessárias demolições na edificação existente, a fim de adequá-la à nova construção que será realizada, ou por outros motivos, tudo o que será necessário demolir será apresentado no Projeto de Arquitetura, na Prancha denominada Demolir/Construir.

Reforçando o dito anteriormente, toda a área interna e externa de abrangência da obra que sofrer quaisquer danos terá de ser recuperada de maneira que após a recuperação permaneça, identicamente, em forma e espécie, à situação em que se encontrava. **A empreiteira deverá tirar fotos, tantas quantas necessárias, para caracterizar a situação atual da obra que sofrerá interferência, pois será responsabilizada por quaisquer danos causados na área de intervenção.**

Todas as alterações não explicitadas em projeto que porventura sejam necessárias, fruto das demolições previstas, como por exemplo, alterações nas tubulações e caixas, devem ser comunicadas antes à Fiscalização da SEINFRA, responsável por autorizá-las.

Antes do início dos serviços, a Contratada procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

A Contratada deverá fornecer, para aprovação da Fiscalização, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Os serviços de demolição deverão ocorrer mediante o emprego de calhas, quando realizados nas partes mais altas da edificação, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo de demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Após uma rigorosa inspeção, a Contratada deverá verificar os cuidados a serem tomados para não haver danos durante a remoção de todo o material ou instalações economicamente reaproveitáveis, tais como caixilhos, portas, fiações elétricas e outros, conforme previsto em projeto. Os materiais e equipamentos removidos serão transportados até os locais de armazenamento indicados pela Fiscalização.

## II.4 - MOVIMENTO DE TERRA

### II.4.1 - DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA

Esta etapa compreende o preparo inicial do terreno da obra do *Campus Cidade Ocidental/UFG*, incluindo o desmatamento, o destocamento, a raspagem e a limpeza da área, de acordo com os limites definidos em projeto topográfico e locacional.

Fazem parte dessas orientações, as designações constantes de todas as Peças Técnicas do Instrumento Convocatório.

Os serviços visam retirar vegetação rasteira, galhos, troncos, entulhos e demais materiais que impeçam o correto nivelamento e demarcação da área de implantação, respeitando integralmente as condições ambientais e autorizações emitidas pelos órgãos competentes.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais. O equipamento será função da densidade e do tipo de vegetação existente e dos prazos previstos para a execução dos serviços.

O desmatamento compreende o corte e remoção de toda a vegetação, qualquer que seja sua dimensão e densidade.

O destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação ou outro processo equivalente, para a remoção total dos tocos e, sempre que necessário, a remoção da camada de solo orgânico.

Os materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser removidos ou estocados, conforme orientação da Fiscalização da UFG. Os serviços serão executados apenas nos locais onde estiver prevista a execução da terraplenagem, com acréscimo de dois metros para cada lado. Em qualquer caso, os elementos de composição paisagística assinalados no projeto deverão ser preservados. Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza não estiverem totalmente concluídos.

### **Materiais e Equipamentos**

#### **a) Equipamentos principais:**

- Trator de esteiras tipo D6 ou similar, para derrubada de vegetação de pequeno e médio porte.
- Retroescavadeiras e pás carregadeiras para raspagem e coleta de material orgânico.
- Motosserras profissionais com EPIs homologados (INMETRO).
- Caminhões poliguindaste e caçambas metálicas para transporte dos resíduos vegetais.
- Rolo compactador ou pé-de-carneiro para regularização e compressão seguinte ao serviço de raspagem.
- Bombas de água e veículo hidrante para controle de poeiras.

#### **b) Materiais auxiliares e insumos:**

- Estacas e fitas zebra para delimitação da área de intervenção.
- Placas de sinalização “ÁREA EM LIMPEZA – ACESSO RESTRITO” e placas ambientais “PROIBIDO QUEIMAR RESÍDUOS”.
- Óleo biodegradável para lubrificação de motosserras.
- Malha geotêxtil 200 g/m<sup>2</sup> (para contenção temporária de erosão, quando necessário).

### **Método e Processo Executivo**

#### **a) Planejamento e licenciamento**

- As plantas referenciais da UFG definirão as faixas de preservação permanente, resguardadas contra intervenção.

#### **b) Execução**

##### **- Desmatamento**

- Retirada de vegetação rasteira com roçadeira mecânica ou trator portando lâmina frontal.
- Corte raso de arbustos e arbóreas autorizadas com motosserras; os troncos devem ser seccionados em tamanhos máximos de 2 m para facilitar remoção.

- Destocamento

- Retirada de raízes e tocos com pá-carregadeira ou retroescavadeira, atingindo profundidade mínima de 0,60 m, sempre que necessário, em concordância com a Legislação Pátria.
- Abertura de valetas para arranque de raiz principal e posterior reaterro com compactação controlada.

- Limpeza geral e raspagem

- Coleta de galhos, folhas, terra vegetal e resíduos.
- Raspagem final da superfície com trator de esteira, remoção de camada orgânica de até 20 cm.
- Interdição do acesso após serviço para liberação de vistoria técnica.

- Transporte e disposição

- Carga em caçambas metálicas, peso máximo por veículo segundo CONTRAN 773/93.
- Destinação em área licenciada para recebimento de resíduos inertes ou centro de compostagem pública, com documentação (MTR).

#### **II.4.2 - CORTES**

Os serviços de corte de terreno compreendem a escavação e remoção controlada de camadas de solo acima das cotas de projeto, com o objetivo de adequar o terreno às cotas de implantação das edificações, vias, drenagem e demais infraestruturas do *Campus Cidade Ocidental/UFG*.

A atividade deve garantir o nivelamento e a estabilidade do terreno, respeitando os limites do talude projetado, as normas de segurança e o plano topográfico aprovado pela fiscalização da SEINFRA/UFG.

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de corte serão selecionados, de acordo com a natureza e classificação do material a ser escavado e com a produção necessária.

A escolha dos equipamentos será função do tipo de material, conforme a classificação em categorias e deverá obedecer às seguintes indicações:

- Corte em Materiais de 1ª Categoria – Quando Aplicável

- Tratores de lâminas
- Escavo-transportadores
- Tratores para operações do “pusher”
- Motoniveladoras para escarificação
- Retro-escavadeiras
- Pás carregadeiras

- Corte em Materiais de 2ª Categoria – Quando Aplicável

- “Ripper”
- Tratores para operação do “pusher”
- Retro-escavadeiras
- Pás carregadeiras
- Explosivos (eventualmente)

- Corte em Materiais de 3ª Categoria

- Perfuratrizes, pneumáticas ou elétricas
- Tratores de lâmina
- Pás carregadeiras

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam adequados para a execução dos aterros.

Caso constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados em cortes, para a confecção de camadas superficiais dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após as operações de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto. Os taludes deverão apresentar a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Serão removidos os blocos de rocha aflorantes nos taludes, quando estes vierem a representar riscos para a segurança dos usuários.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, proceder à escavação de forma a atingir a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

Os taludes de corte deverão ser revestidos e protegidos contra a erosão.

O acabamento da superfície dos cortes será procedido mecanicamente, de forma a alcançar conformação adequada.

#### **Método e Processo Executivo**

##### **a) Planejamento e locação**

- Antes do início da escavação, deve-se realizar a marcação topográfica dos limites de corte, respeitando o projeto de terraplenagem e o plano de compensação de massivos.
- A fiscalização técnica SEINFRA/UFG deverá validar as cotas e o gabarito de referência do terreno.

##### **b) Execução dos cortes**

1. Escavação: realizada em camadas horizontais, sucessivas, geralmente com espessura máxima de 30 cm, evitando sobre-escavação ou remoção além dos limites de projeto.
2. Perfilamento de taludes: inclinação conforme projeto (geralmente 1:2 ou 45°), garantindo estabilidade e escoamento superficial.
3. Retirada de solo excedente: o material inadequado ou inadmissível deverá ser removido totalmente e transportado para bota-fora licenciado.
4. Compactação pós-corte: o leito resultante será compactado com rolo liso ou pé-de-carneiro, obtendo no mínimo 95% do Proctor Normal (NBR 7182).
5. Drenagem provisória: instalar valetas laterais durante a execução para evitar empoçamento e erosão.

##### **c) Controle ambiental e segurança**

- Pulverização de água nas áreas ativas para mitigar poeira.
- Faixas de isolamento, com geralmente, metragens mínimas de 2 m aos limites de corte.
- Instalação de placas conforme NR-18 e NR-26, alertando quanto a escavações em andamento.
- Proibição de cortes em períodos de chuvas intensas ou com níveis elevados de umidade.

#### **II.4.3 - ATERROS**

Os serviços de aterro destinam-se ao reaterro e regularização de cotas após a execução dos cortes e fundações, conferindo às áreas do *Campus Cidade Ocidental/UFG* as condições geométricas e geotécnicas exigidas para implantação de pisos, vias e áreas externas.

O aterro deve garantir estabilidade, compactação adequada e drenagem, de modo que o conjunto suporte cargas estruturais, de pavimentação e edificações sem recalques ou erosões.

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de aterro serão selecionados de acordo com a natureza e classificação dos materiais envolvidos, e com a produção necessária.

Na execução dos aterros poderão ser empregados:

- Tratores de lâminas.
- Escavo-transportadores.
- Moto-escavo-transportadores.
- Caminhões basculantes.
- Caminhões pipa com barra espargidora.
- Moto-niveladoras.
- Rolos lisos, de pneus, pés de carneiro estáticos.
- Vibratórios

A execução dos aterros deverá ser precedida pela execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e obras necessárias à drenagem do local, incluindo bueiros e poços de drenagem.

O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em dimensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com as características especificadas. Recomenda-se que a primeira camada de aterro seja constituída por material granular permeável, que atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados.

A construção dos aterros deverá preceder à das estruturas próximas a estes; em caso contrário, deverão ser tomadas medidas de precaução, a fim de evitar o aparecimento de movimentos ou tensões indevidas em qualquer parte da estrutura.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

Nos locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação, os aterros deverão ser compactados com o emprego de equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos. A execução será em camadas.

O acabamento da superfície dos aterros será executado mecanicamente, de forma a alcançar a conformação adequada.

Os taludes de aterro deverão ser revestidos com camada vegetal e protegidos contra a erosão.

Deverá ser realizado controle tecnológico do material utilizado para fazer o aterro: deverá ser apresentado o grau de compactação atingido, bem como o desvio de umidade em relação à umidade ótima, para cada tipo de material utilizado no aterro; deverão ser apresentados também os ensaios de granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, e sempre que necessário, de Índice de Suporte Califórnia, com a energia especificada na compactação.

O controle geométrico da execução dos aterros será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que seja atingida a conformação prevista.

O acabamento, quanto à declividade transversal e inclinação dos taludes será verificado e deverá estar de acordo com o previsto.

É importante que a Empresa executora se assegure dos testes de aterro, visando diagnosticar os tipos de solos e a tipologia de método construtivo, inclusive se atentando para a existência de solos colapsíveis ou não, vez que o impacto de solos dessa natureza, podem impactar a Obra, já em fases avançadas.

#### **- Materiais e Equipamentos**

##### **a) Materiais principais**

- Solo natural ou empréstimo com índice plástico  $\leq 15$ , isento de matéria orgânica, raízes ou partículas maiores que 76 mm, sempre que aplicável.
- Camadas de regularização em areia média lavada ou areia argilosa (espessura máx. de 10 cm).
- Reaterro controlado em torno de fundações, valas de drenagem e paredes com solo argilo-arenoso compactado em camadas, geralmente, de 20 cm.
- Geomanta ou geotêxtil (150 g/m<sup>2</sup>) para separação de solos de naturezas distintas, conforme norma técnica e/ou projetos.
- Bica corrida e brita 3 em sub-base de vias ou áreas de tráfego, conforme projeto e/ou norma.

##### **b) Equipamentos**

- Motoniveladora, tratores de esteira e retroescavadeiras para distribuição de camadas.
- Caminhões basculantes (5 a 12 m<sup>3</sup>) para transporte do material de aterro.
- Compactadores de rolo liso vibratório (10 t) para áreas extensas; pé-de-carneiro para solos coesivos; sapos mecânicos para valas.
- Caminhão pipa para umidificação controlada.

#### **- Método e Processo Executivo**

##### **a) Preparação da superfície**

- A área deve estar limpa, sem vegetação, detritos, entulhos ou solos instáveis.
- Executar a escarificação superficial (geralmente, mínimo 10 cm), para garantir aderência entre o terreno natural e a primeira camada do aterro.

##### **b) Execução**

1. O Aterro será executado por camadas horizontais, geralmente, de 20 cm de espessura máxima após compactação.
2. Cada camada deverá ser espalhada, nivelada, umidificada ou secada até atingir a umidade ótima determinada pelo ensaio Proctor.
3. Compactação deve atingir mínimo de 95 % do Proctor Normal para áreas não estruturais e 100 % do Intermediário ou Modificado para sub-base de estradas e estruturas de apoio, em conformidade com o Projeto e/ou Normas.
4. As superfícies laterais devem permanecer em taludes 1:2 (ou 45°) para estabilidade.
5. Quando utilizado solo de empréstimo, deve ser previamente testado quanto à granulometria e compressibilidade.

##### **c) Controle de umidade e densidade**

- A umidade ótima será verificada por ensaio de densidade in situ (NBR 7185 – Método do Frasco de Areia).
- Se a umidade estiver baixa, adicionar água mediante aspersão; se alta, deixar evaporar antes da compactação.

d) Drenagem e acabamento

- Instalar canaletas provisórias em aterros com extensão > 30 m, evitando escoamento direto sobre encostas.
- Após a última camada, executar regularização com motoniveladora e selamento da superfície com passagem de rolo vibratório.

- **Controle de Qualidade**

- Ensaio de Compactação (um por 500 m<sup>2</sup> ou por camada): mínimo 95 % ou 100 % Proctor conforme aplicação.
- Ensaios de densidade de campo, umidade natural e grau de compactação.
- Relatórios topográficos de cotas de aterro e nivelamento.
- Relatórios fotográficos e diário de obra com indicação de material de origem e quantitativos executados.

**II.5 - SERVIÇOS GERAIS INTERNOS**

Será procedida, pela CONTRATADA, periódica remoção de entulhos e detritos acumulados no canteiro no decorrer da obra, não podendo, de forma alguma, existir acúmulos de entulhos fora de caçambas apropriadas.

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios.

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos, ao longo de toda a sua execução.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas.

Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.

Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários.

Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a CONTRATADA deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pela FISCALIZAÇÃO.

- **Carga e Transportes Manuais**

É permitida a carga e o transporte manual de objetos e materiais dentro do canteiro, desde que atendidas as recomendações das NR's do Ministério do Trabalho aplicáveis. Especial atenção deve ser dada para a NR 17, que estabelece diretrizes para a Preservação da Saúde dos Trabalhadores, sob o ponto de vista Ergonômico.

- **Carga e Transporte Mecanizado**

São de responsabilidade da CONTRATADA toda a carga e transporte mecanizado, que deverão ser feitos obedecendo as normas de segurança do trabalho.

- **Andaimes**

É de responsabilidade da CONTRATADA a instalação de andaimes. Na instalação dos andaimes deverá ser seguida a NBR 6494, bem como as NR's aplicáveis.

### **II.5.1 - INFRA-ESTRUTURA**

Todas as considerações e recomendações quanto ao tipo de fundação e sua execução encontram-se detalhadas no projeto específico e normas aplicáveis.

A CONTRATADA não poderá, sob hipótese alguma, realizar alterações no projeto de fundações sem que haja autorização expressa e por escrito da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços deverão ser executados por profissionais especializados e de experiência comprovada.

A CONTRATADA, no caso de terceirizar os serviços de fundação deverá, primeiramente, apresentar à fiscalização da SEINFRA, para aprovação, referências da empresa e/ou responsável técnico a ser contratado, referências tais que sejam suficientes para demonstrar o acervo técnico de execução de fundações de característica equivalente à da obra em questão.

Todos os testes e amostras pertinentes deverão ser realizados e apresentados à FISCALIZAÇÃO.

### **II.5.2 - SUPERESTRUTURA**

#### **II.5.3 - CONCRETO ARMADO**

##### **- Considerações Iniciais**

A estrutura de concreto armado é o principal sistema de suporte vertical e horizontal da edificação, concebida para garantir resistência mecânica, estabilidade e durabilidade por, no mínimo, 50 anos. Compreende elementos de fundação, pilares, vigas, lajes, escadas e reservatórios, conforme detalhamento do projeto executivo estrutural, observando os princípios de desempenho estabelecidos pela ABNT NBR 15575-2:2021 (Requisitos de durabilidade e segurança estrutural).

O sistema tem como função suportar as ações permanentes (peso próprio e de revestimentos), variáveis (sobrecargas de uso e vento), acidentais (impactos, ações térmicas, retrações, fluência e recalques diferenciais) e complementares (instalações prediais, coberturas e vedações). Todos os elementos devem garantir a monoliticidade do conjunto e perfeita integração com os sistemas construtivos dependentes — vedação, forro, impermeabilização e instalações.

A execução do concreto estrutural obedecerá rigorosamente ao projeto estrutural e suas especificações, bem como às normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

##### **- Materiais e Normas de Referência em Geral**

1. Cimento – Tipo CP II-F 32 ou CP IV 32 RS, conforme ABNT NBR 16697:2018.
2. Agregados – Areia natural/máquina e brita 1/2 de origem granítica ou basáltica, limpas, isentas de matéria orgânica (ABNT NBR 7211:2019).
3. Aço para armaduras – Barras CA-50/60, fio de aço recozido 1,25 mm, telas soldadas conforme ABNT NBR 7480:2020.
4. Adições e aditivos – Plastificantes, incorporadores de ar, sílica ativa e superplastificantes (ABNT NBR 11768).
5. Concreto – Dosagem racional projetada para  $f_{ck} \geq 40$  MPa, abatimento (slump) entre 80 mm e 120 mm e relação  $a/c \leq 0,55$ . Elementos de fundação e pilares: concreto classe C40, consistência plástica.
6. Fôrmas e escoramentos – Compensado plastificado, metálico ou polimérico reutilizável, atendendo ABNT NBR 14931:2004.
7. Normas Técnicas Complementares:
  - NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto.
  - NBR 6120:2019 – Cargas para cálculo de estruturas.
  - NBR 8953:2015 – Classificação dos concretos.
  - NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto.
  - NBR 15575-2:2021 – Edificações habitacionais – desempenho estrutural.
  - NR-18 – Condições de segurança e saúde na construção.



#### **II.5.3.1 - CONCRETO**

O concreto deverá ser dosado experimentalmente de acordo com o estabelecido na NBR-6118. A dosagem experimental poderá ser feita por qualquer método baseado na correlação entre as características de resistência e durabilidade do concreto e a relação água-cimento, levando-se em conta a trabalhabilidade desejada e satisfazendo-se as condições exigidas na Norma.

A dosagem não experimental, Item 8.3.2 da NBR-6118 feita no canteiro da obra, por processo rudimentar somente será permitida para obras de pequeno vulto, respeitadas as seguintes condições e dispensado o controle da resistência:

- A quantidade mínima de cimento por metro cúbico de concreto será de 300 kg.
- A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixado de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego, devendo estar entre 30% e 50%.
- A quantidade de água será mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

#### **II.5.3.2 - RELAÇÃO ÁGUA-CIMENTO**

A fixação da relação água-cimento decorrerá:

- Da resistência de dosagem, ou na idade prevista no plano de obra para que a resistência seja atingida de acordo com o item 8.3 1.2 da NBR-6118 (resistência de dosagem).
- Das peculiaridades da obra relativas à sua durabilidade (tais como impermeabilidade e resistência ao desgaste, a ação de Líquidos e gases agressivos, a altas temperaturas e variações bruscas de temperatura e umidade) e relativas à prevenção contra retração exagerada.

#### **II.5.3.3 - TRABALHABILIDADE**

A trabalhabilidade será compatível com os característicos dos materiais componentes com o equipamento a ser empregado na mistura, transporte, lançamento e adensamento, bem como com as eventuais dificuldades de execução das peças.

#### **II.5.3.4 - MATERIAIS CONSTITUINTES**

Os materiais constituintes do concreto deverão obedecer às prescrições desse Caderno, além de todas as Normas Técnicas e Peças Técnicas do Instrumento Convocatório.

#### **II.5.3.5 - AGLOMERANTES**

- Cimentos
- Somente serão aceitos cimentos que obedeçam às especificações da ABNT. Quando necessário serão feitas exigências adicionais.
- Outros tipos de cimento poderão ser admitidos desde que suas propriedades sejam suficientemente estudadas por laboratório nacional idôneo.

#### **II.5.3.6 - ARMAZENAMENTO DO CIMENTO**

- O cimento deverá ser armazenado em local suficientemente protegido da ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos à sua qualidade.

- Se o cimento não for fornecido a granel ou ensilado, deverá ser conservado em sua embalagem original até a ocasião de seu emprego. A pilha não deverá ser constituída de mais de 10 sacos, salvo se o tempo de armazenamento for no máximo de 15 dias, caso em que se poderá atingir 15 sacos. Lotes recebidos em épocas diversas não poderão ser misturados, mas deverão ser colocadas separadamente de maneira a facilitar sua inspeção e seu emprego na ordem cronológica de recebimento.

#### II.5.3.7 - AGREGADOS

##### a) Especificações

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.

Em casos especiais serão feitas exigências adicionais, entre elas as seguintes:

- O agregado deverá ser isento de teores de constituintes mineralógicos deletérios que conduzem a uma possível reação em meio úmido entre a sílica e os álcalis do cimento.
- O agregado graúdo não poderá apresentar, no ensaio de resistência aos sulfatos, perda de peso maior que a prevista na especificação adotada.
- No caso de não ser atendida qualquer das exigências, o agregado só poderá ser usado se obedecer às recomendações e limitações decorrentes de estudo em laboratório nacional idôneo.

##### b) Depósito

- Agregados diferentes deverão ser depositados em plataformas separadas, de modo que não haja possibilidade de se misturarem com outros agregados ou com materiais estranhos que venham prejudicar sua qualidade, também no manuseio deverão ser tomadas precauções para evitar essa mistura.

##### c) Dimensão máxima

- A dimensão máxima característica do agregado, considerado em sua totalidade, deverá ser menor que 1/4 da menor distância entre faces das formas e 1/3 da espessura das lajes e deverá satisfazer ao prescrito no item 6.3.2.2 da NBR-6118.

- d) A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas.

Presumem-se satisfatórias as águas potáveis e as que tenham pH entre 5,8 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos:

DESCRIÇÃO	PARÂMETROS
Matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido)	3 mg/l
Resíduo sólido	5000 mg/l
Sulfatos (expresso em íons SO <sub>4</sub> --)	300 mg/l
Cloretos (expresso em íons Cl--)	500 mg/l
Açúcar	5 mg/l

e) Em casos especiais, a critério do responsável pela obra, deverão ser consideradas outras substâncias prejudiciais. Os limites acima incluem as substâncias trazidas ao concreto pelo agregado. No caso de não ser atendido qualquer dos limites acima, a água só poderá ser usada se obedecer a recomendações e limitações decorrentes de estudo em laboratório nacional idôneo.

#### II.5.3.8 - ADITIVOS

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

#### II.5.3.9 - AMASSAMENTO DO CONCRETO

O amassamento do concreto representa a primeira etapa da produção do concreto propriamente dito, sendo responsável pela obtenção de uma massa homogênea e uniforme composta por cimento, agregados (grauído e miúdo), aditivos e água de amassamento, devidamente proporcionados conforme o traço de projeto.

Seu objetivo é garantir a homogeneização dos materiais, assegurando a trabalhabilidade, a resistência mecânica e a durabilidade do concreto que será lançado nas formas da edificação do *Campus Cidade Ocidental/UFG*.

#### - Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto.
- ABNT NBR 12655:2022 – Preparo, controle e recebimento do concreto.
- ABNT NBR 7212:2022 – Execução de concreto dosado em central.
- ABNT NBR 15900 (Partes 1 a 11):2021 – Requisitos da água para amassamento e cura.
- NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho na construção civil.
- Manual de Controle Tecnológico SEAP – Procedimentos de ensaio, transporte e lançamento de concreto.

#### II.5.3.10 - AMASSAMENTO MANUAL

O amassamento manual do concreto, a empregar-se excepcionalmente em pequenos volumes deverá ser realizado sobre um estrado ou superfície plana impermeável e resistente. Misturar-se-ão primeiramente a seco os agregados e o cimento de maneira a obter-se cor uniforme em seguida adicionar-se-á aos poucos a água necessária, prosseguindo-se a mistura até conseguir-se massa de aspecto uniforme. Não será permitido amassar-se, de cada vez, volume superior ao correspondente a 100 kg de cimento.

#### II.5.3.11 - AMASSAMENTO MECÂNICO

O amassamento mecânico em canteiro deverá durar, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos; a duração necessária aumenta com o volume da amassada e será tanto maior quanto mais seco o concreto. O tempo mínimo de amassamento, em segundos, será o produto da raiz quadrada do diâmetro da betoneira (em metros) por 120, 60 e 30, conforme seja seu eixo, inclinado, horizontal e vertical, respectivamente. Nas misturadoras de produção contínua deverão ser descartadas as primeiras amassadas até se alcançar a homogeneização necessária. No caso de concreto pré-misturado aplicam-se as especificações da ABNT.

#### II.5.3.12 - FORMAS E ESCORAMENTO

As formas deverão adaptar-se às formas e dimensões das peças da estrutura projetada.

As formas e os escoramentos deverão ser dimensionados e construídos obedecendo às prescrições das normas brasileiras relativas a estruturas de madeira e a estruturas metálicas.

As formas deverão ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente o concreto fresco, considerado nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

Nas peças de grande vão dever-se-á dar às formas a contra flecha eventualmente necessária para compensar a deformação provocada pelo peso do material nelas introduzido, se já não tiver sido prevista no projeto.

O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase do endurecimento. Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5 cm, para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles.

Os pontaletes com mais de 3,0 m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida para evitar flambagem.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoamento, pelas cargas por este transmitidas.

As formas devem ser suficientemente estanques de modo a impedirem a perda do líquido do concreto, todas as superfícies das formas que entrarem em contato com o concreto deverão ser abundantemente molhadas ou tratadas com um composto apropriado, de maneira a impedir a absorção da água contida no concreto, manchar ou ser prejudicial ao concreto.

Deverão ser deixadas aberturas provisórias (janelas) próximas ao fundo, e a intervalos suficientes nas faces das formas de pilares, e paredes e em outros locais, se necessário, para permitir a limpeza e a inspeção antes da concretagem, assim como para reduzir a altura de queda livre de lançamento de concreto.

#### II.5.3.13 - ARMADURAS

As armaduras são elementos estruturais compostos por barras, fios ou cordoalhas de aço, cuja função é resistir aos esforços de tração, cisalhamento, flexão e torção nas estruturas de concreto armado, conferindo ductilidade e estabilidade ao conjunto.

O aço e o concreto atuam em conjunto — o concreto resiste às compressões enquanto a armadura suporta as trações — resultando em um material composto de alta capacidade estrutural, elasticidade e durabilidade. Na obra do *Campus Cidade Ocidental/UFG*, as armaduras são dimensionadas e executadas em conformidade com os projetos estruturais e as normas técnicas vigentes.

##### - Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 7480:2022 – Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado.
- ABNT NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto.
- ABNT NBR 15575 (Partes 1–6:2021) – Edificações habitacionais – Desempenho estrutural.
- NR-18 – Segurança e condições de ambiente de trabalho na construção civil.
- Diretrizes de Controle Tecnológico UFG/SEAP para estruturas armadas e pretendidas.

## **Classificação e Tipos**

### **a) Quanto ao comportamento estrutural**

- Armadura passiva: composta por vergalhões CA-25, CA-50 ou CA-60, colocada na forma sem tensão prévia. É utilizada em vigas, lajes e pilares, absorvendo as trações após a concretagem e a cura.
- Armadura ativa (protendida): formada por cordoalhas de aço de alta resistência, tensionadas pré ou pós-concretagem para gerar compressão na estrutura, aumentando a capacidade de carga.

### **b) Quanto à disposição**

- Armadura longitudinal: barras de aço colocadas no sentido do maior comprimento da peça (vigas e pilares), resistindo à tração (maior) e compressão secundária.
- Armadura transversal (estribos): barras de aço perpendiculares às longitudinais, responsáveis pela resistência a esforços de cisalhamento e pela contenção da flambagem das barras principais.
- Armadura de distribuição: instalada em lajes e placas para garantir a uniformidade de tensões e limitar fissuração.
- Armadura de pele: colocada nas faces externas de vigas profundas ou muros de contenção, controla as fissuras por retração ou temperatura.
- Armadura de torção e punção: aplicadas em elementos solicitados por forças de torque ou cargas concentradas (lajes lisas e vigas em T).

### **- Materiais e Componentes**

- Vergalhões de aço CA-50 ( $\lambda_e = 500$  MPa) para vigas e pilares; CA-60 para estribos e laços.
- Arame recozido nº 18 ou 16 para amarração de barras (ductilidade elevada)
- Espaçadores plásticos, de concreto ou argamassa para garantir o recobrimento mínimo previsto em projeto.
- Bainhas plásticas, cordoalhas e ancoragens para protensão, quando aplicável.
- Aços certificados e rastreáveis, acompanhados de atestados de conformidade segundo NBR 7480.

As armaduras deverão ser executadas com barras e fios de aço que satisfaçam as especificações da ABNT. Poderão ser usados aços de outra qualidade desde que suas propriedades sejam suficientemente estudadas por laboratório nacional idôneo.

A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao projeto estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento.

Qualquer mudança de tipo ou bitola nas barras de aço, sendo modificação de projeto, dependerá de aprovação do autor do projeto estrutural e da fiscalização.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto, as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme o Item 6.3.5 da NBR-6118 e dependerá da aprovação do autor do projeto e da fiscalização.

Na colocação das armaduras nas formas, deverão aquelas estar limpas, isentas de quaisquer impurezas (graxa, lama, etc.) capazes de comprometer a boa qualidade dos serviços.

A execução das armaduras constitui etapa essencial da estrutura de concreto, exigindo precisão geométrica, controle rigoroso de materiais e conformidade normativa. Sua correta montagem e ancoragem garantem o desempenho estrutural, a durabilidade e a segurança da obra, atendendo integralmente às especificações técnicas e ao controle de qualidade exigido pela fiscalização da SEINFRA/UFG.

#### II.5.3.14 - TRANSPORTE DO CONCRETO

O transporte do concreto compreende o deslocamento da mistura fresca entre o local de amassamento e o ponto de lançamento, sem que ocorram segregação, perda de água, ou alteração da sua trabalhabilidade.

A etapa é crítica dentro da cadeia de produção, devendo ser executada com planejamento logístico e controle rigoroso de tempo, temperatura e homogeneização do material, conforme as normas ABNT NBR 12655 e ABNT NBR 7212, preservando integralmente as propriedades mecânicas do concreto destinado às estruturas do *Campus Cidade Ocidental/UFG*.

##### **Materiais e Equipamentos**

###### a) Equipamentos para transporte interno e externo

- Caminhão-betoneira (mixer): utilizado para transporte externo a distâncias médias de até 30 km; devem manter a rotação constante do tambor (2 a 6 rpm) para evitar segregação.
- Carrinhos de mão, baldes ou calhas: empregados em pequenas quantidades ou em obras de acesso restrito.
- Balde guindado com grua ou bombeamento: transporte vertical ou horizontal em longas distâncias internas.
- Bomba lançadora de concreto: para transferência em grandes volumes com mangotes flexíveis de diâmetro  $\geq 75$  mm.

###### b) Condições do transporte

- As superfícies internas dos equipamentos devem ser impermeáveis, lisas e livres de resíduos.
- Proibido o uso de recipientes com ferrugem solta ou óleo não removido.
- Todo equipamento deve possuir certificação e registro de manutenção preventiva.

##### **Processo Executivo**

###### a) Planejamento e controle de tempo

- O período máximo entre o início do amassamento e a descarga na obra deve obedecer aos limites normativos:
  - Até 90 min para transporte até a obra.
  - 30 min para início da descarga.
  - 30 min para lançamento completo.
- Caso a obra exceda essas condições (devido a trânsito ou distância), o concreto deve ser fornecido em mistura mais seca ou com retardadores de pega.

###### b) Durante o transporte

- A mistura deve permanecer em movimento contínuo para evitar segregação dos agregados.
- O controle da temperatura deve ser mantido ( $\leq 32$  °C), com proteção da betoneira em dias quentes.
- A adição de água somente é permitida em campo com autorização do engenheiro responsável e registro no Relatório de Controle Tecnológico – RCT).

###### c) Descarga em obra

- Deve ocorrer em piso plano e acessível ao veículo.
- A descarga de caminhão-betoneira deve ser concluída em até 30 min após chegada.
- Se bombeado, deve-se verificar o nivelamento e vedação das emendas dos mangotes antes do início.

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito ao que NBR-6118 prescreve para o lançamento, e o meio utilizado deverá ser tal que não acarrete desagregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

No caso de transporte por bombas, o diâmetro interno do tubo deverá ser no mínimo três vezes o diâmetro máximo do agregado.

O sistema de transporte deverá, sempre que possível permitir o lançamento direto nas formas, evitando-se depósito intermediário, se este for necessário no manuseio do concreto deverão ser tomadas precauções para evitar desagregação.

O transporte do concreto é uma etapa determinante para a qualidade e desempenho da estrutura final. Deve ser conduzido conforme as normas ABNT NBR 7212 e 12655, com controle logístico, rastreabilidade e verificação contínua das propriedades do material. O cumprimento rigoroso dos tempos, temperaturas e condições de mistura assegura a integridade e a durabilidade do concreto nas obras da UFG/SEINFRA.

#### II.5.3.15 - LANÇAMENTO DO CONCRETO

O lançamento do concreto é a etapa de deposição do material nas formas, realizada de forma contínua, uniforme e sem interrupções que comprometam a sua homogeneidade.

Essa fase sucede o amassamento e o transporte, devendo assegurar que o concreto preencha integralmente as formas e envolva as armaduras, sem deixar vazios, bolhas de ar ou segregação dos materiais.

Na obra do *Campus Cidade Ocidental/UFG*, o lançamento ocorrerá seguindo os parâmetros técnicos definidos nos projetos estruturais e as normas da ABNT NBR 12655, NBR 14931 e NBR 6118.

##### **Materiais e Equipamentos**

- Bombas e mangotes para lançamento dosados em central ou em grandes volumes.
- Funis, trombas, calhas ou tremonhas para condução em alturas superiores a 2,5 m.
- Vibradores de imersão e régua vibratória para adensamento concomitante.
- Carrinhos de mão e pás para espalhamento e nivelamento em obras internas.
- Argamassa rica (traço 1:3 cimento/areia) para camada de base no pé de pilares.

O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim deste e o do lançamento intervalo superior a 01 (uma) hora, se for utilizada agitação mecânica, esse prazo será contado a partir do fim da agitação com o uso de retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

Em nenhuma hipótese se fará o lançamento após o início da pega. E não será admitido o uso de concreto remisturado.

Para os lançamentos que tenham de ser feito a seco, em recinto sujeitos à penetração de água, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não haja água no local em que se lança o concreto nem possa o concreto fresco vir a ser por ela lavado.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras.

Deverão ser tomadas precauções, para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2 m. Para peças estreitas e altas o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando o lançamento se der em meio ambiente com temperatura inferior a 10°C ou superior a 40°C.

O concreto não deverá ser lançado sob chuva, salvo tomando-se cuidados especiais adequados e obtendo-se aprovação da fiscalização. Não será admitida que a água da chuva venha aumentar o fator água/cimento da mistura, nem danificar o acabamento superficial.

Antes do lançamento do concreto a água eventualmente existente nas escavações deverá ser removida, as formas deverão estar limpas sem concreto velho ou sobras de material proveniente da montagem das formas e das armaduras.

O lançamento do concreto exige execução contínua, técnica e controlada, garantindo completa aderência entre concreto e armadura, ausência de vazios e nivelamento homogêneo. O processo, supervisionado pela fiscalização FUNAPE/UFG, deve atender integralmente às Normas Regulamentadoras, assegurando resistência, durabilidade e desempenho estrutural da edificação.

### II.5.3.16 - ADENSAMENTO

O adensamento do concreto é o processo de compactação da massa recém-lançada com o objetivo de eliminar bolhas de ar, preencher completamente as formas e envolver as armaduras, garantindo densidade, resistência e durabilidade ao concreto. É uma etapa essencial na concretagem das estruturas do *Campus Cidade Ocidental/UFG*, pois influencia diretamente a qualidade final da peça, evitando defeitos como ninhos de concreto, porosidade excessiva e falta de cobrimento das barras de aço.

#### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento.
- ABNT NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto – Requisitos estruturais e construtivos.
- NR-18 – Segurança nas condições de trabalho na construção civil.
- Diretrizes Projetos e SEAP / UFG – Execução de concretagem, adensamento e controle tecnológico.

#### Métodos de Adensamento

##### a) Adensamento manual

- Adequado para concretos com baixa trabalhabilidade e pequenas estruturas, em camadas de até 15 a 20 cm.
- Executado por socamento, apiloamento ou pancadas nas fôrmas, utilizando pedaços de madeira ou barras metálicas.
- O processo deve cessar assim que a superfície apresentar camada lisa de pasta de cimento, indicando compactação completa.
- É menos eficiente, devendo ser restrito a locais de difícil acesso ou concretos especiais com baixo slump.

##### b) Adensamento mecânico

- É o método padrão e obrigatório em obras de médio e grande porte.
- Realizado com vibradores de imersão (internos), vibradores de forma (externos) ou régua vibratória, conforme o tipo e volume da peça.
- O vibrador de imersão deve ser inserido verticalmente e retirado lentamente, permanecendo imerso por cerca de 10 a 20 segundos.
- As aplicações devem ocorrer em pontos espaçados de no máximo 50 cm, garantindo sobreposição dos raios de ação de vibração.
- A ponta da agulha deve penetrar parcialmente na camada anterior para assegurar continuidade no adensamento.
- Vibrar em excesso pode causar segregação e exsudação, comprometendo a resistência final.

#### Equipamentos

- Vibradores de imersão elétricos ou pneumáticos, frequência de vibração entre 8.000 e 12.000 rpm.
- Vibradores externos fixados em fôrmas metálicas ou painéis.
- Mesas e regas vibratórias para lajes e pisos.
- Geradores de energia e quadros de comando em conformidade com a NR-10.



- Todos os equipamentos devem possuir manutenção preventiva, aterramento e testes de funcionamento antes de cada concretagem.

### Processo Executivo

#### a) Etapas operacionais

1. Iniciar o adensamento imediatamente após o lançamento do concreto, antes do início da pega.
2. Proceder de forma sequencial, camada por camada.
3. Introduzir e retirar a agulha verticalmente, evitando deslocar armaduras.
4. Garantir tempo mínimo de vibração ( $\approx 15$  s) e observar que o surgimento da nata superficial indica vibração suficiente.
5. Proibir contato direto da agulha com armaduras, fôrmas de madeira ou inserts.

#### b) Condições específicas

- Camadas superiores: repetir o adensamento nas juntas de contato para assegurar união das camadas.
- Concretos bombeados: vibrar em menor intensidade para evitar perda de fluidez.
- Pilares e vigas estreitas: utilizar agulhas menores (25 a 35 mm de diâmetro) para não danificar as formas ou armaduras.

Durante e imediatamente após o lançamento o concreto deverá ser vibrado ou socado contínua e energeticamente com equipamento adequado à trabalhabilidade do concreto.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja secreção dos materiais, deverá-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

No adensamento manual as camadas de concreto não deverão exceder 20 cm. Quando se utilizarem vibradores de imersão, a espessura da camada deverá ser aproximadamente  $3/4$  do comprimento da agulha, se não puder atender a esta exigência não deverá ser empregado vibrador de imersão.

O adensamento é uma das fases mais determinantes da concretagem e deve ser executado com controle rigoroso de tempo, frequência e movimento. A correta aplicação dos vibradores assegura concreto denso, aderido à armadura, de alta resistência e durabilidade. Todo o procedimento deve seguir as exigências técnicas, sob a supervisão da fiscalização da SEINFRA/UFG, assegurando o desempenho e a integridade estrutural da obra.

### II.5.3.17 - JUNTAS DE CONCRETAGEM

As juntas de concretagem, também chamadas de juntas de construção, correspondem às interrupções planejadas no processo de concretagem, necessárias quando não é possível executar toda a peça estrutural em uma única etapa.

Sua finalidade é assegurar a continuidade estrutural entre as partes concretadas em momentos distintos, evitar tensões excessivas causadas pela retração e garantir a aderência entre os blocos sucessivos de concreto. Essas juntas são indispensáveis em elementos extensos — como lajes, paredes, fundações, vigas e pilares —, e devem respeitar o plano de concretagem indicado no projeto executivo aprovado pela fiscalização UFG.

### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 12655:2022 – Propriedades, preparo, controle e recebimento do concreto.
- ABNT NBR 7480:2022 – Aço destinado a armaduras do concreto armado – Especificação.
- ABNT NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto.
- NR-18 – Condições e segurança no trabalho da construção civil.

- Manual Técnico e Projetos UFG – Execução de concretagem e cura controlada.

### **Tipos de Juntas**

#### **a) Junta de construção ou concretagem**

- Utilizada quando a concretagem precisa ser interrompida.
- Deve situar-se em pontos de menor esforço, preferencialmente próximos aos apoios de vigas e pilares, no terço central de lajes ou, em paredes, na direção horizontal.
- A superfície da junta deve ser áspera, limpa e saturada antes da nova concretagem.
- Recomenda-se aplicar pasta de cimento ou nata fluida para garantir aderência entre as camadas.

#### **b) Junta de dilatação.**

- Prevista para absorver movimentações térmicas e retrações volumétricas.
- Geralmente executada a cada 15 m de extensão em estruturas de maior comprimento.
- Preenchida com materiais flexíveis como borracha, poliuretano ou EPS para absorver movimentos e manter a vedação.

#### **c) Junta de retração (ou controle)**

- Prevista para controlar fissuras de retração plástica, especialmente em pisos e lajes.
- Executada por serragem superficial em lajes ainda plásticas ou com a resistência inicial (6 a 48 h após concretagem).
- Corte executado com serra diamantada em profundidade de 1/3 da espessura do piso.

#### **d) Junta de encontro**

- Usada para isolar novos blocos de concreto em relação a estruturas já existentes, como vigas baldrame, fundos de poço ou bases de máquinas.
- Executada com faixas de isopor (EPS) ou mantas asfálticas, funcionando como barreira de dilatação.

### **Materiais Utilizados**

- Isolantes elásticos de neoprene, polietileno expandido ou borracha.
- Selantes bicomponentes de poliuretano ou silicone para vedação de superfícies.
- Argamassa aderente (traço 1:1:8) ou nata de cimento para preparação das juntas de construção.
- Placas de EPS ou feltro betuminoso para juntas de expansão e encontro.
- Resinas epoxídicas para casos de reparo estrutural ou execução tardia de emendas.

### **Processo Executivo**

#### **a) Execução das juntas de concretagem (construção)**

1. Antes da nova etapa de concretagem, a superfície do concreto anterior deve ser limpa, lavada e saturada com água superficialmente seca (SSS).
2. Aplicar pasta de cimento ou argamassa cimento-areia na base da junta.
3. Concretar em camadas de 20 a 30 cm, com adição lenta para assegurar a aderência entre as duas etapas.
4. Evitar junta em pontos de máximo momento fletor ou grandes solicitações de cisalhamento.

#### **b) Execução das juntas de dilatação**

1. Realizar recorte ou instalação de material flexível ao longo da estrutura, geralmente a cada 15 m de extensão.
2. As bordas devem ser limpas e secas antes da aplicação de selante elástico.

3. O encunhamento final deve garantir acabamento nivelado e vedação contínua.

c) Execução das juntas de retração

- Cortar a laje após 6 a 24 h da concretagem, antes da formação de fissuras, usando serra diamantada.
- Limpar as ranhuras e vedar com selante flexível resistente a UV e abrasão.

Quando o lançamento do concreto for interrompido e assim formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento deverá ser removida a nata e feita a limpeza da junta.

Deverão ser tomadas precauções para garantir a resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta, as quais poderão consistir em se deixar barras cravadas ou redentes no concreto mais velho. As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento, preferencialmente em posição normal aos de compressão, salvo se demonstrado que a junta não diminuirá a resistência da peça. O concreto deverá ser perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando forma quando necessário para garantir o adensamento.

No caso de vigas apoiadas em pilares ou paredes o lançamento do concreto deverá ser interrompido no plano de ligação do pilar ou parede com a face inferior da laje ou viga, ou no plano que limita inferiormente as mísulas e os capitéis, durante o tempo necessário para evitar que o assentamento do concreto produza fissuras ou descontinuidades na vizinhança daquele plano.

As eventuais juntas de concretagem devem ser judiciosamente previstas, de maneira que as emendas decorrentes dessas interrupções sejam praticamente invisíveis ou propositadamente marcadas. O plano de concretagem deverá ser previamente aprovado pela fiscalização com especiais cuidados na localização nos trechos de interrupção diária.

As juntas de concretagem são elementos fundamentais para garantir a integridade e durabilidade das estruturas de concreto. A aplicação correta — em posições estratégicas, com materiais adequados e conforme as normas regulamentadoras — assegura desempenho técnico e previne fissuração e infiltrações. Sua execução deve ser acompanhada e registrada pela fiscalização técnica SEINFRA/UFG, integrando o controle tecnológico da obra.

#### II.5.3.18 - CURA DO CONCRETO E OUTROS CUIDADOS

A cura do concreto consiste no processo de manutenção da umidade adequada do material após o lançamento, adensamento e acabamento, garantindo assim o desenvolvimento das reações químicas de hidratação do cimento — cruciais para obter resistência, durabilidade e impermeabilidade adequadas.

Esse cuidado é obrigatório e deve ser iniciado imediatamente após a concretagem, prolongando-se durante todo o período inicial de endurecimento, geralmente entre 7 e 28 dias, conforme a especificação do elemento estrutural e as normas da ABNT.

##### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 12655:2022 – Preparo, controle e recebimento do concreto.
- ABNT NBR 5738:2015 – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova.
- ABNT NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto.
- ABNT NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.
- NR-18 – Condições de trabalho em obras da construção civil.
- Diretrizes técnicas das Peças Técnicas e SEINFRA/UFG para controle de cura, proteção e durabilidade.

##### Métodos de Cura

a) Cura úmida convencional

- Aspersão com água: Manter a superfície do concreto sempre molhada (nevoa, mangueira ou regador), com reaplicação frequente por no mínimo 7 dias para elementos estruturais e até 28 dias para lajes/pisos expostos.
- Alagamento: Indicado para lajes, reservatórios e pisos industriais, formando lâmina d'água de aproximadamente 2 cm de espessura sobre o concreto.
- Cobertura com mantas úmidas ou filme plástico: Uso de lonas, tecidos ou placas de polietileno para reter umidade nas superfícies, principalmente durante curas mais longas ou em ambientes externos sujeitos a vento e insolação.

#### b) Cura química

- Aplicação de agentes de cura líquidos por aspersão, formando uma película superficial que reduz a evaporação da água.
- Utiliza produtos à base de parafina, acrílico ou PVA — recomendados em locais onde a cura úmida é impraticável.
- Atenção à compatibilidade dos agentes com argamassas, pinturas ou revestimentos futuros.

#### c) Cura por proteção contra intempéries

- Cobertura provisória com lonas ou tapumes para proteger o concreto contra chuva, sol intenso ou ventos após o lançamento.
- Manter recintos fechados ou cobertos para elementos internos, garantindo circulação de ar e umidade relativa adequada ( $\geq 85\%$ ).

### Outros Cuidados Fundamentais

#### a) Temperatura e umidade ambiente

- Não concretar em condições extremas (temperaturas  $< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ou  $> 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).
- Em clima seco e quente, intensificar a frequência de cura úmida ou antecipar a aplicação de agentes de cura.

#### b) Proteção contra impactos e cargas precoces

- Impedir tráfego, carga ou instalação de equipamentos sobre o concreto fresco durante todo o período de cura.
- Utilizar barreiras físicas, tapumes ou sinalização de área restrita.

#### c) Controle de fissuração

- Garantir cura uniforme nos cantos e bordas, evitando ciclos de molhagem e secagem que favorecem fissuras plásticas.
- Evitar concentrações de água sobre as superfícies para não causar exsudação excessiva ou marcas d'água nos acabamentos finais.

#### d) Monitoramento e registro

- Realizar medições periódicas de temperatura, umidade e tempo de cura.
- Documentar datas, métodos e horários de aplicação da cura no Diário de Obra.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

A proteção contra a secagem prematura, pelo menos durante os 07 (sete) primeiros dias após o lançamento do concreto, aumentado este mínimo quando a natureza do cimento o exigir, poderá ser feita mantendo-se umedecida a superfície ou

protegendo-se com uma película impermeável. O endurecimento do concreto poderá ser antecipado por meio de tratamento térmico adequado e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra secagem.

Não poderão ser usados processos de cura que descolarem as superfícies expostas do concreto ou que reduzam a aderência ou penetração das camadas de acabamento que vierem a ser aplicadas.

A cura correta do concreto é determinante para o desempenho da estrutura, devendo ser realizada com método adequado, frequência suficiente e proteção contra intempéries e cargas precoces. O controle contínuo, o registro dos procedimentos e o atendimento às normas asseguram segurança, durabilidade e desempenho aos elementos estruturais da obra.

### **II.5.3.18 - RETIRADA DAS FORMAS E DO ESCORAMENTO**

A retirada das formas e do escoramento corresponde à etapa de desforma, onde as estruturas provisórias que dão suporte e moldam o concreto fresco são cuidadosamente removidas, somente após o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas sem deformações ou danos.

Essa fase é crítica para garantir a segurança estrutural e deve obedecer a critérios técnicos rigorosos, respeitando o comportamento da estrutura em serviço e observando os prazos mínimos de cura, conforme o planejamento estabelecido pela engenharia da obra e as normas vigentes.

#### **Normas e Referências Técnicas**

- ABNT NBR 15696:2009 – Fôrmas e Escoramentos para Estruturas de Concreto – Projeto, Dimensionamento e Procedimentos Executivos.
- ABNT NBR 14931:2004 – Execução das Estruturas de Concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 6118:2023 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.
- NR-18 – Condições e Segurança no Trabalho na Construção Civil.
- Manual Técnico e Peças Técnicas - SEINFRA/UFG – Controle de procedimentos de desforma e escoramento.

#### **Critérios e Recomendações para Retirada**

- A retirada das formas somente deve ocorrer quando o concreto alcançar resistência suficiente, verificada por ensaios laboratoriais e análise do responsável técnico, levando em consideração também as cargas que a estrutura suportará durante e após a desforma.
- O escoramento deve ser removido de maneira gradual e controlada, de forma a evitar choques ou danos que possam causar fissuras ou deformações permanentes no concreto.
- Em estruturas protendidas, a desforma deve seguir o cronograma técnico específico do projeto estrutural, considerando tempos de cura e tensões induzidas.
- Eventuais dúvidas devem ser encaminhadas ao projetista estrutural para definição da melhor sequência.
- Em geral, recomenda-se o tempo mínimo de 7 dias para lajes e pilares, e 14 dias para vigas e pilares submetidos a cargas mais elevadas, dependendo do tipo de cimento e condições ambientais.
- Nas formas que compõem o sistema de cura (por exemplo, fôrmas laterais em pilares), o tempo de remoção deve respeitar os requisitos específicos de cura para garantir integridade.

#### **Processo Executivo**

- Verificar o alinhamento, prumo, nível e estanqueidade das formas antes da concretagem para garantir condições adequadas.
- Remover os elementos da forma de maneira separada e gradual, começando pelas partes superiores para evitar sobrecarga na estrutura endurecida.
- Serviços devem ser realizados com equipamentos apropriados, evitando impacto e vibração excessiva.
- Escoramentos podem ser deslocados progressivamente, reutilizados e verificados quanto a danos ou deformações antes de nova utilização.

- Registrar todas as etapas com relatórios técnicos e fotografias.
- O operador responsável deve estar devidamente capacitado e utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) conforme NR-18 e NR-10.

A retirada das formas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista valor baixo do módulo de deformação (Ec) e a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Se não for demonstrado o atendimento das condições acima e não se tendo usado cimento de alta resistência inicial ou processo que acelere o endurecimento, a retirada das formas e do escoramento não deverá dar-se antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais: 3 dias
- Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias
- Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias

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

A retirada das formas e do escoramento deve ser conduzida seguindo rigorosos critérios técnicos e de segurança, garantindo a integridade da estrutura de concreto e a segurança dos trabalhadores. O cumprimento das normas e das orientações da fiscalização SEINFRA/UFG é fundamental para o sucesso da operação e a qualidade da obra.

#### II.5.3.19 - CONTROLE DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO

O controle de resistência do concreto é fundamental para garantir a segurança, desempenho e durabilidade das estruturas executadas, sendo obrigatório em todas as etapas do processo construtivo no *Campus Cidade Ocidental/UFG*. Esse controle é realizado por meio de ensaios laboratoriais em corpos de prova e, eventualmente, por métodos não destrutivos, permitindo verificar se o concreto utilizado atende aos requisitos normativos e ao projeto estrutural.

##### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 12655:2015/2022 – Preparo, controle, recebimento e ensaio de concreto.
- ABNT NBR 5739:2018 – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos de concreto.
- ABNT NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto.
- ABNT NBR NM 33:1998 – Amostragem de concreto fresco.
- ABNT NBR 6118:2023 – Projeto de estruturas de concreto.
- Manual técnico e orientações SEINFRA/UFG – Controle tecnológico e aceitação.

##### Procedimento de Controle

###### a) Amostragem

- Para cada lote de concreto, são retiradas amostras para a moldagem de corpos de prova cilíndricos (geralmente, 10 cm × 20 cm).
- O número de corpos por lote deve respeitar o dimensionamento estatístico da obra, conforme NBR 12655: normalmente quatro por caminhão betoneira — dois para ensaio aos 28 dias, um aos 7 dias e um para teste tardio ou reserva.
- Os corpos de prova devem ser identificados, armazenados em local úmido e protegido de vibrações e impactos, e submetidos à ruptura em laboratório homologado.

###### b) Ensaios de compressão

- Realizados em prensa hidráulica de controle calibrado, medindo a resistência à compressão aos 7, 28, e, eventualmente, 63 dias.
- O valor da resistência característica do concreto ( $f_{ck}$ ) é comparado com o especificado em projeto.
- A norma exige que o  $f_{ck}$  médio seja superior ao mínimo normativo, considerando o desvio padrão estatístico do lote.

c) Controle por métodos não destrutivos

- O uso de esclerômetros/Martelo de Schmidt ou ultrassom pode complementar o controle, especialmente para investigação em obra já executada, reforços estruturais ou recebimento de armadura.

d) Registro e documentação

- Todos os resultados de ensaio devem ser registrados, documentados e integrados ao Diário de Obra e aos anexos de controle da fiscalização SEINFRA/UFG.
- Em caso de não conformidade, a obra deve ser avaliada para reforço, compensação técnica ou eventual demolição do elemento não aprovado.

O controle é obrigatório e deve ser realizado pelo responsável técnico da obra, nunca apenas pelo fornecedor de concreto (laboratório próprio ou terceirizado).

Tendo em vista a diversidade de condições construtivas e a importância relativa das diferentes estruturas de concreto, consideram-se dois tipos de controle da resistência do concreto à compressão: controle sistemático e controle assistemático.

### II.5.3.20 - JUNTAS DE DILATAÇÃO

As juntas de dilatação são interrupções planejadas em estruturas de concreto, criadas para absorver os movimentos naturais provocados por variações térmicas, retração do concreto, vibrações, deformações de serviço e oscilação de cargas ao longo da vida útil da obra.

A função dessas juntas é permitir que diferentes partes da estrutura possam se expandir e contrair livremente, prevenindo fissuras, trincas, descolamentos e demais patologias que comprometeriam a estabilidade, a durabilidade e a estética da edificação.

#### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 6118:2014/2023 – Projeto de estruturas de concreto.
- ABNT NBR 12655:2022 – Preparo, controle e recebimento do concreto.
- ABNT NBR 15575:2013 – Edificações habitacionais — Desempenho.
- ABNT NBR 9062:2017 – Estruturas pré-moldadas de concreto.
- Manual Técnico e Peças Técnicas SEINFRA/UFG – Detalhamento de juntas em lajes, pisos e paredes.

#### Locais de Aplicação e Dimensionamento

- Devem ser previstas em lajes, pisos industriais, pavimentos, passarelas, pontes, paredes longas e fachadas expostas, sempre que a extensão da estrutura ultrapassar 15 a 20 metros sem interrupção.
- A localização e espaçamento de juntas são definidos por projeto estrutural conforme cálculos de movimentação, temperatura e deformações específicas.
- Juntas de dilatação vertical são usadas em paredes ou colunas sujeitas à variação térmica e de carga.
- A largura das juntas deve ser calculada considerando o tipo de estrutura, ambiente e cargas, normalmente variando entre 10 mm a 50 mm para vãos entre edifícios, pisos ou outros elementos críticos.

### **Tipos de Juntas de Dilatação**

- Junta de dilatação uniforme: instalada em intervalos regulares, permite expansão e contração uniforme dos elementos;
- Junta de resultado: projetada para locais sujeitos a grandes oscilações de temperatura ou tensão (pontes, viadutos, pisos industriais).
- Junta de dilatação vertical: instalada em paredes, colunas e fachadas.
- Junta de abertura: aplicada em áreas específicas para garantir movimentação sem entrada de água e detritos.
- Podem ser preenchidas com materiais flexíveis como neoprene, borracha, poliuretano ou perfil elastomérico, garantindo vedação e flexibilidade.

### **Execução e Materiais Utilizados**

- As juntas devem ser dimensionadas conforme ABNT NBR 6118 e detalhadas em projeto.
- Executadas por interrupção das formas, uso de perfis flexíveis ou placas de EPS, neoprene ou manta asfáltica.
- Seladas com selantes bicomponentes de poliuretano ou silicone, sendo obrigatório garantir estanqueidade em áreas expostas à ação de água.
- Armaduras do concreto simples devem ser interrompidas a pelo menos 6 cm da junta para evitar transferência de tensões indesejadas.
- Manutenção periódica para observação de trincas, descolamento de materiais e recalque.

Todas as juntas de dilatação indicadas no projeto deverão ser executadas e devidamente vedadas para impedir a infiltração de água.

As superfícies das juntas deverão ser limpas de nata de cimento, óleo, graxa ou qualquer outro elemento estranho.

As juntas serão preenchidas com mastique, por meio de método apropriado.

As juntas de dilatação são elementos essenciais nas estruturas de concreto para garantir desempenho, durabilidade e integridade frente aos movimentos naturais de expansão e retração ao longo da vida útil. Devem ser planejadas, dimensionadas e executadas segundo as normas regulamentadoras, sempre acompanhadas de materiais adequados e procedimentos de selagem, conforme detalhamento do projeto e fiscalização SEINFRA/UFG.

### **II.5.3.21 - DISPOSIÇÕES DIVERSAS**

Nenhum conjunto de elementos estruturais, blocos de fundação, vigas, pilares, cintas, etc. poderá ser concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da Empreiteira e da Fiscalização, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem assim como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que devem ficar embutidas na massa de concreto.

Os orifícios para passagem de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitáveis, serão assegurados por buchas ou caixas previamente localizadas nas formas, de acordo com o projeto. A localização e dimensões de tais furos serão objeto de atento estudo por parte da Empreiteira, e da Fiscalização no sentido de evitar o enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar-se os furos, tanto quanto possível na zona de tração das vigas.

De qualquer modo, de acordo com o previsto no Instrumento Convocatório, caberá inteira, responsabilidade à Empreiteira pelas consequências de orifícios e eventuais enfraquecimentos de peças resultantes da passagem das citadas canalizações. Cumprindo-lhe, desse modo desviar as tubulações quando possam prejudicar a estrutura, ou mesmo propor a Fiscalização, as alterações que julgar conveniente do projeto estrutural e/ou do projeto de instalação.



Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigir o emprego de armadura com comprimento superior ao limite comercial de 11 (onze) m, as emendas decorrentes desse fato obedecerão, rigorosamente, ao prescrito sobre o assunto na NBR-6118.

Usar espaçadores para garantir a cobertura mínima das ferragens para concreto, de acordo com o especificado no projeto e NBR-6118/80.

## II.5.4 - ESTRUTURA METÁLICA

A estrutura metálica é responsável pela sustentação complementar da edificação, aplicando-se a áreas de coberturas, passarelas, elementos arquitetônicos e painéis estruturais, conforme projeto executivo. O sistema é composto por perfis laminados, soldados ou formados a frio, chapas e parafusos estruturais, concebido para associar leveza, resistência e precisão geométrica às demais disciplinas construtivas.

A concepção deve assegurar estabilidade global e local, resistência a cargas verticais e horizontais (vento, sismo e uso), além de garantir comportamento compatível com as deformações dos elementos de concreto e alvenaria. As ligações, soldas e parafusamentos devem seguir a filosofia de projeto especificada conforme ABNT NBR 8800:2008 e NBR 16239:2013, garantindo continuidade estrutural e estanqueidade nas áreas expostas.

### Materiais e Normas de Referência

- Perfis e chapas de aço estrutural: ASTM A36, ASTM A572 Grau 50, ou USI SAC 300–420, conforme tipologia do projeto.
- Parafusos e chumbadores estruturais: ASTM A325/A490, zincados a quente (cabo M16 a M24).
- Soldas e consumíveis: Eletrodo E7018 (ABNT NBR 16343), testes de qualificação conforme AWS D1.1.
- Tratamento anticorrosivo: Jato abrasivo Sa 2 ½ (NBR 7361) e pintura epóxi poliuretânica em três demãos, espessura seca mínima 120 µm.
- Revestimento galvanizado: banho a quente conforme ABNT NBR 7399, camada média ≥ 85 µm.
- Dispositivos de ancoragem e apoio: conforme NBR 8800 (Projeto e execução de estruturas de aço), NBR 14762 (Perfis formados a frio).
- Normas complementares:
  - NBR 8800:2008 – Projetos e execução de estruturas em aço e mistas aço-concreto.
  - NBR 16239:2013 – Montagem de estruturas de aço.
  - NBR 7480:2020 – Barras e fios de aço.
  - NBR 7190:2019 – Resistência dos materiais.
  - NBR 15575 – Parte 2: desempenho estrutural.
  - NR-18 e NR-35: segurança de montagem e trabalho em altura.

### Método e Processo Executivo

#### a) Fabricação e pré-montagem

- Todos os elementos devem ser fabricados com base em desenhos de oficina aprovados pela fiscalização e executados sob controle dimensional rigoroso.
- Perfis e chapas devem ser identificados por lote, marcação e rastreabilidade, fornecendo certificados de origem e ensaio de tração e dobramento.
- A soldagem será realizada apenas por profissionais qualificados, com pré-aquecimento adequado (mínimo 110 °C) e controle de tensão nos cordões.
- As peças deverão receber pré-montagem em oficina para aferição de encaixes antes do transporte ao canteiro.

#### b) Transporte e armazenamento

- Peças transportadas em condições que evitem deformações e danos ao revestimento. Apoios intermediários devem impedir torção ou flambagem durante o deslocamento.
- Armazenamento em cavaletes ou estrutura nivelada e seca, evitando contato direto com o solo.

#### c) Montagem em campo

- Devem ser utilizados equipamentos de içamento com capacidade compatível e cabos identificados, sob a supervisão de engenheiro responsável técnico (ART).
- A ordem de montagem obedecerá à sequência do projeto executivo, garantindo contraventamentos temporários até o travamento completo da estrutura.
- Os parafusos estruturais devem ser apertados segundo método "turn-of-nut" (1/3 de volta adicional) ou torque-chave calibrada conforme ASTM E9; reaperto após 48 h.
- Soldas de campo executadas em ambiente protegido de intempéries, com inspeção de limpeza e espessura de cordão.

#### d) Pintura e acabamento

- Após a montagem, a estrutura deve receber limpeza SSPC-SP3 (remoção de ferrugem), primer epóxi de 55 µm e acabamento poliuretano de 65 µm.
- Intervalo entre demãos ≤ 24 h; cura total ≥ 72 h em temperatura > 20 °C.

#### Controle de Qualidade e Ensaios

- Ensaios mecânicos: tração, dobramento e impacto conforme ASTM A370; aceitação com limite mínimo de escoamento ≥ 250 MPa.
- Inspeção de soldas: visual 100 %, ensaio por líquido penetrante (10 %) e ultrassom (5 %), conforme AWS D1.1 e NBR 16446.
- Torque dos parafusos: verificação em 10 % dos pontos de ligação com torquímetro calibrado.
- Espessura da pintura: medida por medidor magnético a cada 15 m<sup>2</sup>, espessura média ≥ 120 µm.
- Geometria: tolerâncias dimensionais conforme NBR 16239:
  - Desalinhamento ≤ 3 mm entre furos, variação de prumo ≤ 5 mm até 6 m de altura, camber ± L/1000.
- Relatórios exigidos: certificados dos lotes de aço, laudo de ensaio de pintura, ficha de torque, ensaio de solda e relatório fotográfico de etapas.

Para a execução de estrutura em perfis e materiais metálicos, deverá ser seguido rigorosamente todas as normas vigentes. Além disso, em caso de dúvidas, o fiscal deverá ser consultado antes do início dos serviços.

A estrutura metálica deve constituir sistema rígido e seguro, livre de deformações excessivas e adequado à integração com os demais sistemas construtivos. Sua execução obedecerá ao rigor técnico, controle de qualidade e registro completo dos ensaios, garantindo desempenho, durabilidade e conformidade com as normas ABNT e fiscalização SEINFRA/UFG.

## II.6 - PAREDES E PAINÉIS

### II.6.1 - ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO

A alvenaria executada em tijolo cerâmico é constituída por elementos modulados de argila, conformados por extrusão ou prensagem, posteriormente queimados em fornos industriais para conferir resistência e durabilidade.

O sistema pode ser utilizado tanto em função de vedação quanto estrutural, conforme o tipo de tijolo ou bloco cerâmico empregado e deve seguir rigorosamente os padrões normativos de produção, recebimento e execução definidos pela ABNT.

### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 15270-1:2023 – Componentes cerâmicos — Blocos e tijolos para alvenaria — Requisitos.
- ABNT NBR 15270-2:2023 – Componentes cerâmicos — Blocos e tijolos para alvenaria — Métodos de ensaio.
- ABNT NBR 8041:1983 – Tijolo maciço cerâmico — Forma e dimensões—Padronização.
- ABNT NBR 6460:1983 – Verificação da resistência à compressão.
- ABNT NBR 7170:1983 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria — Especificação.
- Manuais e Peças Técnicas - SEINFRA/UFG — Procedimentos de alvenaria e vedações.

### Materiais

#### a) Tijolo cerâmico maciço (NBR 7170/8041)

- Dimensões padronizadas (e.g.: 5,5 × 12,0 × 25,0 cm), fabricação por extrusão, secagem e queima controlada.
- Deve apresentar faces planas, cor homogênea e resistência à compressão  $\geq 1,5$  MPa para vedação e  $\geq 4,0$  MPa para função estrutural.
- Fornecimento identificado obrigatoriamente pelo fabricante e lote.

#### b) Tijolo cerâmico perfurado/bloco cerâmico

- Blocos de vedação: normalmente furação horizontal ou vertical, paredes mínimas de 7 mm e septos de 6 mm.
- Blocos estruturais: furação vertical, resistência elevada e dimensões nominais conforme NBR 15270-1.

#### c) Argamassa de assentamento

- Traço típico 1:1:6 (cimento, cal e areia média lavada), com resistência  $\geq 2$  MPa para vedação e  $\geq 4$  MPa para elementos estruturais.
- Utilizar água potável, sem contaminantes, e areia isenta de matéria orgânica.

### Processo Executivo

- Antes do início, conferir alinhamento, nivelamento e prumo das paredes conforme projeto arquitetônico e locação aprovada pelo engenheiro.
- Assentamento dos tijolos em fiadas sucessivas, iniciando pelos cantos, com juntas horizontais e verticais entre 10–15 mm, devidamente preenchidas por argamassa.
- Tijolos devem ser molhados antes do assentamento para evitar a sucção excessiva da água da argamassa.
- Elementos estruturais (vigas, pilares, vergas) devem ser integrados conforme o projeto, sem ligação rígida de vedação.
- Prever cintas de amarração, vergas e contravergas em vãos de portas e janelas.
- Execução conjunta de alvenaria e instalações embutidas (elétrica/sanitária) não deve comprometer o desempenho estrutural ou a estanqueidade das paredes.

### Controle de Qualidade

- Verificação da resistência à compressão dos tijolos (laboratório ou fornecedor certificado).
- Checagem de acabamento superficial — ausência de fissuras, quebras, arestas irregulares.
- Conferência do prumo, alinhamento e nivelamento em toda a extensão da parede.
- Controle do consumo de argamassa, regularidade das juntas e limpeza da superfície para revestimento futuro.
- Inspeção visual pela fiscalização SEINFRA/UFG e emissão do termo de aceitação.

Os tijolos de barro maciços ou furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares.

O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

As alvenarias de tijolos de barro serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaxadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia, no traço volumétrico 1:2:9, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada argamassa pré-misturada.

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

Deverá ser prevista ferragem de amarração da alvenaria nos pilares, em conformidade com as especificações de projeto. As alvenarias não serão arrematadas junto às faces inferiores das vigas ou lajes. Posteriormente serão encunhadas com argamassa expansiva. Se especificado no projeto ou a critério da Fiscalização, o encunhamento será realizado com tijolos recortados e dispostos obliquamente, com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderão ser utilizadas cunhas pré-moldadas de concreto em substituição aos tijolos.

Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado quarenta e oito horas após a conclusão do pano de alvenaria. Os vãos de esquadrias serão providos de vergas. Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação do projeto.

A alvenaria em tijolo cerâmico deve atender integralmente às normas, desde a seleção dos componentes até o assentamento, controle de qualidade e aceitação. O cumprimento rígido dos parâmetros normativos e dos procedimentos técnicos é essencial para garantir a estabilidade, durabilidade e desempenho das vedações e paredes de edifícios institucionais da SEINFRA/UFG.

## II.6.2 - ALVENARIA EM BLOCOS DE CONCRETO

A alvenaria em bloco de concreto é composta por elementos modulares produzidos a partir de concreto dosado e vibroprensado, podendo desempenhar funções de vedação ou estruturais conforme o tipo de bloco utilizado e o projeto da edificação.

O sistema oferece vantagens como maior produtividade, precisão dimensional, racionalização no consumo de argamassa e bom desempenho térmico e acústico. Sua execução deve seguir rigorosamente as normas da ABNT.

### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 6136:2016 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria — Requisitos.
- ABNT NBR 12118:2014 – Blocos vazados de concreto para alvenaria — Métodos de ensaio.
- ABNT NBR 16868-1:2021 – Alvenaria estrutural — Projeto.
- ABNT NBR 16868-2:2021 – Alvenaria estrutural — Execução e controle de obras.
- ABNT NBR 16868-3:2020 – Alvenaria estrutural — Métodos de ensaio.
- ABNT NBR 15575:2020 – Desempenho das edificações habitacionais.
- Manual Técnico FUNAPE/UFG – Procedimentos de execução de alvenaria e vedações.

## **Materiais**

### **a) Bloco de concreto estrutural**

- Bloco vazado de concreto simples, fabricado conforme NBR 6136, com resistência característica à compressão mínima de 4,5 MPa para estruturas acima do solo.
- Dimensões nominais padronizadas, múltiplas de 10 cm (e.g., 9 × 19 × 39 cm), com tolerâncias conforme norma e identificação do fabricante.
- Superfícies regulares, arestas vivas, furação vertical proporcional, paredes e septos íntegros, sem fissuras ou trincas visíveis.

### **b) Bloco de vedação**

- Aplicado para fechamento, sem função estrutural, com resistência mínima de 3,0 Mpa.
- Blocos devem apresentar absorção de água controlada, massas sem excesso de porosidade ou conglomerados de cimento.

### **c) Argamassa de assentamento**

- Traço típico 1:2:8 (cimento, cal, areia média lavada) ou argamassa industrializada específica, com resistência  $\geq 2$  MPa para vedação e  $\geq 4,5$  MPa para função estrutural.
- Uso de água limpa e areia sem matéria orgânica.

## **Processo Executivo**

- Iniciar pelo nível de referência/ladrilho, garantindo base nivelada, perfeitamente alinhada e conforme o gabarito do projeto.
- Assentar blocos com juntas horizontais e verticais bem preenchidas, espessura máxima de 15 mm, controle de prumo e amarração (mezanha) a cada fiada.
- Instalar blocos canaleta e vergas onde houver vãos de portas ou janelas, sempre de acordo com o detalhamento estrutural.
- Prever cintas de amarração e amarração das alvenarias aos elementos estruturais, usando ferragens e grauteamento quando indicado.
- Empregar grauteamento e ferros de ligação conforme especificação para blocos de função estrutural.
- Passagens para tubulação embutida devem obedecer ao projeto e nunca comprometer a resistência do bloco.

## **Controle de Qualidade**

- Aceitar somente blocos padronizados e certificados em conformidade com NBR 6136.
- Ensaiar amostras de lotes recebidos quanto à resistência à compressão, absorção de água e precisão dimensional (NBR 12118).
- Verificar prumo, alinhamento e nivelamento das fiadas e paredes executadas.
- Conferir se as juntas estão todas regularizadas, entrando em contato pleno com os blocos e sem falhas de argamassa.
- Relatórios de recebimento, ensaios laboratoriais e aprovação técnica da fiscalização SEINFRA/UFG.

Os blocos de concreto deverão ser de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas e faces planas. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 12118 e NBR 15961. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os blocos serão ensaiados em conformidade aos métodos indicados na norma.

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

As alvenarias de blocos de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato. As amarrações das alvenarias deverão ser executadas em conformidade às indicações do projeto ou Fiscalização. Nas alvenarias de blocos estruturais, deverão ser atendidas as disposições da Norma NBR 15961.

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

#### II.6.3 – ESQUADRIAS – Linha Gold

As esquadrias são elementos componentes de fechamento em edificações, compreendendo portas, janelas, basculantes e vitrôs, desempenhando funções de proteção, ventilação, iluminação, isolamento térmico e acústico, além de contribuir para a estética e segurança dos ambientes.

Para a obra do *Campus Cidade Ocidental/UFG*, as esquadrias devem atender a critérios rigorosos de desempenho, durabilidade e conformidade com as normas técnicas da ABNT, assegurando qualidade e eficiência ao sistema construtivo.

#### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 10821 (Partes 1 a 5):2016-2017 – Esquadrias para edificações – Requisitos, métodos de ensaio, instalação e manutenção.
- ABNT NBR 15575:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho.
- ABNT NBR 12609:2019 – Alumínio e suas ligas – Tratamento de superfície para anodização arquitetônica.
- ABNT NBR 13756:2019 – Esquadrias de alumínio – Guarnição elastomérica em EPDM para vedação.
- ABNT NBR 14125:2021 – Alumínio e suas ligas – Revestimento orgânico para fins arquitetônicos.  
- Manual técnico FUNAPE/UFG – Especificação, instalação e manutenção de esquadrias nas obras institucionais.

#### Materiais e Tipos

##### a) Materiais comuns

- Perfis de alumínio anodizado ou pintado a pó (powder coating).
- Madeira maciça ou laminada (para portas internas, exceto externas).
- PVC rígido extrudado em esquadrias secas ou combinadas com alumínio.
- Vidros temperados, laminados ou duplos conforme aplicações.
- Ferragens em aço inoxidável, bronze ou alumínio anodizado.
- Guarnições de vedação em EPDM, silicone ou outros elastômeros.

##### b) Tipos de esquadrias

- Janelas (correr, maxim-ar, basculante, pivotante).
- Portas (laminadas, blindadas, corta-fogo, acústicas).

- Vitrôs e fechamentos fixos.
- Portas automatizadas ou com dispositivos de acessibilidade.

#### Processo Executivo

- Recebimento e conferência dos componentes com as especificações técnicas e certidões do fabricante.
- Montagem e instalação conforme níveis, prumos e alinhamento permitidos pela NBR 10821-5, considerando o controle de vedações e folgas.
- Fixação dos elementos utilizando chumbadores regulamentados (NBR 14827).
- Aplicação de guarnições elásticas para estanqueidade e isolamento acústico.
- Testes de funcionamento de mecanismos de abertura, fechamento e travamento.
- Proteção contra corrosão e desgaste mecânico durante todo o período de obra.
- Limpeza final sem uso de solventes agressivos para preservar superfícies.

As esquadrias serão executadas de acordo com o projeto arquitetônico e os detalhes construtivos específicos. Deverá ser feita uma verificação minuciosa com relação à localização, posição, dimensões, sentido de abertura, quantidade e destinação das esquadrias.

**As juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto serão cuidadosamente tomadas e calafetadas com material que lhe assegure plasticidade permanente. Esse material poderá ser à base de silicone ou outro material equivalente.**

As esquadrias, executadas conforme as normas ABNT NBR 10821 e as diretrizes da SEINFRA/UFG, garantem conforto, segurança e qualidade na edificação. O rigor técnico na escolha de materiais, no processo de instalação e no controle de qualidade assegura o desempenho esperado e a longevidade das estruturas do *Campus Cidade Ocidental/UFG*.

#### II.6.3.1 - ESQUADRIAS METÁLICAS

As esquadrias metálicas são elementos de fechamento (portas, janelas, portões, basculantes) fabricados com perfis de aço, aço galvanizado ou ferro tratado, empregados tradicionalmente em obras residenciais, industriais e institucionais por sua robustez, durabilidade e versatilidade.

Elas proporcionam segurança, resistência estrutural e, com os devidos tratamentos, garantem bom desempenho perante intempéries e esforços mecânicos, sendo também valorizadas pelo custo-benefício e pela possibilidade de linhas de design modernas ou ornamentais.

#### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 10821 (Partes 1 a 5) – Esquadrias para edificações — Requisitos, ensaios, instalação e manutenção.
- ABNT NBR 11785:2007 – Porta de aço de enrolar — Requisitos.
- ABNT NBR 15575:2021 – Edificações habitacionais — Desempenho.
- ABNT NBR 7013:2020 – Esquadrias de aço — Perfis dobrados a frio.
- ABNT NBR 14913:2010 – Portas metálicas para edificações — Instalação e manutenção.
- Manual técnico FUNAPE/UFG — Especificação e montagem de elementos metálicos.

#### Materiais e Tipos

##### a) Tipos de metais utilizados

- Aço carbono galvanizado: leve, fácil manutenção, resistência superior à corrosão (desde que protegido por galvanização e pintura anticorrosiva).
- Ferro fundido ou aço laminado convencional: robusto, permite corte e solda em formatos variados, ideal para portões, grades e portas ornamentais.

- Ligas especiais (aço inoxidável): usadas em ambientes industriais, hospitalares ou litorâneos, com elevada resistência à oxidação e fácil higienização.

#### b) Tipos de esquadrias metálicas

- Janelas e portas de correr, de abrir, basculantes, maxim-ar, guilhotina e pivotantes.
- Portas corta-fogo, portas de enrolar e portas de ferro para áreas técnicas.
- Grades, portões e elementos de fechamento decorativo ou de proteção.
- Os perfis metálicos também servem como caixilhos para o assentamento de vidros, venezianas e persianas.

#### Processo Executivo

- Dimensionamento dos perfis e acessórios conforme norma e projeto executivo, respeitando a carga, o vão e o tipo de uso previsto.
- Execução de soldas, cortes e acabamentos em oficina homologada, garantindo encaixes precisos, ângulos retos e ausência de rebarbas.
- Tratamento de superfícies com galvanização a fogo/zinco ou pintura eletrostática.
- Fixação das esquadrias na obra por chumbadores, parafusos e buchas, com aplicação dos selantes e guarnições para vedação.
- Teste de funcionamento de mecanismos (corrediças, dobradiças, fechos) e verificação de estanqueidade.
- Limpeza final dos perfis com produtos neutros, sem elementos abrasivos.

#### Controle de Qualidade

- Checagem da qualidade dos materiais pelo fabricante, inspeção de acabamento de superfície, espessura mínima do metal, ausência de corrosão ou bolhas de tinta.
- Testes de estanqueidade à água (para esquadrias externas), verificação de folgas e recolhimento de resíduos metálicos após instalação.
- Conferência de funcionalidade: aberturas, fechamentos e travas devem operar livremente, sem empenamento.
- Registro fotográfico, documentação de lote e termo de recebimento aprovado pela fiscalização da SEINFRA/UFG.

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

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

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

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



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

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

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

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

#### II.6.3.2 - ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO

As esquadrias de alumínio são elementos de fechamento (janelas, portas, vitrôs, fachadas) amplamente utilizados em obras institucionais e residenciais devido à sua durabilidade, leveza, resistência à corrosão e facilidades de manutenção. Elas proporcionam alta estanqueidade ao vento e à água, isolamento acústico e térmico, excelente desempenho estrutural e grande variedade estética para projetos arquitetônicos, devendo seguir rigorosamente as normas técnicas nacionais, especialmente a ABNT NBR 10821.

##### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 10821 (Partes 1 a 5):2021–2017 — Esquadrias externas para edificações — Terminologia, requisitos, métodos de ensaio, desempenho, instalação e manutenção.
- ABNT NBR 6355:2014 — Perfis de alumínio para esquadrias.
- ABNT NBR 7199:2016 — Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil.
- ABNT NBR 6461:2013 — Ferragens para esquadrias.
- ABNT NBR 15575:2021 — Edificações habitacionais — Desempenho.
- Manual técnico FUNAPE/UFG — Especificação, recebimento e manutenção de esquadrias de alumínio.

##### Materiais e Tipos

###### a) Perfis de alumínio

- Fabricados com liga específica, geralmente AA 6063-T6, produzidos por extrusão e submetidos à anodização ou pintura eletrostática conforme NBR 6355.
- Perfis devem apresentar superfície regular, ausência de manchas, fissuras e garantir uniformidade dimensional

###### b) Tipos de esquadrias de alumínio

- Janelas de correr, maxim-ar, basculantes, pivotantes, guilhotina, fixas ou combinadas com persianas.
- Portas de correr, abrir, automáticas ou adaptadas para acessibilidade.
- Fachadas integradas, vitrôs, brises, cobogós e elementos de proteção solar.
- Perfis para caixilhos, montantes, travessas e vedadores EPDM para estanqueidade.

###### c) Vidros e ferragens

- Vidros temperados, laminados ou duplos, sempre com certificação NBR 7199.
- Ferragens em aço inoxidável, zamac ou alumínio (dobradiças, fechos, cremonas, roldanas) seguindo NBR 6461.
- Guarnições elásticas em EPDM/silicone para garantir vedação, estabilidade e desempenho acústico/estanqueidade.

#### Processo Executivo

- Conferência dos componentes, perfis e acessórios conforme projeto e dimensões normativas (NBR 10821).
- Montagem em oficina especializada, com cortes de precisão, encaixes perfeitos e teste de funcionamento antes da entrega.
- Instalação em obra por contramarcos no vão de alvenaria, fixação por chumbadores regulados/nivelados, aplicação de selantes de poliuretano.
- Ajuste e teste dos mecanismos de abertura e travamento.
- Proteção dos perfis durante a obra e limpeza final com produtos próprios.

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

Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria. O isolamento entre as peças poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero plástico, betume asfáltico ou outro processo adequado, como metalização a zinco.

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

Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou autorebitagem. Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização.

Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra a penetração de águas pluviais.

No caso de esquadrias de alumínio anodizado, as peças receberão tratamento prévio, compreendendo decapagem e desgorduramento, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto.

As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços e obras, por ocasião da limpeza final e recebimento.

As esquadrias de alumínio, quando projetadas, fabricadas e instaladas conforme as normas NBR 10821, 6355, 7199, 6461 e 15575, garantem elevada durabilidade, estética, conforto térmico e acústico à edificação. O controle técnico, a especificação detalhada e o acompanhamento da fiscalização da SEINFRA/UFG são fundamentais para assegurar o desempenho e a conformidade dos elementos de alumínio em obras públicas e institucionais.

#### II.6.3.3 - ESQUADRIAS EM MADEIRA

As esquadrias de madeira são elementos de fechamento, que reúnem portas, janelas, portais, venezianas e brises, desenvolvidos com perfis maciços ou laminados de madeira de lei ou reflorestada, executados sob medida ou adquiridos prontos. Elas conferem excelente desempenho térmico e acústico ao ambiente, valorizam o aspecto visual, oferecem versatilidade de design e criam sensação de aconchego nos ambientes institucionais, residenciais ou comerciais. São tradicionalmente aplicadas em áreas internas, mas também podem ter uso externo desde que tratadas apropriadamente contra umidade, fungos e ataque de insetos.

##### **Normas e Referências Técnicas**

- ABNT NBR 7190:2023 — Projeto de estruturas de madeira.
- ABNT NBR 10821-1 a 5:2021 — Esquadrias para edificações – Terminologia, requisitos de desempenho, métodos de ensaio e instalação.
- Referencial de Peças Técnicas e apontamentos da SEINFRA /UFG — Especificação e aceitação de madeira para esquadrias.
- Legislação vigente para certificação de origem de madeira e uso de espécies nativas ou reflorestadas.

##### **Materiais Utilizados**

- Madeira de lei: ipê, cumaru, peroba, angelim, itaúba, marfim — alta resistência, indicada para portas, janelas e batentes externos.
- Madeira de reflorestamento: eucalipto, pinus — uso em ambientes internos ou esquadrias de custo acessível, com tratamento.
- Compensados e MDF revestidos de lâmina natural/madeira — utilizados em portas internas, onde resistência à umidade é secundária.
- Ferragens: aço inoxidável ou latão cromado para dobradiças, fechaduras, trincos e cremonas.
- Vedantes: fitas de EPDM ou silicone, escovas de vedação, mantas e contravidros para isolamento.

##### **Processo Executivo**

- Recepção e seleção rigorosa da madeira, garantindo teor de umidade  $\leq 18\%$  antes do corte e montagem das peças.
- Confeção artesanal ou industrial, com encaixes precisos, utilizações de cavilhas/colas e acabamento superficial por lixamento e tratamento fungicida/inseticida.

- Instalação em vão de alvenaria, pintura/verniz de acabamento (duas a três demãos), assentamento das ferragens e vedantes conforme norma.
- Esquadrias externas devem receber selador, verniz naval, stain ou tinta que proteja contra radiação UV e intempéries;
- Teste funcional de abertura, fechamento, alinhamento de folhas, estanqueidade e ausência de empenamentos ou trincas;
- Limpeza final com pano úmido e produtos não abrasivos.

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

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

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

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

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

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

#### II.6.4 - FERRAGENS

As ferragens para esquadrias são componentes metálicos e acessórios essenciais responsáveis pela fixação, funcionamento, segurança, vedação e acabamento de portas, janelas e vãos arquitetônicos de alumínio, aço/metálicas, madeira ou PVC.

Incluem mecanismos de abertura/fechamento, travamento, articulação e condução, devendo ser especificamente compatíveis com o tipo de esquadria e com o desempenho exigido pelo uso institucional, público ou residencial.

##### **Tipos Principais de Ferragens**

- Dobradicas e pivôs: peça de articulação que garante o movimento de abrir das folhas.
- Fechaduras: disponíveis em diversos modelos (simples, multiponto, elétricas).
- Trincos, ferrolhos e travas: complementam o travamento e segurança dos vãos.
- Puxadores e maçanetas: componente ergonômico para portas e janelas.
- Roldanas, rolamentos, kits de correr: fundamentais para janelas de correr ou portas deslizantes de alumínio, aço ou madeira.
- Braços para maxim-ar/basculantes e cremonas: mecanismo de abertura rotativa especialmente para ventilação.
- Hastes, espagnoletes, contra-fechos, ajustadores e batentes: peças de fechamento e vedação.

- Perfis de encaixe, ponteiras e tampas: para acabamento e reforço estrutural.
- Guarnições e coxins elastoméricos: elevam a vedação, isolamento acústico e conforto.
- Corrediças e mecanismos telescópicos: aplicados para gavetas e portas embutidas em mobiliário e divisórias.

#### **Materiais, Aplicações e Acabamentos**

- Ferragens fabricadas em aço inoxidável, latão cromado, alumínio anodizado ou zamac, dependendo do tipo de esquadria e do ambiente de aplicação.
- Em ambientes sujeitos a intempéries/humidade, devem ser escolhidos materiais resistentes à corrosão, como inox ou alumínio anodizado.
- Ferragens para esquadrias de alumínio costumam ser pré-anodizadas ou pintadas por eletroforese para proteção extra.
- Em esquadrias de madeira, ferragens são embutidas ou aparafusadas, habitualmente protegidas por vernizes ou coberturas.
- Sistemas de portão e janelas automatizados podem incluir fechaduras elétricas, motores e controles remotos.

#### **Processo Executivo**

- Instalação das ferragens conforme projeto e manual técnico do fabricante, com parafusos ou chumbadores apropriados ao material.
- Ajuste do posicionamento e funcionamento antes da entrega da esquadria para garantir suavidade de abertura e fechamento, antiesforço, vedação adequada e segurança complementar.
- Limpeza das ferragens após instalação e lubrificação onde necessário.
- Registro e rastreabilidade do lote de ferragem instalado, conforme exigências normativas.

#### **Controle de Qualidade**

- Ensaios de resistência à tração, fechamento, abertura cíclica e corrosão (nak test para ambientes agressivos).
- Conferência visual de acabamentos (cromados, polidos, anodizados), ausência de rebarbas, riscos e formação de óxidos.
- Teste de performance em campo: funcionamento após 10.000 ciclos, ajuste de folgas e facilidade de manuseio.
- Aprovação técnica pela fiscalização FUNAPE/UFG e registro fotográfico para aceitação.

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

Todas as ferragens serão embaladas separadamente e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação da esquadria a que se destinam.

Em cada pacote serão incluídos os desenhos do modelo, chaves, instruções e parafusos necessários à instalação nas esquadrias.

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

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

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

As ferragens de esquadria são itens técnicos indispensáveis, definindo durabilidade, desempenho e segurança dos sistemas de portas e janelas. Sua especificação deve respeitar normatização, compatibilidade e ambiente de uso, com controle rigoroso durante a seleção, montagem e aceitação da obra.

#### II.6.5 - VIDROS

O vidro é um dos principais elementos de fechamento e vedação em esquadrias, portando propriedades de isolamento, segurança, durabilidade e estética para portas, janelas, fachadas, brises e coberturas. Sua aplicação deve considerar as demandas de transparência, resistência mecânica, térmica e acústica, além das normas técnicas e especificações do projeto institucional, residencial ou público.

#### Normas e Referências Técnicas

- ABNT NBR 7199:2016 – Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil.
- ABNT NBR 14698:2016 – Vidros de segurança temperados.
- ABNT NBR 14697:2016 – Vidros de segurança laminados.
- ABNT NBR 16023:2020 – Vidros de controle solar.
- ABNT NBR 16259:2014 – Vidros insulados.
- Manual técnico FUNAPE/UFG – Especificação e controle de vidros em obras institucionais.

#### Tipos de Vidros

TIPO	CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÃO
Vidro Comum/Float	Econômico, usado em janelas internas e ambientes de baixo risco. Baixa resistência a impacto, fragmentação cortante.
Vidro Temperado	Tratamento térmico especial; até 5x mais resistente; não pode ser cortado após têmpera; fragmentação em pequenos pedaços não cortantes, segurança elevada. Aplicação em portas, janelas externas, guarda-corpos, sacadas, áreas de impacto.
Vidro Laminado	Duas ou mais lâminas unidas por filme PVB; estilhaços ficam aderidos à película; alta resistência, isolamento acústico e barreira UV. Uso em fachadas, coberturas, proteção balística, áreas públicas, locais com risco de vandalismo.
Vidro insulado (duplo)	Duas lâminas separadas por câmara de ar hermética; reduz ruído exterior e variações térmicas; aplicação em fachadas, portas de entrada, áreas de isolamento.
Vidro Refletivo/Controle Solar	Superfície metalizada/refletiva; reduz calor e radiação solar, uso em fachadas de edifícios institucionais e comerciais.
Vidro Serigrafado/Colorido/Acidato	Recebem tinta/filme ou tratamento químico; decorativos, privativos ou rebaixam luminosidade. Uso em divisórias, portas de salas e banheiros.

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

O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas. Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção da Fiscalização.

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

Os vidros para esquadrias institucionais, residenciais e públicas devem atender rigorosamente às normas regulamentadoras, garantindo resistência, segurança, isolamento e estética conforme o uso e o projeto. A fiscalização técnica

da SEINFRA/UFG deve acompanhar todas as etapas, do recebimento à instalação, para garantir durabilidade e desempenho dos elementos envidraçados.

#### II.6.5.1 - COLOCAÇÃO DE VIDROS EM CAIXILHOS DE ALUMÍNIO

A película protetora das peças de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente adequado. Os vidros serão colocados sobre dois apoios de neoprene, fixados à distância de  $\frac{1}{4}$  do vão, nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho. Antes da colocação, os cantos das esquadrias serão selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique será aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, nas partes onde será apoiada a placa de vidro.

O vidro será pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com espessura final de cerca de 3 mm. Os baguetes removíveis serão colocados sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2 mm. Em ambas as faces da placa de vidro, será recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.

Para a fixação das placas de vidro nos caixilhos, também poderão ser usadas gaxetas de neoprene pré-moldadas, que deverão adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio. Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, será aplicada uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre o encosto fixo do caixilho, colocando-se a gaxeta de neoprene sob pressão. Sobre o encosto da gaxeta, será aplicada mais uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre a qual será colocada a gaxeta de neoprene, com leve pressão, juntamente com a montagem do baguete.

#### II.6.6 – ESPELHOS

Os espelhos são superfícies refletoras que, ao serem aplicados em esquadrias ou no interior de ambientes, contribuem para ampliação visual, iluminação adicional e valorização estética dos espaços.

Podem ser utilizados em portas de armários, paredes, áreas comuns, banheiros e decorativos de diversos tipos, sendo um elemento de design alinhado às funções técnicas de iluminação e percepção espacial.

##### **Tipos Mais Utilizados**

- Espelho convencional prata: vidro float revestido com camada de prata que oferece alta reflexão com nitidez.
- Espelho cristal: qualidade superior na refletividade, usado em projetos de alto padrão.
- Espelho bronze e fumê: coloridos para efeitos estéticos e redução da intensidade luminosa.
- Espelho bisotê: bordas chanfradas que criam efeito decorativo tridimensional.
- Espelho envelhecido: com acabamento que simula aparência clássica ou vintage.
- Espelhos temperados: para segurança adicional em áreas de risco.
- Espelhos laminados: com camada de filme que mantém os fragmentos aderidos em caso de quebra, aumentando a segurança.

##### **Processo Executivo**

- Escolha do tipo de espelho de acordo com a função (decoração, segurança, ampliar ou escurecer).
- Corte do espelho sob medida com bordas lapidadas ou bisotadas.
- Preparação da superfície e fixação com cola especial, suportes ou molduras.
- Aplicação de vedantes e silicone para proteção contra umidade.
- Limpeza e finalização para instalação estética.

##### **Controle de Qualidade**

- Verificação da integridade da superfície (sem bolhas, rachaduras ou distorções).
- Conferência da uniformidade da refletividade e acabamento das bordas.



- Teste de segurança para espelhos temperados ou laminados.
- Garantia de procedência do fabricante e certificação conforme normas ABNT aplicáveis.

Nos banheiros deverão ser instalados espelhos do tipo cristal, com espessura de 4mm.

A seleção e aplicação de espelhos em esquadrias e espaços internos deve considerar estética, segurança e durabilidade, alinhados com normas técnicas nacionais e especificações dos projetos institucionais. O controle rigoroso, aliado ao correto processo de fabricação, corte e instalação, garante funcionalidade e elegância nos ambientes da obra.

## **II.7 - COBERTURA**

O sistema de cobertura de edificações é composto por um conjunto de elementos estruturais e de vedação, cuja função principal é proteger toda a construção dos agentes naturais (chuva, vento, radiação solar e variações térmicas), garantindo estanqueidade, conforto termoacústico, durabilidade e salubridade para os ambientes internos.

A cobertura pode ser composta por telhados inclinados (madeira ou metálicos), lajes impermeabilizadas, coberturas pré-moldadas, ou mesmo sistemas mistos, sempre definindo materiais e inclinações conforme o projeto arquitetônico, detalhamento estrutural e as normas técnicas vigentes.

### **Normas e Referências Técnicas**

- ABNT NBR 15575-5:2021 – Edificações Habitacionais — Desempenho: Sistemas de Cobertura.
- ABNT NBR 7190:2023 – Projeto de Estruturas de Madeira.
- ABNT NBR 6123:2021 – Forças devidas ao Vento em Edificações.
- ABNT NBR 6120:2019 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- Manuais e Peças Técnicas - SEINFRA/UFG – Projeto, execução e verificação de coberturas e lajes.

### **Componentes Principais**

- Estrutura principal: composta por tesouras, vigas metálicas/madeira, lajes/pilares, cuja função é garantir o suporte de cargas permanentes e eventuais (peso próprio, vento, manutenção, equipamentos).
- Telhado: formado por telhas cerâmicas, concreto, fibrocimento, metálicas, policarbonato ou outros materiais. Existem diversos formatos: telhados de uma, duas ou quatro águas, coberturas curvas, shed, arco e telhados verdes.
- Trama secundária: composta por caibros, terças, ripas, perfis secundários e suportes para transmissão das cargas às tesouras/vigas principais.
- Sistema de impermeabilização: membranas, mantas asfálticas, pintura impermeabilizante ou telhas sobrepostas.
- Calhas e rufos: conduzem e vedam a água da chuva, prevenindo infiltrações e deterioração.
- Forro: opcional, executado em gesso, PVC, madeira, painéis minerais, entre outros para conferir acabamento e isolamento termoacústico.

### **Processo Executivo**

- Fabricação e montagem da estrutura conforme detalhamento/cálculo estrutural.
- Instalação da trama secundária, fixação e alinhamento rigoroso das peças.
- Fixação das telhas ou materiais de vedação conforme tipo, inclinação e sistema de fixação previsto em projeto.
- Execução/colocação de calhas, rufos, elementos de proteção e sistemas de isolamento/impermeabilização.
- Instalação do forro, quando previsto, e execução de arremates nas interseções com paredes, shafts, ou passagens de dutos e equipamentos.
- Testes de estanqueidade e inspeção final para verificação de vedação, aspecto e desempenho estrutural e funcional.



### Controle de Qualidade

- Conferência do prumo, alinhamento, amarração e travamento de todas as peças estruturais (madeira, metálica ou mista).
- Utilização exclusiva de materiais certificados (telhas, mantas, membranas, ferragens).
- Ensaio de estanqueidade, visualização de infiltrações e inspeção após chuvas ou lavagem do telhado.
- Avaliação do acabamento, limpeza do sistema de escoamento (calhas/ralos) e documentação para aceitação pela fiscalização da SEINFRA/UFG.

### CrITÉRIOS DE Aceitação

- Estanqueidade comprovada, ausência de infiltração, goteiras, ou falhas de impermeabilização.
- Estrutura estável, sem deformações, risco de deslocamento, queda de materiais ou peças soltas.
- Acabamento perfeito, ausência de resíduos, materiais quebrados ou fora de especificação.
- Cumprimento total das normas ABNT e aceitação pela fiscalização técnica com documentação.

A cobertura é sistema fundamental de proteção das edificações, requerendo projeto detalhado, rigor normativo, escolha criteriosa dos materiais e execução cuidadosa. Estruturas bem executadas conforme as normas regulamentadoras garantem segurança, durabilidade, conforto e desempenho integral das edificações públicas e institucionais.

Toda a cobertura da construção será com telhas metálicas pré-pintadas (aço/poliuretano/aço), na cor branca, da marca ISOESTE ou equivalente, conforme especificação de projeto e, geralmente as Obras da UFG adotam:

- Revestimento Superior: Aço pré-pintado trapezoidal TP30, espessura técnica de 0,50mm (Conforme normas ABNT-NBR 7013 e ABNT-NBR 7008), cromatizada com primer epóxi (4 a 6 microns) e pintura de acabamento em poliéster (18 a 22 microns) cor BRANCO GELO (padrão RAL 9003).
- Núcleo: espuma rígida de PUR (poliuretano), espessura 30 mm, com densidade média de 38 a 42 Kg/m<sup>3</sup> e tolerância descrita na norma ABNT-NBR 11949-9.
- Revestimento Inferior: idem ao revestimento superior.

Os rufos dentados deverão ser pré-pintados, os rufos lisos serão em chapa de aço galvanizado #26, conforme detalhes do projeto.

### II.8 - IMPERMEABILIZAÇÃO

A impermeabilização é o sistema construtivo responsável por proteger elementos estruturais, de vedação e acabamento contra a ação da água, umidade, pressão hidrostática e eventuais agentes agressivos, preservando a durabilidade, a salubridade e a integridade das edificações.

Ela é imprescindível em lajes, coberturas, fundações, áreas molhadas, reservatórios e superfícies em contato com o solo, devendo ser contemplada no projeto executivo e realizada conforme normas técnicas, com materiais e métodos apropriados a cada situação.

### Principais Normas Técnicas

- ABNT NBR 9575:2010 – Seleção e Projeto de Sistemas de Impermeabilização.
- ABNT NBR 9574:2021 – Execução e inspeção da impermeabilização.
- ABNT NBR 9952-1:2021 – Requisitos mínimos para mantas asfálticas.
- ABNT NBR 15575:2021 – Requisitos de desempenho em edifícios habitacionais (estanqueidade de pisos e lajes).
- ABNT NBR 10844:2021 – Impermeabilização de reservatórios de água.

### Tipos de Impermeabilização Mais Usados

TIPO	CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES
Manta Asfáltica	Pré-fabricada, rolo aplicado com maçarico. Alta durabilidade. Lajes, coberturas, fundações, áreas externas.
Manta Líquida	Emulsão tipo tinta, elástica, fácil aplicação em áreas irregulares. Banheiros, varandas, jardineiras.
Argamassa Polimérica	Mistura de cimento, areia e polímeros. Resiste a fissuras, alta aderência. Fundações, áreas úmidas.
Argamassa Cristalizante	Reage com o concreto formando cristais que obstruem microfissuras. Subsolos, reservatórios, fundações.
Membranas Acrílicas/Poliuretano	Flexíveis, resistentes a UV, ideais para lajes de cobertura expostas.

### Processo Executivo

- Análise do projeto, seleção de materiais e detecção de pontos críticos de infiltração.
- Preparo da base (limpeza, nivelamento, reparos de superfícies, eliminação de partículas soltas).
- Aplicação do sistema impermeabilizante conforme o tipo: colagem de manta, rolagem de tinta/membrana ou preparo de argamassa.
- Execução de arremates, reforço em cantos, encontros e passagens de tubulação.
- Proteção mecânica (contrapiso, argamassa de proteção ou revestimento cerâmico, conforme o local).
- Ensaio de estanqueidade (teste de lâmina d'água 72h).
- Registro fotográfico, laudo técnico e documentação de lote e método.
- Acompanhamento e aprovação pela fiscalização técnica.

A impermeabilização é etapa crítica da construção civil, regulada pelas normas da ABNT, que asseguram seleção, projeto, execução e controle de desempenho dos sistemas empregados. O sucesso depende do correto detalhamento, escolha de materiais e acompanhamento técnico desde o preparo das bases até os ensaios finais de estanqueidade, garantindo segurança, conforto e durabilidade às edificações públicas, empresariais e institucionais.

### II.9 - VIGAS BALDRAMES

A viga baldrame é um elemento estrutural importante da fundação rasa, posicionada no nível do solo ou logo abaixo dele, e tem como função distribuir uniformemente as cargas das paredes e da estrutura para as fundações (sapatas, blocos de coroamento) e garantir o travamento das alvenarias e pilares, prevenindo deslocamentos e fissuras na edificação.

Ela é normalmente usada em obras residenciais, edificações de pequeno e médio porte, muros e divisórias, e pode ser executada em concreto armado, pré-moldado ou composta por blocos estruturais.

#### Principais Tipos de Viga Baldrame

TIPO DE VIGA	CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES
Convencional (in loco)	Concretada diretamente na vala, armada conforme projeto, utiliza fôrmas de madeira e armaduras de aço, muito comum em projetos residenciais.
Pré-moldada	Fabricada fora do canteiro e transportada pronta para o local da obra, reduzindo tempo de execução e mão de obra, além de minimizar desperdício e garantir controle de qualidade.
Blocos de concreto (Formato U)	Assentados diretamente na vala, armados internamente e posteriormente preenchidos com concreto, uma opção ágil, com bom custo-benefício.
Invertida	Colocada abaixo do nível do solo, utilizada em terrenos úmidos ou instáveis para aumentar a estabilidade da estrutura.
Protendida	Concreto armado reforçado com cabos protendidos, indicada para obras de grande porte ou que exigem alta resistência.

Mista (Tijolo/Concreto)	Utiliza tijolos ou blocos estruturais combinados com concreto armado, indicada para cargas leves e obras econômicas.
-------------------------	--

#### **Etapas do Processo Executivo**

- Escavação das valas de acordo com o projeto (dimensões e cotas especificadas).
- Preparo do fundo (colocação de brita ou lastro magro para evitar contato direto do aço com o solo).
- Montagem da armadura (aço) e posicionamento na vala, normalmente com espaçadores.
- Instalação das fôrmas laterais e posicionamento dos arranques de pilares.
- Lançamento do concreto, vibrando bem para evitar bolhas e descontinuidades.
- Cura úmida do concreto e remoção das fôrmas após o tempo mínimo recomendado.
- Impermeabilização superficial, caso seja especificada (evitando patologias de umidade).

Todas as peças deverão ser regularizadas com argamassa contendo aditivo impermeabilizante (SIKA, VEDACIT ou equivalente) ao longo das faces superiores e laterais.

A argamassa deverá ter espessura mínima de 2 cm e ser suficiente para deixar regularmente acabadas as superfícies.

Sobre esta camada de argamassa impermeabilizada, deverá ser aplicada outra camada de impermeabilização, composta por emulsão asfáltica, a qual deverá ser aplicada seguindo rigorosamente as recomendações do fabricante, em tantas demãos quantas necessárias para que seja formado um filme de impermeabilização único, sem falhas, furos ou quaisquer defeitos que possam permitir a percolação de água. Esta camada de emulsão deverá ser aplicada ao longo das faces superiores e laterais.

As vigas baldrame são determinantes para a estabilidade e longevidade da obra, exigindo rigor na execução, controle dos materiais e respeito às especificações técnicas do projeto. Diferentes tipos podem ser selecionados de acordo com o terreno, o porte da edificação e o desempenho requerido — sempre de acordo com o projeto estrutural e respaldo legal.

#### **II.10 - BANHEIROS, COPAS E ÁREAS MOLHÁVEIS EM GERAL**

Banheiros, copas, cozinhas e áreas molháveis são ambientes de uma edificação que têm alta exposição à umidade ou à presença eventual de água, exigindo soluções construtivas específicas para garantir desempenho, salubridade, impermeabilização e durabilidade.

Áreas molhadas são aquelas onde há formação de lâmina d'água (banheiro com chuveiro, boxes, áreas de serviço, áreas externas descobertas), enquanto áreas molháveis tipicamente só recebem respingos (banheiros sem chuveiro, bancadas de cozinha, lavabos, sacadas cobertas).

#### **Normas e Referências Técnicas**

- ABNT NBR 15575:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho (requisitos e critérios de estanqueidade e umidade).
- ABNT NBR 9575:2010; NBR 9574:2021 – Seleção, projeto e execução dos sistemas de impermeabilização.
- ABNT NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
- Manuais e Peças Técnicas da SEINFRA/UFG – Especificação de áreas úmidas e molháveis.

#### **Principais Exigências Técnicas**

- Impermeabilização completa dos pisos e rodapés das áreas molhadas, conforme NBR 9575/NBR 9574 (banheiros com chuveiro e áreas de serviço), garantindo estanqueidade total testada com lâmina d'água superior a 10 mm por 72 h.
- Revestimento de pisos e paredes com materiais cerâmicos, porcelanatos ou similares, resistentes à umidade, de fácil limpeza.

- Acabamento de superfícies: argamassas com aditivos impermeabilizantes em paredes até pelo menos 1,2 m de altura e em todo o boxe.
- Caimento adequado dos pisos para ralos, evitando acúmulos de água e vazamentos.
- Juntas elásticas ou selantes em cantos, arremates e passagens de tubulações.
- Ventilação mínima obrigatória (natural ou mecânica), conforme normas de saúde pública e desempenho.
- Louças, metais e mobiliários em materiais duráveis que suportem variações térmicas e umidade elevada.
- Acessibilidade: banheiros com barras de apoio, cubas, vasos e portas em conformidade com a NBR 9050.

#### **Processo Executivo**

- Execução da impermeabilização dos pisos e paredes antes do assentamento dos revestimentos.
- Assentamento dos revestimentos com argamassa adequada, respeitando juntas e intervalos para dilatação.
- Instalação dos ralos sifonados, vedação e execução dos arremates.
- Montagem de bancadas, louças, cubas, metais e mobiliário fixo.
- Teste de estanqueidade, ventilação forçada e funcionamento dos pontos hidráulicos.
- Limpeza, selagem das juntas e inspeção final para entrega e aceite pela fiscalização.

Para a impermeabilização das áreas molháveis deve-se aplicar, no piso, cimento especial cristalizante (do tipo Sikatop ou Vedatop), o qual deverá ser aplicado seguindo rigorosamente as recomendações do fabricante, em tantas demãos quantas necessárias para que seja formado uma camada de impermeabilização única, sem falhas, furos ou quaisquer defeitos que possam permitir a percolação de água.

Nas regiões de ralos, a impermeabilização deve adentrar em no mínimo 10 cm para dentro do furo do ralo. É necessário que no contorno do ralo, entre as demãos da impermeabilização, seja fixada tela de poliéster, para que seja conferida resistência contra eventuais fissuras na região.

Banheiros, copas e áreas molháveis exigem atenção máxima à impermeabilização, acabamentos, caimentos, ventilação e acessibilidade, seguindo integralmente as normas regulamentares para segurança, salubridade, conforto e longevidade do edifício institucional ou público.

#### **II.11 - BARRILETE / RESERVATÓRIO SUPERIOR**

O reservatório superior é o tanque instalado, geralmente na cobertura da edificação, responsável por armazenar a água potável recebida da rede pública e garantir a pressão necessária para o funcionamento do sistema hidráulico predial.

O barrilete é o conjunto de tubulações, conexões e registros instalado imediatamente abaixo do reservatório superior, responsável por distribuir a água armazenada deste reservatório para as diversas colunas e setores do edifício — como banheiros, cozinhas, áreas técnicas e combate a incêndio.

#### **Locação, Materiais e Configuração**

- O barrilete deve ser sempre posicionado abaixo do reservatório superior, em local acessível para manutenção, geralmente em casa de máquinas ou shaft técnico bem ventilado, com dispositivos de drenagem em caso de vazamentos.
- Os reservatórios podem ser moldados in loco (concreto ou alvenaria) ou industrializados (polietileno, fibra, aço), dimensionados conforme a NBR 5626 para atender, no mínimo, 24 h de consumo da edificação.
- As tubulações do barrilete são comumente em CPVC, PPR, cobre ou aço galvanizado protegido contra corrosão, dotadas de registros de seccionamento, válvulas de retenção e dispositivos para limpeza e descarte.

### **Tipos e Padrão de Projetos**

- Barrilete concentrado: início da distribuição se dá diretamente no reservatório, com tubos se ramificando para cada coluna alimentar. Tem controle centralizado e exige menos materiais, indicado para prédios com até quatro pavimentos.
- Barrilete ramificado: a água do reservatório é distribuída primeiro para uma rede ramificada de tubos horizontais antes de chegar às colunas, garantindo maior equilíbrio hidráulico e pressão uniforme, mais indicado para edifícios altos e usos institucionais complexos.

### **Exigências Técnicas**

- Tubulações dimensionadas para garantir pressão e vazão adequadas a cada setor ou coluna de distribuição, conforme ABNT NBR 5626 (Água fria).
- Instalar dispositivos de deságue e lavagem próximos aos reservatórios.
- Isolamento térmico quando exposto ao sol ou próxima a equipamentos de aquecimento.
- Prever acesso fácil para operação de registros e limpeza, além de ralos para eventuais vazamentos.
- Execução com materiais certificados, conexões soldadas ou rosqueadas conforme manual do fabricante.

### **Controle de Qualidade e Manutenção**

- Inspeção visual do barrilete e reservatório, ausência de vazamentos, corrosão ou obstrução.
- Funcionalidade dos registros, válvulas e dispositivos de drenagem (abertura e fechamento periódico – recomenda-se semestralmente).
- Limpeza dos reservatórios e desinfecção conforme legislação local (Recomendada ao menos uma vez por semestre).
- Teste de pressão e estanqueidade do sistema.
- Registro técnico das manutenções, inspeções e eventuais reformas executadas.

Todas as faces deverão ser impermeabilizadas por aditivo impermeabilizante (Sikatop, Vedatop ou equivalente), o qual deverá ser aplicado seguindo rigorosamente as recomendações do fabricante, em tantas demãos quantas necessárias para que seja formado uma camada de impermeabilização única, sem falhas, furos ou quaisquer defeitos que possam permitir a percolação de água.

O barrilete e o reservatório superior constituem o núcleo do sistema hidráulico predial, promovendo distribuição equilibrada, pressão adequada e segurança sanitária à edificação. A execução, manutenção e controle devem seguir rigorosamente as orientações da NBR 5626 e dos órgãos de saúde, sob fiscalização e documentação formal, garantindo longevidade e qualidade do suprimento de água para todas as áreas da obra.

## **II.12 - CALHAS EM CONCRETO / LAJES / ÁREAS EXPOSTAS**

As calhas de concreto são canais estruturais integrados a lajes ou superfícies expostas, especialmente projetados para conduzir águas pluviais de coberturas, terraços, platibandas e áreas impermeabilizadas até os pontos de coleta, condutores verticais ou rede de drenagem.

Sua correta execução é fundamental para garantir a drenagem eficiente, a proteção contra infiltrações e o aumento da durabilidade das estruturas expostas, inclusive em lajes de cobertura de edifícios institucionais, escolares e áreas técnicas.

### **Materiais e Processo Executivo**

- Concreto estrutural ou armado em canaletas moldadas in loco ou pré-moldadas, reforçadas e posicionadas conforme projeto de drenagem.

- Impermeabilização da face interna e, quando necessário, da laje ou área fluente (com argamassa polimérica, manta asfáltica ou pintura impermeabilizante) para evitar penetração de umidade.
- Armadura dimensionada conforme carga de uso e resistência à fissuração; uso de espaçadores e concreto de cobrimento adequado ( $\geq 2,5$  cm).
- Inclinação mínima de 0,5% (NBR 10844), direcionando água para os pontos de escoamento, bocais e condutores.
- Execução de juntas de dilatação e movimentação nas transições, conexões estruturais e encontros com paredes ou elementos verticais.

#### **Detalhes de Instalação em Lajes/Áreas Expostas**

- Integração com o sistema de impermeabilização da laje, evitando pontes térmicas ou pontos frágeis (reforço de manta/banda de impermeabilização nas bordas e cantos internos).
- Instalação de grades de proteção nos bocais de descida, prevenindo entupimentos por folhas e detritos.
- Isolamento e selagem dos encontros para garantir estanqueidade e durabilidade.
- Inclinação contínua do canal (mínimo 0,5% por metro linear).
- Proteção contra impactos e cargas durante o período de cura e após execução.

As calhas em concreto, bem como as lajes descobertas expostas, bem como demais áreas expostas às intempéries deverão ser impermeabilizadas utilizando-se manta asfáltica 4 mm mais aplicação de proteção mecânica com tela. Deverá ser seguida a NBR 9952.

Antes da aplicação da impermeabilização, deverá ser verificado se a superfície encontra-se limpa e sem quaisquer restos de materiais ou poeira.

Em temperatura ambiente, sobre a superfície exposta deverá ser aplicado primer por meio de pincel ou rolo, logo após a limpeza da superfície.

Para a manta aderir ao substrato, durante a aplicação, a mesma deverá ser desenrolada ao mesmo tempo em que é aquecida pelo ar quente emanado do maçarico e comprimida sobre a superfície previamente pintada.

Depois da aplicação da manta e antes do assentamento da camada de proteção mecânica, deve-se testar a estanqueidade, deixando-se uma lâmina de água sobre a manta por um período de no mínimo 72 horas.

Cuidado especial deverá ser tomado com as regiões de ralos. A manta deverá adentrar aos ralos em distância de no mínimo 10 cm.

Calhas em concreto para lajes e áreas expostas são elementos estruturais e hidrossanitários essenciais, devendo ser dimensionadas, executadas e impermeabilizadas conforme as normas NBR 10844, 15575-5 e NR-18, garantindo proteção, segurança, estanqueidade e longa vida útil das edificações institucionais e públicas, com aprovação rigorosa pela fiscalização.

#### **II.13 - FORROS**

Forros são elementos de fechamento instalados no teto de ambientes internos, tendo como funções principais proteger e ocultar instalações superiores (hidrossanitárias, elétricas, ar condicionado), melhorar o isolamento termoacústico, possibilitar a distribuição de iluminação e oferecer acabamento estético e prático para ambientes administrativos, institucionais e públicos.

Constituem sistemas desmontáveis ou contínuos, podendo variar quanto aos materiais (gesso, minerais, metálicos, PVC, madeira, placas cimentícias) e fixação (direta sob laje, suspensos em estrutura de perfis).

#### **Materiais e Tipos de Forros**

- Forro de gesso (drywall ou convencional): placas pré-moldadas, acabamento liso, fácil adaptação para embutir iluminação e instalações, ótima absorção acústica.

- Forro mineral/fibra mineral: placas modulares autoportantes, resistência superior ao fogo, ótimos para ambientes coletivos.
- Forro metálico: painéis/perfis de alumínio ou aço galvanizado, alta durabilidade.
- Forro de PVC: placas ou réguas em PVC, boa resistência à umidade e baixo custo, indicado para áreas molhadas e técnicas.
- Forro de madeira ou MDF: visual aconchegante, indicado para uso interno e áreas secas, requer tratamento antichama.

#### **Processo Executivo**

- Marcação e nivelamento do perímetro do ambiente com régua/podão.
- Fixação da estrutura metálica de sustentação (guias, perfis, tirantes ou arames galvanizados).
- Instalação das placas/réguas, com encaixe ou fixação sobre a estrutura, sempre da parede para o centro.
- Execução de arremates e peças de acabamento nos encontros com paredes, shafts ou luminárias.
- Pintura ou revestimento final.
- Verificação do alinhamento, estanqueidade, ausência de empenamento e acabamento superficial liso e homogêneo.

#### **Controle de Qualidade**

- Verificação de nivelamento, prumo e encaixe perfeito das peças.
- Conferência do acabamento superficial, sem trincas, bolhas, manchas ou deformações.
- Inspeção visual das juntas de dilatação, arremates e fixação de luminárias/acessórios.
- Teste de abertura e acesso quando forro for removível.
- Atender aos requisitos de acessibilidade, altura livre e segurança ao fogo (procedimentos complementares).

As orientações quanto aos forros que serão instalados estão expressas no projeto arquitetônico. Em caso de dúvidas, o arquiteto responsável pelo projeto deverá ser consultado. Além disso, faz-se necessário que a execução dessa etapa, assim como de todas as outras da obra, siga rigorosamente as normas vigentes.

Forros são sistemas essenciais para o conforto, acabamento, organização das instalações e estética das edificações institucionais. Sua execução deve observar rigorosamente as normas NBR 15217, 10800, 9050, 12679/12775, com controle de nivelamento, segurança, estanqueidade e acabamento, sob fiscalização técnica e registro em documentação de obra pública.

## **II.14 - REVESTIMENTOS DE PAREDES**

### **II.14.1 - CHAPISCO**

O chapisco é a primeira camada do sistema de revestimento de paredes, sendo uma argamassa de cimento e areia aplicada com consistência fluida para criar uma superfície áspera e rugosa.

Essa textura aumenta a aderência e favorece a fixação das camadas subsequentes do revestimento (emboço e reboco), sendo fundamental para a durabilidade e

#### **Materiais e Traços**

- Chapisco convencional: cimento e areia grossa, traço típico 1:3 ou 1:4 (cimento:areia), água em quantidade suficiente para consistência fluida.
- Chapisco rolado: aplicado com rolo, pode conter aditivos (PVA) para melhorar aderência.
- Chapisco projetado: aplicado com máquina específica para projetos de maior escala ou regularidade de espessura.
- Para superfícies de baixa absorção (concreto armado), utiliza-se areia lavada grossa e aditivos para aderência.

- Espessura máxima recomendada de 5 mm, garantindo camada fina e contínua.

#### Processo Executivo

- A base deve estar limpa, isenta de pó, graxas, óleos ou materiais soltos.
- Para superfícies muito absorventes, molhar previamente antes do chapisco.
- Aplicação pelo lançamento vigoroso da argamassa (com colher de pedreiro, escova, vassoura ou projetora), formando camada aderente, contínua e rugosa.
- Respeitar tempo de cura: aguardar ao menos 24 h para a aplicação de emboço.
- Executar chapisco em todos os elementos estruturais em contato com alvenaria: pilares, vigas, vergas, etc.
- Para superfícies muito lisas, considerar aplicação de chapisco rolado ou projetado, reforçando a aderência.

Será aplicado chapisco sobre toda e qualquer alvenaria e peças estruturais de concreto que serão revestidas tais como teto, montante, vergas e outros elementos que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

A argamassa de chapisco deverá ser de cimento e areia grossa úmida, com traço em volume 1:3 e solução aquosa à base de PVA (Rhodopás ou equivalente em proporção recomendada pelo fabricante) e o chapisco deverá ter espessura máxima de 5 mm.

#### Execução

**Aplicação:** Limpar as superfícies a serem chapiscadas. Umedecer a alvenaria. As superfícies de concreto não devem ser umedecidas, exceto quando a umidade relativa do ar for muito baixa. Aplicar utilizando rolo de espuma para pintura texturada. A quantidade de material deve ser suficiente para cobrir totalmente a alvenaria e o concreto.

O chapisco é etapa fundamental em revestimentos de parede, devendo ser executado conforme as normas técnicas e recomendações do projeto, garantindo aderência eficaz, desempenho durável e base correta para emboço e reboco em obras institucionais e públicas.

#### II.14.2 - EMBOÇO E REBOCO

**Emboço** é a segunda camada do revestimento de paredes, aplicada após o chapisco. Tem função de regularização e nivelamento, corrigindo as imperfeições da alvenaria e criando uma base lisa e estável para receber o acabamento final.

**Reboco** é a camada de acabamento, aplicada sobre o emboço para garantir lisura, uniformidade e preparar a parede para pintura, textura ou outro revestimento decorativo. Também contribui para a proteção contra intempéries e agentes externos em ambientes internos e externos.

#### Composição e Espessura Gerais

CAMADA	COMPOSIÇÃO	ESPESSURA TÍPICA	FUNÇÃO PRINCIPAL
Emboço	Cimento, Areia Média, Água	Média - 10 a 13 mm	Regularização, nivelamento, preenchimento de falhas
Reboco	Cimento, Areia Fina, Água	Média – 5 a 7 mm	Acabamento, lisura, preparação para pintura ou aplicação de revestimentos

- O emboço pode incorporar aditivos impermeabilizantes dependendo do ambiente.
- Recomenda-se argamassa mais rica em cimento para áreas molhadas.

#### Ordem de Execução

A aplicação correta do revestimento segue esta ordem:

1. Chapisco (aderência)
2. Emboço (regularização)
3. Reboco (acabamento final)



O reboco é dispensável se a superfície receber revestimentos cerâmicos, mas é indispensável quando o acabamento será pintura ou texturas.

### **Processo Executivo**

#### **Emboço**

- Aplicar argamassa diretamente sobre o chapisco.
- Utilizar régua e fio para nivelamento, garantindo superfície plana e no prumo.
- Deixar curar adequadamente antes de avançar para o reboco, mantendo umidade para evitar fissuras.

#### **Reboco**

- Aplicar argamassa de acabamento fina sobre o emboço seco.
- Espalhar em camada regular, nivelando com desempenadeira.
- Alisar a superfície para eliminar imperfeições, preparar para pintura ou acabamento decorativo.

A argamassa deverá ser, preferencialmente, pré-fabricada, certificada e normatizada, e utilizada dentro do prazo de validade.

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco.

O emboço de cada parede só poderá ser iniciado 14 dias após execução das alvenarias e 24 horas após execução do chapisco, e depois de embutidas as tubulações elétricas e hidráulicas.

Executar a colocação de taliscas (pedaços de madeira de 15x5 cm ou azulejo cortado), assentados com a mesma argamassa do reboco, distanciadas de 1,5 a 2,5 m, e perfeitamente apuradas.

Em casos onde o clima esteja excessivamente quente e seco, umedecer as superfícies de alvenaria antes de executar o revestimento.

Imediatamente antes da aplicação da argamassa, executar as mestras (guias).

Aplicar a argamassa de modo sequencial em trechos contínuos delimitados por duas mestras. Esta aplicação deverá ser feita pela projeção enérgica do material contra a base, de modo a cobrir a área de maneira uniforme, compactada com a colher de pedreiro. A espessura dos embossos será de 10 a 13 mm.

Em seguida sarrafear (após esperar atingir o ponto) e desempenar, aguardando-se os intervalos de tempo mínimo, de tal forma que a operação não seja feita com revestimento muito úmido, evitando-se que a evaporação posterior da água em excesso induza o aparecimento de fissuras. O desempenho poderá ser feito com umedecimento através de respingos de brocha saturada em água, evitando-se excesso de pasta que pode ocasionar retração e fissuras. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência de reboco.

Eventualmente, a critério da Fiscalização poderá ser utilizada argamassa de cimento e areia, com traço 1:3 ou cimento, cal e areia no traço 1:2:9.

Em locais onde já exista reboco anterior e será executado complemento deve-se utilizar vinitrinca para que se minimizem as trincas.

É vedada a utilização de saibro na argamassa.

A execução do reboco será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, dever-se-á verificar se os marcos, contra-batentes e peitoris já

se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela FISCALIZAÇÃO, poder-se-á utilizar argamassa pré-fabricada.

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

Oportuno destacar que os parâmetros especificados em Peças Técnicas e Memoriais Descritivos deverão prevalecer, e as discrepâncias deverão ser sanadas com a Fiscalização da SEINFRA/UFG.

Emboço e reboco são etapas essenciais para regularização e acabamento em paredes e tetos, devendo seguir ordem, traço, espessura e procedimentos técnicos para garantir desempenho estrutural, durabilidade e estética em obras públicas e institucionais.

### **II.14.3 - ACABAMENTO DE PAREDES**

As paredes com acabamento em argamassa (reboco), receberão pintura conforme especificado em Peças Técnicas e Memoriais Descritivos que compõem o Instrumento Convocatório.

### **II.15 - PISOS**

#### **II.15.1 - PISO CERÂMICO**

O piso cerâmico é amplamente utilizado em ambientes institucionais, públicos e residenciais devido à sua durabilidade, facilidade de limpeza, resistência à abrasão, à umidade e à variedade estética. Consiste em placas cerâmicas assentadas sobre contrapiso com argamassa colante, formando acabamento final para pisos internos e externos, áreas secas, molháveis e molhadas.

Piso cerâmico, se houver, deverá ser conforme exigido em projeto, com qualidade extra, tipo exportação ou equivalente, assentados conforme paginação de projeto, com rejunte na cor platina.

Todas as peças antes do seu emprego serão cuidadosamente selecionadas por tamanho e espessura, para assentamento em juntas corridas em rejuntas de até 5 mm de espessura.

O assentamento dos pisos será feito de modo a deixar as superfícies planas, evitando-se ressaltos de uma peça em relação à outra. Serão substituídas quaisquer peças que apresentarem ou que, por percussão, demonstrarem não estar perfeitamente fixadas.

O rejunte dos pisos cerâmicos serão executados após 72 horas de seu assentamento, observando-se as seguintes prescrições:

- Utilização de argamassa própria para rejunte, na cor correspondente ao revestimento, indicado no projeto de arquitetura.
- Antes da execução do rejuntamento, as paredes deverão ser rigorosamente limpas, tomando-se o cuidado de remover o excesso de argamassa das juntas e outros resíduos.
- É vedada a utilização de palhas de aço ou solução de ácido na limpeza.
- Será observada a uniformidade do rejuntamento quanto à coloração e ser frisado uniformemente, não devendo ser tolerado o excesso de rejunte nas bordas das peças cerâmicas.

**Todos os pisos cerâmicos devem ser assentados com argamassa do Tipo AC-II.**

Oportuno destacar que os parâmetros especificados em Peças Técnicas e Memoriais Descritivos deverão prevalecer, e as discrepâncias deverão ser sanadas com a Fiscalização da SEINFRA/UFG.

#### **II.15.2 - CAMADA IMPERMEABILIZADORA**

A camada Impermeabilizadora deverá ser executada de modo a recobrir inteiramente a superfície especificada, inclusive na espessura das paredes externas e terá 8 cm de espessura.

Esta camada só será lançada depois de estar o aterro interno perfeitamente apiloado e nivelado, de colocadas as canalizações que devam passar por baixo do piso e, se for o caso, executado o sistema de drenagem.

A execução do concreto simples da camada Impermeabilizadora obedecerá ao traço 1:3:6 e VEDACIT ou equivalente, com uma espessura mínima de 8 (oito) cm, observando-se caimentos necessários para ralos e grelhas.

O solo deverá ser bem apiloado, de modo a constituir uma infra-estrutura de resistência uniforme.

Para a execução do concreto simples, será observado o disposto na NB-1 naquilo que for aplicável ao caso.

A camada Impermeabilizadora deverá ser aplicada em todo o piso do pavimento do térreo.

Os parâmetros especificados em Peças Técnicas e Memoriais Descritivos deverão prevalecer, e as discrepâncias deverão ser saneadas com a Fiscalização da SEINFRA/UFG.

#### **II.15.3 - GRANITINA**

Será executado o piso em granitina, na espessura total de 20 mm sendo os 8 mm finais em argamassa de cimento natural cor clara tipo Ciminas e grana de mármore ou granito nas cores e proporções conforme projeto, se não definido será de 50% de cada, grana 1 e 0 ou conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO. Os trabalhos deverão ser realizados por firma especializada ou por técnicos no assunto, e constarão do seguinte:

- Apicoamento e lavagem da laje de contrapiso.
- Aplicação de chapisco com argamassa A-2 de cimento e areia lavada média, traço 1:2, espessura de 5 mm.
- Aplicação das juntas de plástico na cor cinza ou preta, seção 15x4 mm, formando modulação conforme paginação detalhada no projeto arquitetônico, ou a ser determinada pela FISCALIZAÇÃO.
- Lançamento do contrapiso de regularização em argamassa A-3 de cimento e areia lavada traço A-3 - 1:3 em volume e 18 litros de água por saco de cimento, espessura em torno de 17 mm.
- Lançamento de argamassa de cimento natural e grana de mármore ou granito, proporções conforme projeto traço A-3 - 1:3 em peso.
- Sarrafeamento da superfície acompanhando o filete.
- Espalhamento de colchão de areia molhada e cura durante 4 dias.
- Efetuar a limpeza e o polimento inicial com lixadeiras e esmeril 36 (1ª lixada), depois lixar com esmeril 120, e finalmente com esmeril 220 para o polimento final, aplicar pasta de cimento (estruque) para o fechamento dos poros.
- Proceder a impermeabilização com aplicação de base seladora semi-permanente Jonsyl Technique brilho claro, ou outra indicada pela Johnson em duas aplicações e sobre este aplica-se o impermeabilizante auto-brilhante com brilho de molhado Reflet em duas demãos, todos da marca Johnson ou equivalente, a ser executada por firma especializada no ramo e de acordo com as recomendações do fabricante. Poderão ser utilizados ainda produtos equivalentes de primeira linha da Start Química, como seladores, cêras acrílicas, etc.

Observar os caimentos do piso, para não haver empossamentos futuros.

Os parâmetros especificados em Peças Técnicas e Memoriais Descritivos deverão prevalecer, e as discrepâncias deverão ser saneadas com a Fiscalização da SEINFRA/UFG.

#### II.15.4 - PISO CONCRETO DESEMPENADO

O piso de concreto desempenado é uma solução de acabamento rústico e funcional para áreas técnicas, estacionamentos, galpões, pátios e ambientes institucionais onde se deseja alta durabilidade, resistência e fácil manutenção. A superfície é regularizada, nivelada e alisada com ferramenta manual (desempenadeira), resultando em acabamento liso, homogêneo e resistente a tráfego e agentes químicos leves.

Os passeios externos serão em concreto desempenado liso, espessura de 5 cm, executado sobre superfície limpa e nivelada.

#### II.15.5 - PISO EM GRANITO

O piso em granito é formado por placas ou ladrilhos de rocha natural polida, levigada ou flameada, sendo uma das soluções mais duráveis e sofisticadas para ambientes institucionais, públicos e de alto tráfego.

O granito apresenta resistência elevada à abrasão, impacto e produtos químicos, além de estética refinada, fácil manutenção, baixa absorção de água e versatilidade de cores e acabamentos.

O piso de granito deverá ser assentado sobre argamassa. O piso deve ser assentado sobre contrapiso impermeabilizado e o granito deverá ser impermeabilizado para evitar manchas.

No piso de granito deverá ser realizada impermeabilização das peças de granito com produto impermeabilizante do tipo hidro óleo repelente a base de solvente, não podendo ser utilizado produto a base d'água, para garantir maior penetração do produto nas peças.

A impermeabilização das peças de granito pode ser realizada antes do seu assentamento ou após o piso assentado na fase final de entrega da obra.

**Todos os pisos de Granito devem ser assentados com argamassa, indicada em projeto, conforme área implantada.**

Recomenda-se, para locais com alto tráfego, a utilização de produto impermeabilizante da TECNOKOLL produto TK 500S (OU OUTRO EQUIVALENTE), sendo este aplicado em 3 demãos cruzadas em locais onde a lavagem do ambiente é frequente como por exemplo sanitários, DML, copas e cozinhas. Nos demais locais o produto deverá ser aplicado em duas demãos cruzadas.

#### Preparo e Aplicação do material impermeabilizante

- **Preparo:** Para alcançar o máximo de hidro óleo repelência, o material a ser tratado deve estar totalmente limpo, SECO e livre de sujeiras ou manchas oleosas que impeçam a aplicação do produto. Para limpeza prévia da superfície, recomendamos o uso dos detergentes especiais para rochas ornamentais, detergente BASIC CLEANER (OU EQUIVALENTE).
- **Aplicação: GRANITOS (DUAS DEMÃOS):** Despejar o conteúdo da embalagem na quantidade a ser utilizada em bandeja ou balde plástico. Aplicar uma farta demão do TK 500S (OU PRODUTO EQUIVALENTE) uniformemente sobre o material com o auxílio de um rolo de lã de carneiro. Encharcar o rolo novamente no TK 500S a cada metro quadrado, garantindo que cada metro quadrado receba a mesma quantidade do produto. Aguardar 60 minutos para aplicar a segunda demão, até que todo o produto seja absorvido. Aplicar a segunda demão em sentido cruzado e, após uma hora, remover o excesso do produto com pano seco ou esponja tipo "Scotch Bright" branca seca. Encontrando dificuldade na remoção do excesso, umedecer o pano ou esponja com o próprio produto. Materiais com acabamentos: brutos, flameados ou apicoados, não há necessidade da remoção do excesso.
- **GRANITOS (locais com muita lavagem), MÁRMORES, LIMESTONES e TRAVERTINOS (TRÊS DEMÃOS):** Nestes materiais é necessária a aplicação da terceira demão para garantia de uma boa penetração do produto.

### Recomendações e Precauções

- Aguardar o tempo mínimo de três semanas para cura total da argamassa antes da aplicação do TK 500S, pois no período inferior ainda existe umidade não visível no interior da rocha. O piso deverá estar totalmente livre de umidade.
- Não aplicar o produto no verso do material que ficará em contato com a argamassa. Isso reduz a capacidade de adesão da argamassa.
- Não utilizar baldes ou bandejas metálicas para despejar o produto para aplicação. A aplicação do produto é por encharcamento, em camadas bem fartas.
- A remoção do excesso do produto deverá ser feita após uma hora da aplicação da última demão. Não deixar para o dia seguinte, pois poderá ocorrer o manchamento da superfície.
- Aguardar no mínimo 12 hs para liberação do tráfego e 72 hs para testes de manchamentos e de repelência de água e óleo.
- Rendimento por litro: Duas demãos: 10-20 m<sup>2</sup>) Três demãos: 8-12m<sup>2</sup>.
- O TK 500S é um retardador de manchas orgânicas. Portanto, o contato prolongado da superfície com alimentos, bebidas ou outros produtos pode ocasionar manchas superficiais, porém, de fácil remoção. Recomenda-se que a remoção de resíduos e limpeza sejam feitas frequentemente para obter um resultado mais duradouro do produto.
- Utilizar luvas e EPIs indicados para produtos químicos.
- Não inalar ou ingerir o produto. Em caso de emergência, dirigir-se ao posto de saúde mais próximo e entrar em contato com nossa central telefônica para orientação. Se ocorrer contato com os olhos ou a pele, lavar com água abundante. Persistindo a irritação, procurar um médico imediatamente.
- Armazenamento: local arejado e coberto, longe do fogo e exposição por tempo prolongado a temperaturas elevadas, mantendo distante do alcance de crianças, animais e plantas.
- Não remover o produto de sua embalagem original ou reutilizá-la. Após o término do uso da embalagem, utilizar o descarte consciente em recinto apropriado a coleta seletiva. Composição Química: silano, siloxino, solventes orgânicos.

Para dúvidas e esclarecimentos sobre o produto ligar no departamento técnico da indústria, em casos de apoio técnico, além da observância dos parâmetros especificados em Peças Técnicas e Memoriais Descritivos, e, em caso de dúvidas, as discrepâncias deverão ser sanadas com a Fiscalização da SEINFRA/UFG.

### SOLEIRAS E RODAPÉS EM GRANITO

Todas as passagens de ambientes possuirão soleiras em granito, com largura de 15cm. Toda a edificação possuirá rodapé em granito, com altura de 7cm e espessura de 2cm.

**Todos os rodapés e soleiras de Granito devem ser assentados com argamassa colante do Tipo indicado em projeto.**

### II.16 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Todas as especificações técnicas referentes a este item deverão ser as mesmas das normas vigentes. A execução dessa parte da obra deve seguir rigorosamente essas NBR's.

### II.17 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ALARME, CABEAMENTO ESTRUTURADO, SPDA E AR CONDICIONADO

#### Instalações Elétricas

- Projetadas para atender circuitos gerais, iluminação, tomadas (gerais e específicas), quadros de distribuição e pontos de força para equipamentos (ex: ar condicionado).
- Circuitos em eletrodutos de PVC, polietileno ou aço, conforme ambiente (embutido, enterrado ou aparente).
- Cabos antichama (mínimo 750 V), conectores isolados, caixas de passagem em dimensões normatizadas.
- Quadro geral e subquadros distribuídos conforme zonas funcionais, diagramas unifilares e detalhamento.

- Sistema de aterramento TN-S ou TNC, com malha de aterramento unificada, interligando todos os equipamentos, quadros e carcaças metálicas à barra equipotencial principal.
- Equalização do potencial e uso obrigatório de dispositivos de proteção contra sobrecorrente, curto-circuito e fugas.

#### **Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)**

- Projeto e execução baseados em análise de risco NBR 5419, com definição do nível de proteção.
- Estrutura composta por captosres, condutores de descida (preferível usar armaduras das estruturas para continuidade), malhas e hastes de aterramento.
- Dados de equipotencialização: barramento de cobre principal, interligando elementos metálicos, tubulações e malha de SPDA com cabo #50 mm<sup>2</sup> no mínimo.
- Uso de solda exotérmica para união ao aterramento.
- DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos) nos quadros, conforme NBR 5419-4.
- Documentação: relatório de risco, desenhos, memória de cálculo, manual de inspeção e laudos periódicos.

#### **Alarme e Cabeamento Estruturado**

- Rede de alarme e monitoramento embutida, com central exclusiva, sensores em pontos estratégicos e especificações compatíveis com normas de segurança eletrônica e acessibilidade.
- Cabeamento estruturado (voz, dados, multimídia) conforme NBR 14565 e padrões lógicos de identificação, agrupamento por racks, uso de patch panels e tomadas RJ-45.
- Infraestrutura dimensionada para futura expansão das redes, com shafts, canaletas e identificação clara dos cabos.
- Aterramento e blindagem de todos os sistemas de comunicação, para evitar interferências e garantir proteção.

#### **Sistema de Ar Condicionado**

- Projeto e instalação conforme NBR 16401, prevendo carga térmica, eficiência energética, fluxo de ar e acesso para manutenção direta.
- Redes independentes para dreno de condensado e alimentação elétrica própria, com dispositivos de proteção próprios.
- Unidades evaporadoras dimensionadas para cada piso/zona, respeitando distâncias máximas entre evaporadora e condensadora.
- Instalações de infraestrutura (suportes, bases antivibração, barramento de cobre para aterramento e circuitos elétricos específicos).

#### **Controle de Qualidade e Critérios de Aceitação**

- Teste e comissionamento de todas as redes: continuidade, aterramento, proteção e funcionamento dos dispositivos.
- Relatórios de ensaio do SPDA, laudo de aterramento, performance do ar condicionado (parâmetros termohigrométricos).
- Registro documental da execução, laudos fotográficos, as built e manual para operação e manutenção.
- Aprovação pela fiscalização técnica da SEINFRA/UFG, atendendo integralmente as exigências normativas.

A execução rigorosa e detalhada das instalações elétricas, de alarme, cabeamento estruturado, SPDA e ar condicionado exige atendimento rigoroso a todas as normas técnicas - NBRs, controle documental e acompanhamento pela fiscalização da SEINFRA/UFG, assegurando desempenho, segurança, escalabilidade e confiabilidade em edifícios institucionais e públicos.

## II.18 - PINTURA

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.

A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas e vedadas as fechaduras com fitas adesivas, tipo crepe.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis. Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, observando um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário. Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e de massa, observando-se um intervalo mínimo de 48 horas, após cada demão de massa, salvo especificação em contrário.

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

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas a pintura, para prevenir a grande dificuldade de posterior remoção de tintas aderidas em superfícies rugosas ou porosas.

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

Salvo autorização expressa da fiscalização, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábrica, entregues na obra com sua embalagem original intacta.

Todas as superfícies deverão ser pintadas em tantas demãos quanto necessárias, obedecendo rigorosamente às recomendações do fabricante.

A pintura é componente central do sistema de proteção, acabamento e estética das edificações, devendo ser executada de acordo com as normas regulamentadoras, desde a preparação das superfícies, escolha da tinta e selador, até o controle de aplicação, aceitação e manutenção, sempre sob acompanhamento técnico e rigor documental.

### II.18.1 - PAREDES INTERNAS

A pintura de paredes internas exige base firme, tratamento das patologias, aplicação sequenciada e uso de tintas de boa qualidade, sempre em conformidade com a Norma Regulamentadora e orientações técnicas do fabricante. O controle rigoroso desde a preparação da superfície até o acabamento final assegura durabilidade, estética e saúde ambiental nas edificações institucionais e públicas.

A aplicação deverá seguir rigorosamente a especificação do fabricante.

As paredes internas deverão ser emassadas com massa PVA, antes de receber qualquer demão de tinta.

Antes de se aplicar a massa corrida nas paredes externas da edificação – pelo seu lado interno – deverá ser aplicado um selador acrílico na superfície a ser pintada.

O emassamento se dará em duas ou mais demãos.

As paredes serão pintadas conforme especificado em projeto arquitetônico. As tintas utilizadas deverão ter qualidade comparável aos modelos Premium de marcas consagradas (Suvinil, Coral, etc)

#### **II.18.2 - FORROS**

Forros são elementos fixados ao teto ou estrutura da cobertura para fechamento, acabamento, isolamento térmico e acústico, ocultação de instalações (hidrossanitárias, elétricas, climatização) e melhoria do desempenho visual dos ambientes.

Podem ser compostos de placas de gesso, fibra mineral, PVC, madeira, aço ou alumínio, e podem ser contínuos (lisos) ou modulares/suspensos, conforme a necessidade funcional da edificação pública e o detalhamento do projeto arquitetônico.

##### **Tipos de Forros e Materiais**

- Forro de gesso (drywall ou pré-moldado): ótimo para acabamento contínuo, embutir iluminação, criar sancas ou rebaixar teto.
- Forro mineral/fibra mineral: placas modulares removíveis ou contínuas, alta absorção acústica, suporte ao fogo.
- Forro metálico: painéis/perfis de aço/alumínio, fácil limpeza, alta durabilidade, ideal para áreas técnicas e administrativas.
- Forro de PVC: leve, resistente à umidade, fácil instalação, indicado para áreas molhadas ou técnicas.
- Forro de madeira/maciço/MDF: acabamento nobre para ambientes secos, requer tratamento antichama.
- Forros de fibra de vidro ou vermiculita também podem ser especificados para desempenho térmico/acústico elevado.

##### **Processo Executivo**

- Instalação da estrutura de suporte (perfis metálicos ou barrotes de madeira) com nivelamento por referência perimetral.
- Suspensão em laje, tesouras ou vigas conforme detalhamento, com fixação em arames galvanizados ou pinos de aço.
- Colocação das placas/réguas, encaixe nos perfis, nivelamento, execução de juntas e acabamentos perimetrais.
- Pintura/acabamento superficial após fechamento e regularização.
- Para modulares, prever acesso para manutenção de instalações acima do forro.
- Respeito ao projeto quanto a alturas livres, pé-direito e detalhes de luminárias e dispositivos de ventilação/segurança.

Os forros serão pintados conforme especificado em projeto arquitetônico. As tintas utilizadas deverão ter qualidade comparável aos modelos Premium de marcas consagradas (Suvinil, Coral, etc).

Forros devem ser especificados, instalados e aceitos conforme amplo conjunto de normas (NBR 15217, 15758-2, 12679, 12775, 14715, DNER-ES 352/97) e controle técnico, buscando desempenho, estética, conforto ambiental e segurança em obras públicas, institucionais e administrativas.

#### **II.18.3 - PAREDES EXTERNAS**

As paredes externas receberão textura acrílica conforme indicação de cores no projeto de arquitetura.

#### **II.19 - ESTRUTURA METÁLICA**

A pintura de fundo da estrutura metálica será em duas demãos de 30 micrometros de tinta PRIMER CROMATO DE ZINCO ANTICORROSIVO, cor amarelo, referência ADMIRAL PRIMER 522 da SUMARÉ TINTAS ou equivalente.

A pintura de acabamento da estrutura metálica será em duas demãos de 30 micrometros de tinta de acabamento Esmalte Sintético Brilhante, cor diferente da tinta de fundo, referência ADMIRAL ESMALTE 142, da SUMARÉ TINTAS ou equivalente.



Os esmaltes da marca SUVINIL, RENNER, CORAL e outros comumente vendidos no mercado, não são equivalentes ao esmalte da SUMARÉ TINTAS.

## **II.20 - ESQUADRIA DE MADEIRA**

As esquadrias de madeira deverão receber o acabamento em aplicação de verniz conforme orientações do fabricante, em tantas demãos quantas se fizerem necessárias para um perfeito acabamento.

## **II.21 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **II.21.1 - BANCADAS E PEITORIS**

Serão fornecidas e instaladas bancadas de tampos em granito cinza Corumbá conforme detalhamento projeto de arquitetura.

A estrutura das bancadas onde não for especificado em projeto será em mão francesa plana em aço galvanizado. Nos locais de soldas deverão ser vedadas todas as frestas, retirando-se as escórias, com aplicação de massa plástica de regularização das superfícies e posterior pintura com tinta esmalte sintético, cor a definir.

## **II.22 - DIVERSOS**

Serão, conforme planilha orçamentária e projeto de arquitetura, instalados acessórios como saboneteiras, papelarias e toalheiras nos sanitários. A referência de marca e modelo poderá ser adquirida junto à fiscalização do contrato.

## **II.23 - PROJETO “AS BUILT”**

- a. Ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o respectivo “as built”, sendo que a sua elaboração deverá obedecer ao seguinte roteiro:

1º) representação sobre as plantas dos diversos projetos, denotando como os serviços resultaram após a sua execução; (As retificações dos projetos deverão ser feitas sobre cópias dos originais, devendo constar, acima do selo de cada prancha, a alteração e respectiva data).

2º) caderno contendo as retificações e complementações das Discriminações Técnicas do presente Caderno, compatibilizando-as às alterações introduzidas nas plantas.

- b. Não será admitida nenhuma modificação nos desenhos originais dos projetos, bem como nas suas Discriminações Técnicas.
- c. Desta forma, o “as built” consistirá em expressar todas as modificações, acréscimos ou reduções havidas durante a construção, devidamente autorizadas pela UFG, e cujos procedimentos tenham sido de acordo com o previsto pelas Disposições Gerais deste Caderno.

## **II.24 - PAVIMENTAÇÃO / URBANIZAÇÃO**

Deverá ser seguido o projeto arquitetônico.

## **II.25 - LIMPEZA**

Todos os resíduos gerados pela execução da obra deverão ser retirados para fora das dependências da UFG, para local apropriado, seguindo exigências das legislações aplicáveis.

As Resoluções nº 307 e nº 348 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) classificam os resíduos da construção civil nas seguintes categorias:

- Resíduos Classe A: que são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem.
- Resíduos Classe B: que são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
- Resíduos Classe C: que são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
- Resíduos Classe D: que são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Segundo a Resolução Nº 307, tais resíduos deverão ser destinados das seguintes formas

- Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
- Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
- Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
- Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

A disposição dos resíduos gerados pela execução da obra deverá ocorrer segundo as orientações acima.

Ademais, com relação à limpeza específica de cada parte/material componente da obra, esta deverá se dar segundo orientações a seguir.

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios. A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas.

- Divisória de mármore: aplicação de lixa d'água fina, úmida, seguida de lavagem com água e saponáceo em pó.
- Divisórias de granilite: após o último polimento, lavagem das superfícies com sabão neutro e enceramento, depois de secas, com duas demãos de cera incolor, seguida de lustração.
- Divisória de madeira: limpeza com produto de limpeza adequado.
- Paredes pintadas com tinta látex ou de base acrílica: limpeza com pano úmido e sabão neutro.
- Ferragens e metais: limpeza das peças cromadas e niqueladas com removedor adequado para recuperação do brilho natural, seguida de polimento com flanela; lubrificação adequada das partes móveis das ferragens para o seu perfeito acionamento.
- Aparelhos sanitários: remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido.

Aparelhos de iluminação: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

## II.26 - REVESTIMENTOS E PAVIMENTAÇÃO

Todas as alvenarias, pavimentações, revestimentos, cimentados, azulejos etc. serão abundantemente limpos, cuidadosamente lavados e tomadas todas as precauções no sentido de evitar danos aos materiais de acabamento.

Os pisos e cerâmicas deverão ser lavados com água e sabão e esfregados com enceradeira elétrica.

As telhas deverão ser lavadas na parte superior com escovamento em mistura de água sanitária comum em jatos de mangueira para tirar os fungos (parte preta) e sujeiras existentes nas telhas.

Cimentados lisos e placas pré-moldadas: limpeza com vassourões e talhadeiras; lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água.

Piso melamínico, vinílico ou de borracha: limpeza com pano úmido com água e detergente neutro.

- Pisos cerâmicos, ladrilhos industriais e pisos industriais monolíticos: lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água, seguida de nova lavagem com água e sabão.
- Tapetes e carpetes: limpeza com aspirador de pó e remoção de eventuais manchas com solução apropriada a cada tipo.
- Pisos de madeira: raspagem com lixas grossa e média; calafetação com massa de gesso e óleo de linhaça; raspagem com lixa fina, seguida de uma demão de óleo de linhaça aplicado com estopa.
- Azulejos: remoção do excesso de argamassa de rejuntamento seguida de lavagem com água e sabão neutro.
- Aparelhos sanitários: remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido.
- Aparelhos de iluminação: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

## **II.27 – VIDROS**

### **Tipos de Vidro**

- Vidros temperados: obrigatório em portas de vidro (qualquer altura), mobiliário, vitrines e áreas de impacto e risco.
- Vidros laminados: obrigatórios em guarda-corpos, coberturas e situações onde o vidro pode se soltar de seu plano (fachadas altas, vãos amplos).
- Vidros insulados: usados para melhorar isolamento térmico/acústico, devem ser compostos obrigatoriamente por chapas aprovadas e certificadas.
- Vidro comum/float: aceito apenas em áreas acima de 1,1 m do piso onde o risco de impacto é baixo e desde que o encaixilhamento seja integral.
- Vidros aramados: não são mais considerados vidros de segurança, seu uso foi restrito.
- Vidros impressos/texturizados: apenas em divisórias internas/acabamentos, com limitação em áreas com risco.

### **Principais Exigências de Projetos e Segurança**

- Portas de vidro: devem ser sempre de segurança (temperado ou laminado), independentemente da altura, incluindo laterais a até 60 cm da folha móvel.
- Guarda-corpos e fachadas verticais: vedado uso de vidro comum; obrigatório laminado e/ou temperado conforme análise de risco e detalhamento técnico.
- Janelas, vitrines, divisórias, muros e delimitações: abaixo de 1,10m do piso, sempre vidro de segurança, independentemente do local ou pavimento da edificação.

- Todas as aplicações: prever espessura, fixação, detalhamento de juntas e encaixes conforme cálculo estrutural e uso previsto, sempre com laudo técnico e ART do responsável.

Para os vidros será obedecido o que se segue:

- Respingos de tinta: removê-los com removedor adequado e palha de aço fina, tipo “Bom - Bril”; lavar com água e papel absorvente.
- Remoção dos excessos de massa com espátula fina, sem causar danos à esquadria.

## **II.28 - ENTULHOS**

O desentulho da obra deverá ser feito periodicamente e de acordo com as recomendações da FISCALIZAÇÃO. Ao término dos serviços, será removido todo o entulho, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

## **II.29 - VERIFICAÇÃO FINAL**

Será procedida por parte da Fiscalização, cuidadosa verificação das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações, equipamento diversos, esquadrias, ferragens, enfim, todos os componentes da obra, de responsabilidade da contratada, para o recebimento provisório da mesma.

## **II.30 - ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**

A administração da obra abrange o planejamento, controle e supervisão de todos os recursos e atividades necessários para a execução eficiente, segura e dentro dos prazos e custos estipulados pelas Peças Técnicas que compõem o Instrumento Convocatório.

Envolve o gerenciamento dos recursos humanos, materiais, equipamentos, documentação e da comunicação entre todos os setores envolvidos, garantindo a organização, rastreabilidade e legalidade da execução em conformidade com as normas aplicáveis e o contrato público/institucional.

### **Principais Etapas e Responsabilidades**

- Planejamento: definição detalhada do escopo, metas, etapas, cronograma, orçamento e estratégia de suprimentos, conforme projeto e legislação técnica (ex: NBR 15575).
- Organização de equipe: formação de equipes técnica, operacional e administrativa, com responsabilidades claras e profissionais habilitados para funções-chave (engenheiro de obra, encarregado, administrativo de campo).
- Execução e acompanhamento: cumprimento do cronograma, suprimentos em tempo hábil, alocação de recursos, registro em diário de obra, implantação e manutenção das rotinas de controle de qualidade, segurança e meio ambiente.
- Controle e fiscalização: verificação de conformidade, auditorias internas, controle de materiais, medições, pagamentos, alterações de projeto e ajustes exigidos pela fiscalização, vistoria e aprovação dos serviços executados;
- Gestão documental: ART/CREA, registros de pessoal, contratos, faturas, relatórios periódicos, substituição de materiais, laudos/perícias e documentação “as built” para entrega e uso futuro.

### **Exigências Para uma Administração Eficiente**

- Cumprimento das normas técnicas e regulatórias (ABNT, legislação municipal, estadual e federal, normas de segurança NR-18, NR-1, regulamentação ambiental).
- Elaboração do PGR (Plano de Gerenciamento de Riscos), controle de EPI/EPC, programas de treinamento contínuo da equipe.
- Controle informatizado dos documentos, acervo físico e digital, relatórios padronizados e medições para auditoria e pagamentos.

- Comunicação ativa com o cliente/contratante, relatórios de avanço de obra e envio de sugestões de ajuste no cronograma/métodos quando necessário.
- Resolução célere de imprevistos, identificação de desvios e aplicação de ações corretivas durante o processo construtivo.
- Gestão Contratual, em âmbito privado, de forma a formalizar os eventos de forma adequada e estruturar as condições de fiscalização e finalização da obra.

A CONTRATADA deverá alocar, para a direção do canteiro de obras, todos os profissionais devidamente habilitados, que responderão a qualquer tempo pela integridade do canteiro e dos serviços executados, em conformidade estrita com as Peças Técnicas que compõem o Instrumento Convocatório.

Goiânia, Outubro de 2025.

**Todos os detalhes e descrições deverão tomar por base, de forma prioritária, as Peças Técnicas que integram o Instrumento Convocatório.**

**As marcas e modelos constantes neste caderno e na planilha orçamentária são referências dos materiais especificados e que devem ser empregados na obra. Poderão ser utilizados materiais de marcas diferentes, desde que os mesmos sejam equivalentes aos descritos, quanto à qualidade, linha de fabricação e características.**