

ANEXO III

CADERNO DE ENCARGOS

OBRA: COZINHA VERDE - UNIDADE SENAC CALDAS NOVAS

ENDEREÇO: AV. TIRADENTES, QD. 8 SRC LOTES08-C E 08-D (PRAÇA ALMIRANTE TAMANDARÉ), ESTÂNCIA ITANHANGÁ - CALDAS NOVAS/GO.

1. OBJETIVO

1.1. Estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas necessárias, contidas neste Caderno de Encargos e Especificação Técnica, na Planilha Orçamentária e no conjunto de Projetos, visando a obra da cozinha verde da unidade Senac Caldas Novas.

1.2. Este Caderno de Encargos tem como objetivo orientar e especificar os serviços e materiais necessários para a execução do objeto do certame. As condições estabelecidas neste Caderno de Encargos são consideradas como parte integrante das especificações dos sistemas que compõem o escopo de serviços contratados e são obrigações contratuais da Contratada.

2. INTRODUÇÃO

2.1. Compete esclarecer que aos serviços descritos na Planilha Orçamentária devem, também, ser considerados “todos” os sub-serviços decorrentes e acessórios, constantes ou não do descritivo do item, necessários para sua execução com a requerida perfeição, funcionamento e padrões de qualidade e desempenho característicos das obras do Senac Goiás.

2.2. A Descrição para os serviços, ora apresentada, tem por finalidade complementar as informações e especificações fornecidas pelos diversos projetos e documentos técnicos complementares.

2.3. Fornecimento pelo regime de preço global de todo material, mão-de-obra, maquinaria, ferramental, equipamentos e instrumental necessários a execução do serviço de obra da Cozinha Verde da unidade Senac Caldas Novas, incluindo a manutenção e demais serviços necessários, em conformidade com as especificações, termos, condições e demais elementos técnicos estipulado no edital, projetos e em seus anexos.

2.4. O presente Caderno de Encargos tem por objeto definir especificações generalizadas e descrever os serviços, estabelecer as condições, normas, dados básicos e os requisitos mínimos, bem como orientar a empresa Contratada, objetivando garantir a qualidade da execução das obras e serviços de construção civil do Senac Goiás.

2.5. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa prática, excelente técnica, desempenho e qualidade de materiais e profissionais.

2.6. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização da Seção de Engenharia do Senac Goiás.

2.7. Na composição dos custos para execução do objeto ora contratado deverão ser observados, além dos projetos e memoriais, os encargos pertinentes a cada serviço descritos na Especificação Técnica e Caderno de Encargos.

2.8. Todos os materiais a serem empregados, bem como os serviços a serem executados, na obra deverão ser comprovadamente de excelente qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações descritas nos projetos, memoriais descritivos e demais documentos técnicos.

2.9. A Contratada deverá, no decorrer da obra, acervar a documentação técnica, quanto as características, atendimento e em conformidade às normas técnicas vigentes e legislações pertinentes, de todos os materiais empregados na execução dos serviços.

2.10. A Contratada deverá coletar amostra representativa de lotes de materiais tais como: aço, concreto e encaminhá-la para análise em laboratório idôneo, correndo todas as despesas por sua conta.

2.11. A documentação requerida deverá compor, ao final das obras, o conteúdo do Manual de Uso, Operação e Manutenção.

2.12. Os lotes de materiais impugnados pela Seção de Engenharia do Senac Goiás serão retirados da obra pela Contratada, no prazo máximo de 24h (vinte e quatro horas), a contar da impugnação, mantendo-se tão-somente uma amostra com a indicação "IMPUGNADA".

2.13. Nos casos de justificada necessidade de substituição de materiais especificados estes deverão possuir, comprovadamente, características iguais ou equivalentes aos primeiros e, ainda, serem atestados através de ensaios e aprovados pelo engenheiro do Senac responsável pela obra. Qualquer dúvida na especificação, caso algum material tenha sido retirado de linha durante a execução da obra, alteração de projeto ou ainda caso faça opção pelo uso de algum material equivalente, consultar o engenheiro do Senac Goiás responsável pela obra por meio de correspondência, para maiores esclarecimentos e autorização para a troca, após avaliação e aprovação.

2.14. A mão-de-obra deverá ser de primeira qualidade e especializada, quando necessário, objetivando o acabamento esmerado da obra.

2.15. No caso de não atendimento ao disposto nas documentações integrantes ao contrato, o serviço será rejeitado, acarretando a substituição por dispositivo ou material de qualidade atestada, de forma a compatibilizar o dimensionamento estabelecido em projeto. Se, a critério do Senac Goiás, tais condições ainda não assegurem a eficiência esperada, o serviço será, novamente, removido e refeito.

2.16. Serão impugnados pelo engenheiro do Senac responsável pela obra todos os trabalhos que não satisfaçam plenamente o presente Caderno de Encargos, as boas normas de execução ou as normas brasileiras, podendo o engenheiro fiscal responsável pela obra paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando eles não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

2.17. A Contratada deverá obedecer ao disposto em legislação relativa à Segurança e Higiene do Trabalho, em especial a NR-18 sobre Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil.

2.18. A Contratada deverá obedecer ao disposto em legislação relativa às Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho descritas na NR-24.

2.19. Eventuais danos causados a bens móveis e imóveis de terceiros (vizinhos e transeuntes), deverão ser reparados ou ressarcidos, de pronto, pela

Contratada, que se obriga a adotar e fazer cumprir todas as boas normas de execução para que tais danos não venham a ocorrer.

2.20. A programação de eventos, constantes no Cronograma Físico Financeiro Analítico aprovado, para a entrega de materiais e equipamentos antecipadamente à sua aplicação e/ou montagem, somente será aceito em conformidade aos critérios estabelecidos neste Caderno, quando serão liberados para medição na ocasião de sua previsão do evento. Tal determinação visa, sobretudo, manter as características e previsões aprovadas. Não será admitida a antecipação de serviços para não caracterizar depósito de materiais construtivos na área de obras.

2.21. Compreende-se que as atividades de realização de testes de recebimento das instalações e equipamentos, após o término da montagem, são de inteira responsabilidade da Contratada, vez que devem garantir a perfeita execução dos serviços contratados em conformidade aos projetos executivos. Os testes visam verificar a adequação das instalações com os projetos e materiais com as especificações técnicas.

2.22. Desvios - Os problemas oriundos de montagem em desacordo com o projeto ou contrariando a presente especificação e normas correlatas, ou ainda equipamentos que não atendam às especificações, deverão ser sanados pela Contratada sem ônus para o Senac Goiás.

2.23. Os custos de todos os serviços constantes deste Caderno de Encargos deverão estar diluídos nos preços de montagem dos itens correspondentes descritos; a inobservância destes termos é de inteira e total responsabilidade da Contratada, não podendo, em qualquer hipótese, ser imputado ônus adicional, ou requerida remuneração complementar por parte do Senac Goiás.

3. REFERÊNCIAS - LEGISLAÇÃO, NORMAS E REGULAMENTOS

3.1. Todas as grandezas mencionadas nestas e em quaisquer documentos relativos aos serviços e obras propostos deverão estar expressas nas unidades do Sistema Internacional de Unidades - SI, adotado também pelo Brasil em 1962 e ratificado pela Resolução nº 12 de 1988 do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO, de uso obrigatório em todo o Território Nacional.

3.2. Deverão ser respeitadas as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, as portarias ministeriais e interministeriais e as normas das agências reguladora nos devidos serviços executados e na definição dos insumos, assim como normas aceitas e aprovadas internacionais quando as normas nacionais não contemplem as especificações e serviços propostos.

3.3. Deverão ser atendidas as recomendações, instruções e especificações de fabricantes de materiais e/ou de especificações em sua aplicação ou na realização de certos tipos de trabalhos.

3.4. Deverão ser respeitados os dispositivos aplicáveis das legislações vigentes (Federal, Estadual ou Municipal), relativos a materiais, segurança, proteção e demais aspectos das construções.

3.5. Além disso, deverão ser respeitadas as Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria nº 3.214 de 08/06/1978, em particular a NR-7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), NR-9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

3.6. Na eventualidade de conflitos entre este Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, códigos, normas, desenhos etc., prevalecerá o critério mais rigoroso, de melhor qualidade e eficácia, sendo que as questões remanescentes deverão ser apresentadas à Fiscalização, para aprovação por escrito, sempre antes de se iniciar o projeto e/ou fabricação do componente das instalações ou sistema.

3.7. Deverão ser providenciadas todas as liberações necessárias junto ao CREA/CAU, concessionárias locais e órgãos fiscalizadores e deverão ser de responsabilidade da Contratada, bem como o pagamento de todas as despesas que se fizerem necessárias à completa execução dos serviços.

3.8. Se para facilitar seus trabalhos, a Contratada necessitar elaborar desenhos de execução deverá fazê-los às suas expensas exclusivas e submetê-las a aprovação da Fiscalização. Os desenhos de execução, se necessários, deverão ser entregues por partes, de acordo com as prioridades, em função dos cronogramas da obra, em três vias, sendo uma delas devolvida à Contratada após análise. Os serviços contidos nestes desenhos não poderão ser iniciados sem aprovação formal da Fiscalização.

3.9. Todos os documentos técnicos integrantes dos serviços contratados deverão ser elaborados estritamente de conformidade com as recomendações, procedimentos e restrições constantes:

- das Normas Técnicas Brasileiras (ABNT);
- do CÓDIGO DE OBRAS e da LEGISLAÇÃO de USO E OCUPAÇÃO DO SOLO do município de Caldas Novas - Goiás;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CAU/CONFEA;
- Diretrizes, Manuais, Instruções de Serviços e as Especificações vigentes no SINAPI, GOINFRA, ou outro documento de referência pertinentes;
- Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Caldas Novas – Goiás;
- Normativas CBMGO;
- Segurança e conforto no trabalho (DRT);
- Boas práticas sanitárias (ANVISA), se necessário;
- RDC nº50 (ANVISA), se necessário;
- RCD nº216 (ANVISA), se necessário;
- do Edital de Licitação e;
- de todos os seus anexos.

4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

4.1. Os projetos de arquitetura, projetos complementares, planilha orçamentária, especificações técnicas, caderno de encargos serão parte integrante do contrato de serviço e devem ser conferidos por meio da compatibilização, não sendo aceito reivindicações posteriores à abertura do edital.

4.2. Todos os casos omissos nas especificações, memoriais ou projetos serão esclarecidos e resolvidos formalmente de comum acordo com a Fiscalização.

4.3. Nenhuma alteração se fará em qualquer especificação ou projeto, sem autorização da Fiscalização de Obras do Senac Goiás. A autorização só terá validade quando confirmada por escrito.

4.4. A escala de trabalho a ser desenvolvida será de inteira responsabilidade da Contratada, os custos com trabalhos em horários extraordinários (sábados,

domingos, feriados e períodos noturnos) decorrentes deverão estar incluídos na proposta, para que seja mantido o prazo e valor contratual.

4.5. A empresa Contratada deverá entregar um relatório do local que será instalado o canteiro de obra.

4.6. O Senac Goiás poderá, a seu critério, prestar orientação e fiscalizar os serviços, de forma a garantir a qualidade e segurança necessária às suas instalações.

4.7. Deverão ser encaminhados para a Seção de Engenharia do Senac Goiás, todos os relatórios de planejamento, cronograma físico-financeiro (atendendo o prazo estabelecido) e acompanhamento de obras solicitados, em sua forma, periodicidade, conteúdo e evidências solicitadas pela Fiscalização, bem como demais documentos legais previstos no contrato firmado.

4.8. Durante a execução dos serviços, as dúvidas técnicas, porventura observadas, deverão ser dirigidas à Seção de Engenharia do Senac Goiás, para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

4.9. Antes do início da execução de cada serviço, deverão ser verificadas (diretamente na obra e sob a responsabilidade da Contratada) as condições técnicas e as medidas locais ou posições a que o mesmo se destinar. Todas as imperfeições verificadas nos serviços vistoriados, bem como discrepâncias dos mesmos em relação aos desenhos e especificações, deverão ser corrigidas, antes do prosseguimento dos trabalhos.

4.10. Considerando que a empresa a ser contratada tem qualificação técnica e comprovada capacidade para a execução dos serviços objetos da presente especificação, de modo algum será aceita qualquer alegação, durante a execução do contrato, quanto a possíveis indefinições, omissões ou incorreções contidas no conjunto de elementos que constituem o presente projeto, como pretexto para cobrar materiais/equipamentos e/ou serviços ou alterar a composição de preços unitários.

4.11. A Contratada manterá organizadas, limpas e em bom estado de higiene as instalações do canteiro de obras, especialmente as vias de circulação, passagens e escadarias, refeitórios e alojamentos, coletando e removendo regularmente as sobras de materiais, entulhos e detritos em geral.

4.12. Caberá à Contratada manter equipe própria que controlem a entrada e saída de materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, bem como manter a ordem e disciplina em todas as dependências do canteiro.

4.13. Competirá à Contratada fornecer todas as ferramentas, máquinas, aparelhos e equipamentos adequados à perfeita execução dos serviços contratados.

4.14. A administração da obra será exercida por arquiteto ou engenheiro responsável técnico habilitado que, para o bom desempenho de suas funções, deverá contar com tantos funcionários quantos forem necessários ao bom andamento da administração.

4.15. A execução de todos os serviços contratados obedecerá, rigorosamente, aos projetos fornecidos e às descrições técnicas, que complementam no que couber, o contido neste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, do qual a Contratada não poderá alegar desconhecimento.

4.16. A Contratada deverá atender toda e qualquer orientação técnica e limitações impostas nos diversos projetos relacionados à referida obra.

4.17. Para a presente obra, deverão ser fornecidos pela Contratada, todos os materiais, equipamentos, acessórios, mão-de-obra, mesmo que não explicitamente descrito nas especificações e/ou projetos, porém indispensáveis à conclusão e

perfeito funcionamento de todas as instalações executadas que fazem parte do escopo dos serviços.

4.18. As obras deverão ser programadas pela Contratada, em conjunto com a Fiscalização, dentro das limitações de espaço e horários que forem acordados, de forma a serem coerentes com os critérios de segurança e com a exequibilidade do objeto dentro do prazo máximo estabelecido no ato convocatório.

4.19. Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extra devido às diferenças entre as medidas constantes no projeto e o existente.

4.20. A obra deverá ser entregue completamente limpa e desimpedida de todo e qualquer entulho ou pertence da Contratada, e com as instalações em perfeito funcionamento.

4.21. Qualquer prejuízo causado ao Contratante em virtude de atraso na finalização dos serviços será de inteira responsabilidade da Contratada.

4.22. A Contratada deverá levar em conta todas as precauções e zelar permanentemente para que as suas operações não provoquem danos físicos ou materiais a terceiros, nem interfiram negativamente no andamento da obra.

4.23. A Contratada cuidará para que todos os serviços e obras executadas acarretem a menor perturbação possível ao órgão e a todos e quaisquer bens, público ou privado, adjacentes à obra.

4.24. A Contratada será responsável pela proteção de todos os componentes da obra e instalações de energia elétrica, água, esgoto e drenagem pluvial e outros serviços, ao longo e adjacentes à obra, devendo corrigir imediatamente, as suas expensas, quaisquer avarias que provocar nas mesmas.

4.25. As medidas de proteção aos empregados e a terceiros durante a construção, obedecerão ao disposto nas “NORMAS DE SEGURANÇA DE TRABALHO NAS ATIVIDADES DA CONSTRUÇÃO CIVIL”, em especial a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

4.26. A Contratada fornecerá aos funcionários todos os equipamentos de proteção individual exigidos pela NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como: capacetes e óculos especiais de segurança, protetores faciais, luvas e mangas de proteção, botas de borracha e cintos de segurança, de conformidade com a natureza dos serviços e obras em execução.

4.27. A Contratante realizará inspeções periódicas no canteiro de serviço, a fim de verificar o cumprimento das medidas de segurança adotadas nos trabalhos, o estado de conservação dos equipamentos de proteção individual e dos dispositivos de proteção de máquinas e ferramentas que ofereçam riscos aos trabalhadores, bem como a observância das demais condições estabelecidas pelas normas de segurança e saúde no trabalho.

4.28. Cumprirá à Contratada manter no canteiro de obras medicamentos básicos e pessoal orientado para os primeiros socorros nos acidentes que ocorram durante a execução dos trabalhos, nos termos da NR 18, em especial um Técnico em Segurança do trabalho.

4.29. Caberá à Contratada comunicar à Fiscalização e, nos casos de acidentes fatais, à autoridade competente, da maneira mais detalhada possível, por escrito, todo tipo de acidente que ocorrer durante a execução dos serviços e obras, inclusive princípios de incêndio, ficando desde já claro que na ocorrência deste fato a Contratada deverá ser responsável exclusivamente pelo fato ocorrido, isentando assim, qualquer responsabilidade da Contratante.

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICOS

5.1. A Contratada deverá dispor de equipe técnica, adequada para desenvolvimento do presente objeto, inclusive uma equipe mínima de apoio administrativo.

5.2. Para a obra da cozinha verde - Senac Caldas Novas, a Contratada deverá indicar profissional habilitado e devidamente registrado no CAU/CREA, sendo designado como o arquiteto/engenheiro responsável pela obra. Este profissional será o elemento de ligação entre a Contratada e a Seção de Engenharia do Senac Goiás durante a execução do contrato. Será o responsável pela execução de todas as atividades escopo desta contratação bem como documentações necessárias ao perfeito entendimento e execução do objeto contratado, mantendo a uniformidade das informações.

5.3. O profissional indicado pela Contratada para fins de comprovação da Qualificação Técnico Profissional e Responsabilidade Técnica, deverá participar diretamente do desenvolvimento das atividades, em todas as etapas sem exceção, objeto deste Caderno de Encargos e Especificação Técnica. Na impossibilidade da participação do referido profissional na obra, o Senac Goiás admitirá a substituição por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que comprovada a experiência nos mesmos termos do Edital. A autorização da substituição deste profissional deverá ser devidamente formalizada entre as partes.

5.4. Obs: Será exigido no ato da assinatura do contrato a comprovação da efetiva contratação dos profissionais detentores das Certidões de Acervo Técnico que tenham sido apresentados sob forma de declaração na fase de habilitação.

6. ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS

6.1. SUPERVISÃO E CONTROLE

6.1.1. Caberá à Contratada manter no canteiro, pessoal de obra capacitado e em número adequado aos serviços a executar dentro dos prazos fixados no cronograma. No caso do engenheiro do Senac, responsável pela Fiscalização da obra, a constatação de que a qualidade ou a quantidade do pessoal não atende ao necessário para andamento das obras, a Contratada será obrigada a substituir, aumentar e/ou remanejar sua equipe.

6.1.2. A Supervisão e Controle da Obras consiste em fase paralela e complementar e se desenvolve concomitantemente à execução da obra, pressupondo a gestão técnica e administrativa da implantação do projeto diretamente na obra. À esta supervisão técnica da obra estão associadas as atividades relativas ao Gerenciamento da Obras, que consistem na administração do Contratado, dos contratos e serviços relacionados com a execução da edificação, permitindo o controle de todas as atividades relacionadas aos serviços; desde o rigoroso cumprimento do cronograma físico-financeiro proposto, até a quantidade e qualidade de todos os materiais e mão-de-obra empregados na obra.

6.1.3. Pela complexidade e dimensão, o gerenciamento da obra requer minucioso relacionamento entre o Senac Goiás e Contratada, definido claramente as responsabilidades recíprocas e condições de efetivação das atividades individualizadas.

6.1.4. Os serviços de Supervisão e Controle de Obras figura-se, inclusive, como intermediador no relacionamento entre a Contratada e o Senac Goiás, e atuará como descrito:

Prepostos da Contratada: Será mantida na obra equipe técnica, com autoridade competente para atuar em nome da Contratada, mantendo a hierarquia necessária em suas atribuições, enquanto durarem os trabalhos. O Engenheiro(a) Civil Pleno (Residente) ou Arquiteto(a) será o preposto da Contratada e receberá, em nome desta, as instruções e decisões do engenheiro fiscal do Senac Goiás responsável pela obra.

Este profissional será o elemento de ligação entre a Contratada e a Fiscalização do Senac Goiás durante a execução do contrato. Será o responsável pela execução de todas as atividades escopo desta contratação bem como documentações necessárias ao perfeito entendimento e execução do objeto contratado, mantendo a uniformidade das informações.

Atendimento a informações: A Contratada deverá fornecer, a pedido do engenheiro fiscal do Senac Goiás responsável pela obra e a qualquer momento, todas as informações relativas à execução das obras, sem que tal atitude implique em responsabilidade do engenheiro fiscal do Senac Goiás responsável pela obra sobre qualquer ação da Contratada.

A Contratada deverá manter fixado em local bem visível o Cronograma Físico-Financeiro Analítico.

Diário de Obras / Livro de ocorrências: A Contratada deverá emitir e manter na obra, os Relatórios Diário de Obras (RDO) preferencialmente ou um livro de ocorrências, com todas as páginas numeradas, registradas e rubricadas pelo engenheiro fiscal do Senac Goiás responsável pela obra, onde serão anotadas diariamente as diversas ocorrências e fatos, cujo registro seja considerado necessário. Diariamente, após as rubricas necessárias, será acervado digitalmente o arquivo referente página do R.D.O./ L.O.

Análise e Compatibilização dos projetos: Competirá a Contratada fazer minuciosos exames dos projetos executivos e especificações de modo a poder, em tempo hábil, apresentar ao engenheiro fiscal do Senac Goiás responsável pela obra, todas as divergências, dúvidas, erros ou omissões porventura existentes e os provenientes de interferências de projetos multidisciplinares, onde os retrabalhos que, porventura, a Contratada vier à executar pela inobservância desta competência, não caberá quaisquer ônus adicionais e/ou pleitos ao Senac Goiás.

A equipe de Supervisão e Controle Contratada, tem seu dimensionamento mínimo contida na Planilha Orçamentária Estimativa, suficiente para exercer suas funções e trabalhos; a critério da Contratada, poderá acrescentar profissionais ao quadro técnico, porém não imputará, sob qualquer alegação, o ônus adicional ao Senac Goiás.

É de responsabilidade da Contratada disponibilizar recursos e a estrutura para a realização das atividades de administração local e manutenção do canteiro de obras, como veículos, telefone, medicamentos para atendimento a primeiros socorros e outros conforme NR 24.

Qualquer alteração ou atualização necessária nos projetos executivos ou complementares, deverá ser previamente autorizada pela fiscalização e registrada no Diário de Obras. As alterações autorizadas deverão ser cadastradas pela contratada, com elaboração de desenhos “as built” (como construído) cujos originais (cópias eletrônicas em DWG e papel sulfite) serão entregues à fiscalização.

Depois de aprovada a proposta não será permitida a alteração das especificações, exceto a juízo da fiscalização e com autorização por escrito da mesma.

6.1.5. ENGENHEIRO(A) CIVIL / ARQUITETO(A): É de responsabilidade da Contratada, manter a presença de 01 Engenheiro(a) Civil e/ou Arquiteto(a) com experiência comprovada e devidamente registrado durante a execução dos serviços.

6.1.6. **MESTRE DE OBRAS:**

É de responsabilidade da Contratada, manter a presença de 01 Mestre de obra devidamente registrado durante todo o tempo de execução dos serviços.

6.2. **SERVIÇOS PRELIMINARES**

Durante a execução dos serviços a empresa deverá tomar todas as precauções, quanto aos andaimes, tapumes, placas da obra, instalações do canteiro de obra, EPIs, EPCs etc., com a finalidade de garantir segurança e acesso restrito de pessoas junto à obra. Para tanto deverá manter uma sinalização adequada e eficiente.

6.2.1. **PLACA DE OBRA**

A empreiteira fornecerá e colocará uma placa de identificação de obra, obedecendo às exigências do CREA/CAU e da prefeitura local. A placa será colocada em local visível na frente da edificação e conter as informações mínimas fornecidas pela Fiscalização.

Deverão constar os seguintes dados: nome da Contratada, de acordo com o seu registro no Conselho Regional; nome do Autor e/ou Coautores do projeto ou projetos, de acordo com o seu registro no Conselho Regional; nome dos Responsáveis Técnicos pela execução da obra, instalações e serviços, de acordo com o seu registro no Conselho Regional; atividades específicas pelas quais os profissionais são responsáveis; Título, número da Carteira Profissional e região do registro dos profissionais.

6.2.2. **EMISSÃO DE ART**

Emitir Anotação de Responsabilidade Técnica (ART/RRT) referente aos serviços contratados.

6.2.3. **CANTEIRO DE OBRAS**

Deverá ser alocado um container com instalações sanitárias (lavatório, vaso sanitário e chuveiro) que atenda às recomendações das Normas Brasileiras.

Poderá ser alocado um container almoxarifado que atenda às recomendações das Normas Brasileiras e ainda que tenha espaço para guardar materiais e equipamentos utilizados no decorrer das obras. Caso seja possível, a empresa poderá dispor de algum espaço dentro do prédio para a guarda de materiais.

O canteiro da obra deve ser mantido limpo e desimpedido nas vias de circulação, passagens e escadarias. Os entulhos e sobras de materiais deverão ser recolhidos, evitando poeiras e riscos.

6.2.4. **TAPUME/SINALIZAÇÃO**

Os tapumes e outros meios de proteção e segurança serão executados conforme o projeto e as recomendações da **Norma NBR 5682**.

6.2.5. **EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)**

A empresa deverá fornecer E.P.I's para todos os funcionários, exigir seu uso, orientar e treinar os trabalhadores sobre a correta utilização, guarda e conservação dos equipamentos providenciando a substituição imediata quando danificados ou extraviados. Caso a obra não atinja o número mínimo de trabalhadores que a obrigue a possuir PCMAT, deve-se elaborar PPRA segundo determina a NR-9. O PCMSO é obrigatório.

Conforme critério e norma de orçamento da GOINFRA (antiga AGETOP), neste serviço está inclusa a elaboração dos planos de trabalho (PPRA/PCMAT e PCMSO), bem

como a sua execução/manutenção/fiscalização através de visitas e treinamentos admissionais e periódicos em relação aos empregados da obra.

Foi considerado também neste custo, para todos os empregados, o fornecimento dos EPI's (com certificado de aprovação) e ainda, as consultas admissionais, periódicas, mudança de função, retorno ao trabalho, demissionais e todos os exames médicos complementares e específicos para cada função exercida.

Deverá ser realizado, em caráter permanente, até o final da obra, campanha preventiva de acidentes no canteiro de obras, com a utilização de cartazes, avisos, placas, folhetos, renovados sempre que necessário.

6.3. TRANSPORTES

Está prevista a utilização de caçambas para o transporte e destinação dos resíduos.

Toda retirada de entulhos, bem como o suprimento de materiais, deverá ser realizada fora do horário de atendimento ao público, em horário e periodicidade acordados com a Administração Regional do Senac Goiás, com a Gerência da Unidade e com a Fiscalização.

O bota fora deverá ser realizado em local autorizado pela Prefeitura Local, estabelecimento de sistemática para diagnóstico qualitativo e quantitativo dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos gerados nos processos e atividades das obras, bem como a metodologia e os critérios utilizados para o controle na geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, sua identificação, coleta, classificação e destinação final.

Será procedida periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no decorrer da obra. O destino de todos os materiais dados como entulho e descartes serão de responsabilidade da empresa executora da obra, que deverá acondicionar, transportar e dispor de acordo com as leis e necessidades do município.

Ficam a cargo da Contratada, as despesas com transportes decorrentes da execução dos serviços de preparo do terreno, escavação e espalhamento mecânico ou manual, bem como a mobilização e desmobilização do canteiro. Estes serviços devem ser executados de forma a não causar nenhum transtorno ao tráfego local, assim como não promover nenhuma retenção ou perturbação do trânsito de pedestre e de veículos.

Ao se processar a desmobilização do canteiro devem ser tomadas as providências necessárias para recuperar o terreno utilizado, fazendo-se a remoção de entulhos, regularização da topografia e drenagem superficial. O material oriundo da limpeza da camada orgânica deve ser espalhado sobre a área ocupada, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da instalação.

6.4. ATIVIDADES PRELIMINARES DE OBRA

- Locação de Obra:

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

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

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical. 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.

- Limpeza do Terreno:

Os serviços de roçado e deslocamento serão executados de modo a não deixar nenhum tipo de vegetação, que possa prejudicar os trabalhos ou a própria obra, podendo ser feitos manual ou mecanicamente. Toda a matéria vegetal resultante do roçado e deslocamento bem como todo o entulho depositado no terreno terão de ser removida do canteiro de obras. O corte de vegetação de porte arbóreo fica subordinado às exigências e às providências seguintes:

- Obtenção de licença, em se tratando de árvores com diâmetro de caule (tronco) igual ou superior a 5cm, medido a altura de 1,3m acima do terreno circundante;
- Em se tratando de vegetação de menor porte, isto é, arvoredos com diâmetro de caule inferior a 5 cm, o pedido de licença poderá ser suprido por comunicação prévia à municipalidade, que procederá à indispensável verificação e fornecerá comprovante.

- Trabalho em Terra:

Na escavação efetuada nas proximidades de prédios ou vias públicas, serão empregados métodos de trabalho que evitem ocorrências de qualquer perturbação oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

- Escoamento ou ruptura do terreno das fundações;
- Descompressão do terreno da fundação;
- Descompressão do terreno pela água.

Para efeito de escavação, os materiais são classificados em três categorias, como segue:

- Material de 1ª categoria: em teor, na unidade de escavação em que se apresenta, compreende a terra em geral, piçarra ou argila, rochas em adiantado estado de decomposição e seixos, rolados ou não, com diâmetro máximo de 15 cm;
- Material de 2ª categoria: compreende a rocha com resistência à penetração mecânica inferior à do granito;
- Material de 3ª categoria: compreende a rocha com resistência à penetração mecânica igual ou superior à do granito.

- Aterro/Reaterro:

As superfícies a serem aterradas deverão ser previamente limpas, cuidando-se para que nelas não haja nenhuma espécie de vegetação (cortada ou não) nem qualquer tipo de entulho, quando do início dos serviços. Os trabalhos de aterro e reaterro das cavas de fundação terão de ser executados com material escolhido, de preferência areia ou terra (nunca turfa nem argila orgânica), sem detritos vegetais, pedras ou entulho, em camadas sucessivas de 30 cm (material solto), devidamente molhadas e apiloadas, manual ou mecanicamente, a fim de serem evitadas ulteriores fendas, trincas e desníveis em virtude de recalque nas camadas aterradas. Na eventualidade de ser encontrado na área algum poço ou fossa sanitária em desuso, precisa ser providenciado o seu preenchimento com terra limpa.

No caso de fossa séptica, deverão ser removidos todos os despejos orgânicos eventualmente existentes, antes do lançamento da terra. Todo movimento de terra que ultrapasse 50m³ terá de ser executado por processo mecânico. Após a execução dos elementos de fundação ou o assentamento de canalização, é necessário processar o preenchimento das valas em sucessivas cantadas de terra com altura máxima de 20cm (material solto), devidamente umedecidas e apiloadas.

6.5. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS – EM CONDIÇÕES GERAIS

- Instalações do canteiro da obra

Área de Vivência: Os canteiros de obras têm de dispor de: instalação sanitária, vestiário, locais de refeições e almoxarifado. As áreas de vivência terão de ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza.

Instalação Sanitária: Entende-se com instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção, é proibida a utilização da instalação sanitária para outros fins que não aqueles previstos acima. A instalação sanitária deve:

- Ser mantida em perfeito estado de conservação e higiene, desprovida de odores, especialmente durante as jornadas de trabalho;
- Ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construída de modo a manter o resguardo conveniente;
- Possuir paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;
- Ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento não escorregadio;
- Não se ligar diretamente com os locais destinados a refeições;
- Ser independente para homens e mulheres, quando for o caso;
- Ter ventilação e iluminação apropriadas;
- Possuir instalação elétrica adequadamente protegida;
- Ter pé-direito mínimo de 2,3m ou respeitar o que determina o Código de Edificações do município da obra;
- Estar situada em local de fácil e seguro acesso, não sendo permitido o deslocamento superior a 150m do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.

- Almoxarifado da obra:

Responsabilidades do almoxarife: O almoxarife tem a responsabilidade de:

- Controlar a entrada e a saída de material;
- Controlar a contagem do material entregue;
- Controlar a saída do material requisitado pelo pessoal da obra;
- Guardar equipamentos de terceiros (ferramentas de empregados, por exemplo);
- Guardar, sob cuidados de segurança, produtos tóxicos, inflamáveis ou perigosos;
- Alertar quando o estoque de alguns materiais chega ao limite crítico (areia, cal, cimento, etc);
- Armazenar de forma organizada o que lhe for entregue.

Divisão do almoxarifado:

almoxarifado será dividido em seções:

- Geral;
- Material elétrico;
- Material hidráulico;
- Esquadrias de madeira (ferragens e ferramentas);
- Pintura.

Na seção geral, estoca-se:

- Material de segurança do trabalho
- Material de uso geral (cal, cimento, etc)
- Ferramentas de uso geral
- Material administrativo (cartões de ponto, projetos, diário de obra, etc).

Localização do almoxarifado:

A localização deverá:

- Permitir fácil acesso do caminhão de entrega;
- Ter área para descarregamento de material;
- Localizar-se estrategicamente junto à obra, de tal modo que o avanço da obra não impeça o abastecimento de materiais;
- Ser afastado dos limites do terreno pelo menos 2m, mantidos como faixa livre, para evitar saídas não controladas de material.

- *Regras de Segurança Patrimonial:*

São recomendados os seguintes cuidados:

- A obra precisa ser fechada com tapumes; os tapumes serão construídos de fôrmas a resistir a impactos e observar a altura mínima de 2,5m em relação ao nível do passeio;
- Terá de haver uma única entrada e saída de caminhões;
- Não se recomenda descarregar material misturando-o com material já existente na obra;
- Ninguém poderá entrar ou sair no início ou fim de expediente pela saída de caminhões; qualquer funcionário terá de sair por porta específica e com revista incerta;
- O vigia da porta de caminhões necessita ser trocado periodicamente;
- Todas as chegadas de caminhão serão anotadas, no impresso próprio, a hora e o número da chapa do veículo; a desproporção entre o número de viagens e a distância do fornecedor até a obra será indicativa de problema;
- Os extintores serão mantidos carregados e em condições de ser utilizados.

6.6. FUNDAÇÕES

Todas as características e determinações de projeto deverão ser obrigatoriamente seguidas.

As estacas deverão ser executadas da seguinte maneira:

Na perfuração mecânica, colocação da armadura e concretagem.

Uma vez instalado e nivelado, o equipamento deverá ser posicionado na ponta do trado sobre o piquete de locação e é iniciada a perfuração. O trado é automaticamente esvaziado através da força centrífuga. Assim, essa operação é repetida várias vezes até se atingir a cota previamente estabelecida.

Dessa forma, assim que chegar na cota desejada, a característica do solo é confirmada para, logo, colocar a armadura e, posteriormente, fazer a concretagem da estaca.

Os blocos deverão ser executados sem formas, garantindo o perfeito contato entre o solo e o concreto.

ESTRUTURAS

Todas as características e determinações de projeto deverão ser obrigatoriamente seguidas.

Para a execução da estrutura de concreto armado, o seguinte:

Confecção de formas - Método Executivo:

Condições para início do Serviço:

O material tem de estar disponível, como chapas de compensado, pontaletes, tábuas sarrafos etc... A central de carpintaria precisa estar coberta, montada e equipada, de acordo com a NR 18. É importante que esteja definida a espessura da chapa de compensado e seu acabamento (resinada ou plastificada).

Execução dos Serviços:

Os painéis necessitam ser executados considerando a limitação do seu tamanho e peso, de forma a facilitar a sua montagem, transporte e desforma (a confecção das formas tem de ser feita de modo a haver facilidade na retirada dos seus diversos elementos).

Todas as peças devem ser galgadas e os painéis precisam ser estruturados (excetuados os de soalho de laje).

Recomenda-se que as superfícies de corte sejam planas e lisas, sem apresentar serrilhas e que os topos de chapa sejam selados com tinta a óleo ou selante à base de borracha clorada, tão logo as peças sejam serradas na bancada.

Também, é conveniente na ocasião identificar os painéis com uma numeração ou código para facilitar sua montagem.

Eventuais furos nos painéis têm de ser executados sempre a partir da face interna da forma no sentido da face externa, com broca de aço rápido para madeira. A passagem de canalização será assegurada por caixas embutidas nas formas.

A marcação das posições do cimbramento nas formas facilita o processo de montagem. Assim, assinalam-se nas formas as posições onde serão colocados os seus elementos de sustentação, como garfos simples, garfos com mão-francesa, escoramento e reescoramento. A identificação necessita ser feita com tinta. É preciso manter a central de carpintaria constantemente limpa e organizada, removendo as sobras de material (serragem e pontas de madeira) e protegida com extintor de água pressurizada. É necessário estar sempre verificando o funcionamento e conservação das ferramentas e equipamentos. As chapas do compensado são armazenadas cobertas e empilhadas, na posição horizontal, sobre três pontaletes posicionados no centro da chapa e a 10cm de cada uma das bordas menores, evitando o contato com o piso. Em lajes usuais, a pilha não pode exceder a 40cm de altura, para evitar sobrecarga.

- Montagem de Formas – Procedimento de Execução de Serviço:

Condições para início do serviço:

Os eixos principais do edifício e o nível de referência (RN) devem estar transferidos e definidos no terreno (no caso de vigas-baldrame) ou sobre a laje de trabalho. Os engastalhos têm de estar fixados na laje.

- **Viga Baldrame:**

Inicialmente, deve-se providenciar a abertura de vala com largura aproximadamente 20cm maior que a da viga, nos trechos onde esta estiver enterrada. Após a conclusão da escavação, proceder a regularização e compactação com um soquete, do fundo da vala, até 5cm abaixo da cota de apoio. Os painéis estruturais das formas são montados e em seguida escorados em estacas de madeira cravadas externamente, no fundo e nas laterais da vala. É preciso verificar a locação, o nível, o alinhamento e o esquadro das peças de madeira, atentando para o correto posicionamento das vigas, o nivelamento do topo das formas e da constância da largura das vigas. O nivelamento é garantido por meio de nível a laser ou de mangueira, a partir do nível de referência marcado no gabarito pelo topógrafo, se o apoio das vigas-baldrame ocorrerem bloco de coroamento de estaca(s) que apresente desvio em relação a locação de projeto, é preciso consultar o engenheiro de fundações e eventualmente o calculista, que criarão ou não viga de travamento para corrigir a excentricidade. Deve-se executar um lastro de concreto simples com pelo menos 5cm de espessura, que também é utilizado para regularizar em nível a superfície de apoio.

- **Pilar e Viga:**

É necessário apicoar o concreto da base dos pilares, removendo a nata endurecida de cimento depositada na superfície. É preciso fixar dois pontalotes no engastalho, que servirão de guia e permitirão o travamento do pé dos painéis de face do pilar ou então confeccionar o engastalho com as medidas externas da forma do pilar e em todo o seu perímetro. Tem de ser passado desmoldante nas faces internas das formas de pilar e, se for a primeira utilização, este procedimento é desnecessário. Deve-se definir a altura do topo do pilar para fixação dos painéis nos pontalotes-guia. É necessário montar as faces laterais menores e uma lateral maior dos pilares, pregando-as no pontalote-guia. Tem de ser conferido o encontro das faces no topo do pilar com auxílio de um esquadro metálico, de forma a garantir a perpendicularidade entre elas. É preciso nivelar as faces montadas, verificando a necessidade de colocação de "mosquitos" (tocos de madeira com prego) para fechar as aberturas na base do pilar, causadas por problemas de nivelamento da laje já concretada, o prumo do pilar deve ser obtido por meio de ajustes nas escoras laterais dos painéis, nas duas direções. É necessário deixar na base dos pilares (em toda largura dela), uma janela de inspeção para limpeza antes da concretagem. Se o pilar tiver mais de 2,5m de altura, deve-se deixar janela de Inspeção para lançamento do concreto em duas etapas. Posicionar tubos 3/4" de PVC rígido atravessando o pilar (se necessário, vedados com cones de encosto plásticos - chupetas - nas extremidades) e dentro deles passar barras de ancoragem roscadas (também chamadas tirantes) ou então ferros de amarração (barras de aço para concreto), travar, nas laterais das fôrmas, as barras de ancoragem com porcas próprias ou os ferros de amarração com tensores (neste caso, com a utilização da ferramenta esticador), esse travamento é apoiado em perfis de aço horizontais (gastalhos ou gravatas), encostados na forma do pilar. Montadas todas as formas de pilar, deve-se iniciar a colocação das formas de viga. É necessário passar desmoldante nessas formas; tal procedimento é dispensável quando se tratar da primeira utilização. É preciso colocar os fundos de viga a partir do topo das formas de pilar, apoiando-os diretamente em alguns garfos posicionados no vão abaixo da viga. Ao menos em um dos encontros (extremidades do fundo da viga) com os pilares, é necessário prever um mosquito para facilitar a desforma. Têm de ser nivelados os fundos de viga com

cunhas de madeira aplicadas na base dos garfos. Em seguida, serão posicionados os demais garfos, travando-os com um sarrafo-guia pregado a meia-altura dos garfos já fixados. Com o auxílio de cunhas, deve-se levantar os demais garfos até o nível correto, encostando-os no fundo da viga. Em seguida, posicionar os painéis laterais, encostando-os na borda do painel de fundo. Todos os garfos posicionados no vão precisam estar apurados e alinhados.

- **Laje:**

As longarinas (horizontais, de perfis metálicos ou pontaletes de madeira) precisam ser suportadas por escoras metálicas (verticais, telescópicas, com regulagem de altura a cada 10cm). As extremidades das longarinas próximas às vigas necessitam ser apoiadas em sarrafos pregados no garfo das escoras. O uso de escoras telescópicas facilita o posterior nivelamento da laje, deve ser lançado o compensado do soalho da laje do andar superior sobre as longarinas, seguindo a identificação do projeto. Pode-se pintar a posição das paredes no soalho da laje, a fim de facilitar o trabalho e evitar erros na locação das tubulações elétricas e hidráulicas e dos gabaritos de furação e rebaixos. É necessário pregar o soalho nos sarrafos laterais dos painéis das laterais das vigas, esse encontro de peças tem de ser sem folga. Será pregado o restante do soalho nas longarinas. É preciso nivelar os panos de laje e verificar contraflecha, caso esta seja necessária. O nivelamento tem de ser feito ajustando-se a altura das escoras de apoio da forma por meio de cunhas. A conferência do nivelamento é feita com nível de bolha, aparelho a lasers ou linha de náilon, colocados na parte superior ou inferior da forma. Deve ser verificado o esquadro da laje por intermédio de medidas diagonais. Tem de ser passado desmoldante em toda a superfície do soalho; tal procedimento é dispensável na primeira utilização da forma.

- **Generalidades:**

Caso haja necessidade, as juntas da forma necessitam ser vedadas para evitar perda da argamassa do concreto ou de água. As caixas e os nichos (rasgos) para passagem de tubulação das instalações elétricas, hidráulicas e de ar-condicionado, previstas em projeto, devem ser posicionados nas lajes, vigas e pilares antes da concretagem. Nas formas para superfícies de concreto aparente, o material a ser utilizado é a madeira compensada plastificada ou formas metálicas. Para as superfícies de concreto não aparentes, o material a ser usado é o compensado resinado ou tábuas de madeira. As formas remontadas têm de sobrepor o concreto endurecido, executado na etapa anterior, em no mínimo 10cm, elas precisam ser fixadas com firmeza contra o concreto anterior, de modo que, quando a nova concretagem tiver início, as formas não se abram, permitindo desvios ou perda de argamassa na junta de concretagem. Devem ser utilizadas, se necessário, vedações com poliuretano expandido, parafusos ou prendedores adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido.

- *Corte, Dobramento e Montagem de Armadura – Procedimento de Execução de Serviço:*

Condições para início dos serviços:

Os materiais e equipamentos devem estar disponíveis, bem como o projeto estrutural definido e aprovado para uso. Os vergalhões precisam ler seus ensaios de tração e dobramento já aprovados.

Execução dos Serviços:

- **Organização Geral:**

Uma simples camada de ferrugem não causará danos, porém a quantidade de ferrugem que possa se desprender necessita ser retirada, caso contrário, o concreto não aderirá adequadamente ao aço. Após terem sido as barras cortadas e verificadas, elas têm de ser

enfeixadas e etiquetadas, para que sejam empilhadas em local adequado. Os feixes devem conter somente tipos e tamanhos idênticos, não sendo recomendável que tenham peso superior a 100kg. É necessário usar arame recozido nº 18, colocado em intervalos de 3m, para amarração de feixes longos, e em cada feixe serão fixadas duas etiquetas de material não-oxidável. Tem de ser examinadas as barras antes de serem amarradas e é preciso certificar-se de que não tenham aderidas tinta, graxa, ferrugem solta, lama ou argamassa.

- Corte da Armadura:

Serão cortados os fios e as barras de aço seguindo às orientações e dimensões definidas no projeto estrutural. É preciso atentar para os comprimentos nele definidos, para os traspases e para os arranques mínimos em vigas e pilares. Na marcação para corte, é necessário usar trena de aço para medir o comprimento das barras. Isso reduzirá a possibilidade de erro, especialmente para aquelas de grande dimensão. É também útil ter a bancada marcada de 10cm em 10cm.

- Curvamento:

É necessário ser seguida a convenção de medidas, isto é, de fora a fora, inclusive comprimento dos estribos, para os quais as dimensões importantes são as internas, por determinarem a posição das barras principais. O raio interno de uma curva ou de um gancho, a ser feito em uma barra de aço, tem de equivaler a duas vezes o seu diâmetro, desde que não se especifique diâmetro maior. O trecho reto que se estende além da dobra precisa ter comprimento não inferior a quatro vezes o diâmetro da barra. Uma curva feita em barra de aço de alta resistência deve ter raio igual a três vezes o seu diâmetro, a menos que se especifique diâmetro maior. Os ganchos e os estribos serão dobrados em uma cavilha com diâmetro igual ao da barra que estiver sendo curvada. As barras são geralmente fornecidas com comprimento de 12m, com tolerância de mais ou menos 1m. Na marcação para dobramento, essas dimensões precisam ser bem observadas para se obter bom aproveitamento, diminuindo as perdas com pontas (sobras). A primeira barra deve ser marcada de acordo com as dimensões dadas no desenho e a seguir medida após o seu encurvamento. As dimensões das demais barras tem de basear-se nas da primeira, efetuando-se então as alterações necessárias. Recomenda-se no encurvamento:

- Sempre efetuar as curvas, em barras de alta resistência, a frio;
- Apoiar a barra enquanto ela estiver sendo dobrada, caso contrário, as curvas não se manterão em um plano.

É preciso dobrar as pontas em "L" ou em forma de gancho sempre de acordo com as orientações e dimensões de projeto. É necessário atentar para o não-dobrimento das barras em curva muito acentuada, pois ela pode causar a quebra ou enfraquecimento da região da dobra. É recomendável organizar as armaduras em forma de kits (devidamente identificados) para cada peça a ser montada (área de laje, pilar, viga, etc). As barras tracionadas de bitola maior que 6,3mm devem ter sempre ganchos, enquanto as que forem somente comprimidas têm de ser ancoradas apenas com a extremidade no formato retilíneo (sem gancho).

- Montagem de Armadura de pilares e vigas:

Atentar para o número de barras e sua bitola definidas no projeto. Se a ferragem não estiver bem posicionada, a estrutura terá diminuída sua resistência. O concreto armado só funcionará bem se as barras de aço da armadura trabalharem conjuntamente quando solicitadas por carregamento e devidamente protegidas pelo cobrimento do concreto. Após a fixação, é importante verificar se as armações não se deslocaram antes ou durante a concretagem. As armações podem, muitas vezes, ser montadas com antecipação (caso de blocos de fundação, pilares etc). Nesses casos, elas devem ser armazenadas e transportadas cuidadosamente a fim de que não sofram deformações. Para armação de vigas rasas e peças semelhantes, as formas podem ser completadas antes de a armação ser colocada. Para seções profundas, tais como paredes, pode ser montado em primeiro lugar um lado da forma,

sustentando a fixação da armação e montando, por último, o lado restante da forma, para colunas, é necessário fixar totalmente a armação antes de um dos lados da forma ser montado. O método convencional de amarração é feito com o uso de arame nº 18 de ferro recozido, na maioria das interseções das barras em lajes, cortinas e outras superfícies planas, assim como em interseções de barras principais e de amarração ou distribuição. A soldagem em barras da armadura, com o propósito de aumentar seu comprimento, somente será executada por especialista e quando determinada pelo engenheiro. Para a manutenção do cobrimento correto, pequenos afastadores (espaçadores ou distanciadores) ou calços com espessura igual a do cobrimento recomendado e situando-se bem próximos entre si, para evitar que a armação ceda, devem ser fixados para manter a armadura afastada das formas. Os calços de material plástico são fabricados para atender a diversas bitolas de barras, assim como a diversas medidas de cobrimentos. Se os calços forem confeccionados na própria obra, a argamassa para sua fixação consiste em uma parte de cimento e duas de areia, tendo ainda de conter água suficiente para que se obtenha uma pasta seca. Usa-se em geral arame galvanizado para a amarração desses calços. Não podem ser usadas pedras como calços, pois elas se deslocam facilmente de sua posição. Ao se fixarem calços em certo número de barras paralelas, não devem eles ficarem em linha reta ao longo de uma seção, pois isso poderia criar no concreto uma faixa enfraquecida. Banquetas (caranguejas) de aço sustentam usualmente a parte superior da armação, precisando ser elas suficientemente resistentes para suportar o tráfego dos operários. Para concreto aparente, têm de ser envolvidos os ferros de amarração (que atravessam as formas) por tubos plásticos de 6mm a 8 mm, que serão retirados logo após o endurecimento do concreto. Dessa maneira, evita-se a formação de pontos de ferrugem na superfície do concreto. A sequência de montagem deve ser a seguinte: posicionar duas barras de aço. Colocar todos os estribos, fixando somente os das extremidades. Em seguida, posicionar as demais barras e amarrá-las aos estribos de extremidade. Depois de posicionar os demais estribos, conferir os espaçamentos e o número de barras longitudinais e de estribos. Amarrar firmemente o conjunto em todos os pontos de contato. É preciso colocar um estribo no topo dos arranques dos pilares e outro na altura da laje, garantindo a posição das barras longitudinais. É recomendável colocar protetores plásticos nas pontas dos arranques. É necessário garantir sempre o acesso do vibrador em regiões com congestionamento de ferragem, verificando a posição e a distância entre as barras. Deve-se observar se o cobrimento mínimo da armadura está satisfeito, principalmente no cruzamento entre pilares e vigas. Têm de ser colocados espaçadores atentando para que seja considerada a área de todas as faces das peças, para não permitir que a armadura tenha algum ponto de contato com as fôrmas. O espaço livre entre duas barras de armadura longitudinal de uma viga não será:

- Menor que 2cm;
- Menor que o diâmetro das próprias barras;
- Menor que 1,2 vez a dimensão máxima do agregado, nas camadas horizontais;
- Menor que 0,5 vez a mesma dimensão, no plano vertical.

O espaçamento dos estribos, medido paralelamente ao eixo da viga, terá de ser no máximo igual a metade da altura da peça, não podendo ser maior que 30cm. A emenda de barras por traspasse não será permitida para as de bitola maior que 25mm, nem para tirantes e pendurais (peças lineares de seção inteiramente tracionada). O comprimento do trecho de traspasse das barras comprimidas será igual ao comprimento de ancoragem, com o mínimo de 15cm ou 10 bitolas. As barras comprimidas poderão ser emendadas na mesma seção.

- Montagem da Armadura de Laje:

Antes de iniciar a montagem da armadura de laje, é preciso posicionar e fixar os gabaritos metálicos ou de madeira para os rebaixos e as caixinhas de madeira para passagem das instalações elétricas e hidráulicas. Deve-se posicionar as barras da armadura principal, em seguida, posicionar as barras da armadura secundária. Após, amarrar os nós

alternadamente, isto é, ferro sim, ferro não. Finalmente, posicionar as barras da armadura negativa, amarrando-as à armadura das vigas, tem de ser utilizados espaçadores em número médio de 5 peças por M² de laje, de modo a garantir o cobrimento mínimo. Havendo balanços ou pontos em que a armadura negativa é notoriamente importante, deve-se ter atenção redobrada quanto ao uso de caranguejos e calços. Também é necessário cuidar para que o contorno dos furos para passagem futura de tubulação das instalações elétricas, hidráulicas e de ar-condicionado sejam reforçados, segundo orientação do projetista. Sempre que for preciso caminhar sobre a armação, têm de ser colocadas firmemente, sobre elas, pranchas de madeira com pés de apoio na forma (nunca na ferragem).

- **Limpeza Final**

Após o término do serviço de montagem, é necessário limpar as formas de pilares, vigas e lajes, retirando as pontas de arame e outras sujeiras, por meio de imã e/ou jato de água.

- **Verificação**

Não se poderá, em hipótese alguma, proceder a concretagem de qualquer parte da estrutura antes que toda a armação seja cuidadosamente verificada e aprovada pelo engenheiro da obra.

Após concretagem, deve ser realizado a extração, preparo, ensaio e análise de testemunhas de estruturas de concreto.

6.7. ALVENARIA E FECHAMENTOS

Deverá ser seguido o projeto de arquitetura e as recomendações:

- Demolição de Alvenaria:

Execução de demolição de alvenarias de tijolos furados conforme projeto.

Recomendação:

Deverão ser tomadas medidas adequadas para a proteção contra danos aos operários, aos transeuntes e observadas as prescrições da **norma técnica NR 18**.

Procedimentos para execução:

Demolir as alvenarias apontadas em projeto, carregar, transportar, e descarregar o entulho em local apropriado. Objetos pesados ou volumosos devem ser removidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos, ficando proibido o lançamento em queda livre de qualquer material.

Normas Técnicas a serem observadas:

- **NBR 5682** – Contratação, execução e supervisão de demolições;
- **NR 18** – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil.
18.3 – Medidas de proteção contra quedas de altura.

- Condições para Início:

As vigas-baldrames têm de estar impermeabilizadas e niveladas e o terreno, no seu entorno, reaterrado e nivelado. A laje sobre a qual será executada a alvenaria deve estar livre, desimpedida e apta para receber carga. Os eixos de referência locados topograficamente precisam estar claramente demarcados, bem como o nível de referência dos baldrame. As faces dos pilares e vigas que terão ligação com a alvenaria necessitam estar chapiscadas há

pelo menos três dias. para melhor aderência entre a estrutura e as paredes. Recomenda-se que o escoramento apoiado na laje superior deva estar retirado.

- Execução do Serviço:

Demarcação:

Quando sobre laje, limpar o piso com vassoura de piaçaba, remover os materiais soltos e verificar o nivelamento da laje com nível de mangueira ou nível a laser. Caso ocorra desnivelamento superior a 02cm, se for saliente ele deverá ser removido ou se houver depressão esta terá de ser preenchida um dia antes do assentamento da alvenaria. Após, marcar cada eixo de referência da estrutura (previamente locados topograficamente), riscando na laje com um barrote afiado de aço ou então assentando uma faixa de argamassa e após batendo sobre ela uma linha de náilon posicionada sobre o eixo. Em seguida, assentar uma fiada de demarcação utilizando os mesmos tipos de bloco cerâmico e de argamassa a serem usados no restante da parede. Deve-se iniciar pela alvenaria da fachada, assentar os blocos das duas extremidades da parede locando com base nos eixos de referência. Esticar uma linha unindo os dois blocos por um de seus lados. Assentar entre eles os demais blocos da fiada de demarcação, modulando-os mediante o espaçamento das juntas verticais e utilizando, se necessário, um meio-bloco. As juntas verticais precisam ser preenchidas para garantir maior resistência a choques acidentais. Após, demarcar as paredes internas com base nos eixos de referência, atentando para os vãos de porta (colocando gabaritos para tal) e de prumada de instalações. A espessura da argamassa de assentamento pode variar de 01cm a 03cm.

Elevação das paredes:

Para execução das paredes de blocos de Solo-Cimento, a aplicação de argamassa de assentamento, aplicação de materiais, técnicas de edificação e demais metodologias construtivas, inclusive para travessia de conduítes, deverão seguir rigorosamente as orientações do fabricante e normas pertinentes. Tais documentos deverão ser previamente apresentados à fiscalização e posteriormente anexados ao "As Built" da obra.

Para execução das paredes de alvenaria convencional, a argamassa de assentamento deverá ser aplicada conforme orientação do fabricante do tijolo solo cimento e normas pertinentes. na parede do bloco por meio de colher de pedreiro ou de desempenadeira de madeira, de modo a formar cordões contínuos nos dois lados do bloco. No encontro da parede com o pilar, o bloco deve ser assentado com a argamassa da junta vertical já sobre ele colocada, precisando ser o bloco fortemente comprimido sobre a estrutura (previamente chapiscada) para melhor ligação entre eles, a espessura das juntas horizontais deve ser de 01cm a 02cm. As juntas verticais têm de ser preenchidas com argamassa somente nos casos de: fiada de respaldo da alvenaria, entre blocos em contato com os pilares e os blocos adjacentes; nas interseções de paredes e os blocos adjacentes (no caso de amarração da interseção das paredes com os próprios blocos, o preenchimento das juntas verticais é dispensável); nas paredes apoiadas em lajes em balanço, nas paredes muito esbeltas, nas paredes com o respaldo livre (platibandas, guarda-corpos, muretas entre cozinhas e área de serviço etc.), nas paredes muito recortadas para embutimento de tubulações, nas paredes muito curtas (espaletas. etc.). É preciso ser feito o assentamento das fiadas com juntas verticais desencontradas (amarração), sendo necessário o uso de meios-blocos (em fiadas alternadas) nas extremidades das paredes, estas são levantadas (com auxílio de escantilhões para a marcação da cota de nível de cada fiada, por meio de uma linha interligando-os) até atingir a cota de nível das contra-vergas de vão de janela. Após a execução da contra-verga, tem de ser colocado o gabarito da janela. As fiadas seguintes são assentadas até a cota de nível das vergas de porta e de janela. É necessário deixar um gabarito no vão onde será instalada a caixa de distribuição de luz, as vergas e contra-vergas podem ser executadas in

loco com o uso de blocos tipo canaletas (preenchidas de concreto de $f_{ck} = 15 \text{ MPA}$, no mínimo, e duas barras de aço CA50 - 6.3 mm) ou então ser pré-moldadas. O apoio mínimo das contra-vergas é de 30cm de cada lado do vão e o das vergas é de 20cm, no caso de ocorrer vãos distantes de menos de 60cm, as vergas (e as contra vergas) precisam ser contínuas. Poderão ser corrigidos desaprumos e desalinhamentos na conferência de cada fiada executada. Por ocasião da elevação da alvenaria, recomenda-se serem deixados os conduítes verticais atravessando o furo do bloco cerâmico vazado (no caso de o modelo do bloco possibilitar), dispensado posterior corte na parede para embutimento deles. É recomendável reforçar a ligação entre a parede e o pilar por meio de tiras com 40cm de comprimento de tela de aço zincada (fio 1,6mm e malha 15mm x 15mm) ou similar, posicionadas na cota de nível de juntas de assentamento alternadas. A tela tem de ser fixada na estrutura com dois pinos de aço. Onde a alvenaria será atravessada por prumada de tubulação (hidráulica ou elétrica), a parede deve ser levantada deixando-se um vão livre para a passagem dos tubos, os quais precisam ser envolvidos com tela deployée para melhor aderência da argamassa de chumbamento. Além disso, é necessário prever, por ocasião do revestimento, a colocação de tela de aço zincada (com fio de 1,6mm e malha 15mm x 15mm) ultrapassando com 30cm cada lado do vão. O vão entre o final da elevação da parede e a estrutura (viga ou laje) precisa ser preenchido de modo a fixar a alvenaria (aperto) por meio de encunhamento com tijolos maciços cerâmicos inclinados ou com cunhas pré-moldadas de concreto ou então mediante o preenchimento do vão, com 2cm a 3,5cm, com argamassa expansiva, é recomendável antes da fixação (aperto) da alvenaria de um andar, que estejam concretadas quatro lajes acima e desformados os dois pavimentos superiores.

6.8. COBERTURA

Para a cobertura, não haverá sistema de Telhamento (estrutura e telhas), porém serão realizados serviços na área, como:

- Impermeabilização da Laje:

Impermeabilização da laje com borracha líquida, a aplicação pode ser feita mecanicamente com pistolas para pintura (**spray**) ou manualmente com rolos, pincéis ou brochas para pintura.

- Outros:

No ponto da laje com desnível menor, deverá ser preenchido com EPS e regularizado com proteção mecânica e argamassa, nivelando com o restante da laje;
Execução de guarda corpo com altura de 1,10m pelo perímetro, conforme projeto;
Estrutura metálica para suporte dos quadros de sombrite, conforme projeto;
Estrutura de madeira para sustentação do jardim vertical, conforme projeto;
Pergolado de madeira na passarela, conforme projeto;
Assentamento de piso (segundo **item 6.17** deste Caderno), conforme projeto.

6.9. INSTALAÇÕES DE GÁS - GLP

Deverá ser seguido e respeitado além do projeto, as normas técnicas e recomendações a seguir:

NBR 15526/2012 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais- Projeto e execução;

NBR 15358/2020 – Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 KPa — Projeto e execução;

NT-28:2014-CBM-GO.

As instalações, especialmente quando se tratar de bujões com capacidade volumétrica superior a 40 L, observar-se ao seguinte:

- Os bujões deverão ficar no lado externo das edificações, em recinto próprio, desimpedido, ao ar livre e afastados, pelo menos, 1,5m de qualquer edificação;
- Os aparelhos de utilização serão abastecidos por meio de instalações permanentes.

- Instalações Permanentes:

Cada unidade autônoma de uma construção terá abrigo para medidor ou para regulador, que será instalado em local de fácil acesso, nas áreas de uso comum. Na construção constituída de uma única unidade, o abrigo terá de situar-se próximo do alinhamento do imóvel. No interior dos abrigos, não poderão existir hidrômetros nem dispositivos capazes de produzir centelha, chama ou calor. Se for necessária iluminação artificial, esta precisa ser executada de acordo com as normas técnicas para instalação elétrica a prova de explosão. A disposição da tubulação nos abrigos será adequada à instalação dos medidores, reguladores e coletores de água (sifões), e a base destinada ao assentamento dos medidores necessita ser regular e nivelada. Os abrigos terão de permanecer limpos e não poderão ser utilizados para depósito ou para qualquer outro fim que não seja aquele a que se destinam. Os abrigos situados na parte externa das construções serão permanentemente ventilados através de furos de arejamento ou venezianas, colocadas na parte superior e inferior das portas de fechamento. As aberturas de ventilação superiores e inferiores deverão ter cada uma, área correspondente, no mínimo, a 1/20 da área da planta baixa do respectivo abrigo. Os abrigos dos medidores e reguladores, quando no interior das construções, precisam estar situados em local ventilado permanente e diretamente para o exterior e iluminado naturalmente. O abrigo para um único medidor terá as dimensões mínimas de 60cm de largura por 60cm de altura e profundidade de 30cm. Os abrigos para mais de um medidor deverão ter, no mínimo, profundidade de 30cm, altura de 60cm e largura total correspondente ao produto de 45cm pelo número de medidores previsto no seu interior. Os medidores e reguladores de pressão serão instalados sob a responsabilidade da fornecedora de gás e serão adequados à pressão indicada para os aparelhos de utilização.

- Tubulações (Material e Acabamento):

A tubulação será executada, para ambos os Sistemas de Fornecimento, em tubo de aço-carbono galvanizado, com ou sem costura, das classes pesada ou média, ou tubo para solda, ou ainda material equivalente (tubo de cobre classe A, sendo tolerado o uso de classe 13 para tubos com diâmetro nominal inferior a 42mm). As conexões serão de ferro maleável ou material equivalente (cobre). As ligações da tubulação poderão ser feitas por roscas, solda ou flanges. Na vedação das ligações por roscas, serão usados vedantes líquidos ou pastosos, ou juntas de fibra mineral ou Teflon ou outro material resistente à ação do gás. É proibido o uso de vedante tipo tinta (zarcão). A ligação deverá ser isenta de rebarbas e defeitos na estrutura e nas roscas. A tubulação terá de permanecer fixada firmemente em seus suportes, não podendo apresentar curvas e abaulamentos que provoquem acúmulo de resíduos em seu interior. Todos os pontos de alimentação deverão ter rosca interna e permanecerão fechados com plugue durante a montagem, bem como em todo o período em que ficarem sem uso até a ligação do aparelho de utilização.

- Ramal Interno:

No ramal interno ou de entrada, destinado à ligação com a rede pública de gás, a sua extremidade terá de ultrapassar o alinhamento do imóvel e estar assentada em local livre de obstáculos que dificultem ou impeçam a ligação. O ramal interno precisa ser executado com tubos de aço-carbono galvanizados. Ele sairá perpendicularmente ao alinhamento e sua extremidade será provida de uma união. A união deverá ser colocada de modo que a parte sextavada, a ser apertada, esteja no ramal interno, esta precisa ter caimento mínimo de 1%,

no sentido da rua, ficar assentado abaixo do nível do passeio e sua extremidade estender-se 35cm além do alinhamento. A parte do ramal interno que correr sob a terra terá de ficar apoiada sobre suportes de tijolos com vão máximo de 2m e será protegida contra ataques corrosivos pelo sistema descrito a seguir, ou outro equivalente:

- Eliminar os óxidos e sujeira, deixando a superfície limpa;
- Aplicar uma camada de tinta de base asfáltica, com total recobrimento da superfície externa do tubo;
- Aplicar um envoltório de tecido de junta ou fibra de vidro, embebido na tinta asfáltica;
- Aplicar nova camada de tinta de base asfáltica.

O critério descrito nas duas últimas alíneas acima poderá ser substituído por fita plástica, apropriada para este fim, que envolva completamente o tubo.

- Canalização Interna:

A canalização interna, no corpo da construção, poderá ser aparente, ela quando embutida, terá de ser protegida com cobertura de argamassa ou concreto, com espessura mínima de 5cm. A canalização deverá obedecer ao seguinte critério de assentamento:

- Ter declividade de forma a dirigir as águas de condensação para os respectivos coletores de água (sifões), que poderão ser mais de um por tubo; os sifões terão de situar-se em locais de fácil acesso e identificação, ser estanques e firmemente fixados, e observar entre si ao espaçamento mínimo igual ao seu diâmetro externo;
- Ter afastamento mínimo de 20cm de tubulação de outra natureza;
- Em caso de superposição de canalização, ficar acima de outra tubulação e dutos de cabos de eletricidade, observado ao mínimo da alínea anterior;
- Se colocada em pisos de concreto armado, não passar por pontos sujeitos a grandes deformações;
- Estar completamente desvinculada de qualquer instalação de água, eletricidade, armadura de concreto etc.

É proibida a passagem de canalização interna nos seguintes locais:

- Nas chaminés, tubos de lixo, dutos de ar-condicionado, reservatórios de água, tubos de água pluvial ou de esgoto sanitário e outros;
- Ao longo de qualquer tipo de forro falso, salvo se for inteiramente protegida por tubo-luva, dotado de ventilação permanente para o exterior;
- Em qualquer vazio formado pela estrutura ou alvenaria, mesmo que ventilado;
- Em compartimentos destinados a equipamentos e aparelhos elétricos;
- Em poços de elevador, ou de ventilação de compartimentos que não apresentem as já determinadas dimensões mínimas;
- Em subsolos ou porões com pé-direito inferior a 1m;
- Em compartimentos destinados a dormitório;
- Em compartimentos não permanentemente ventilados.

Na canalização interna destinada a fogões e aquecedores, não poderá ser permitido o emprego de tubos com diâmetro nominal inferior a 20mm (3/4"). O ponto de alimentação da canalização interna, destinado a ligação de fogão, se colocado na parede, deverá apresentar a seguinte localização:

- Altura acima do piso: 72cm

- Afastamento mínimo de 15cm, livre de qualquer limitação (paredes, pias, portas).

Na canalização ligada a bujões de gás liquefeito de petróleo (GLP), haverá, no ponto mais conveniente, conexão apropriada para possibilitar o seu prolongamento até o alinhamento do imóvel.

- Testes da Tubulação:

A tubulação, antes de seu uso, será submetida aos testes de obstrução e estancamento, de acordo com o critério adiante descrito. Nas instalações embutidas, os testes seguintes terão de ser feitos antes da aplicação do revestimento de recobrimento:

Teste de Obstrução:

- Retirar o plugue dos pontos de alimentação;
- Abrir os registros intermediários, se existirem;
- Injetar na tubulação ar comprimido ou gás inerte, à pressão de no mínimo 600Kpa;
- O teste será considerado positivo se o fluido escapar livremente em cada um dos pontos de alimentação.

Teste de Estancamento:

- Vedar os pontos de alimentação com plugue ou registro;
- Abrir os registros intermediários, se existirem;
- Injetar na tubulação ar comprimido ou gás inerte, à pressão de no mínimo 600Kpa;
- A elevação da pressão deverá ser gradativa - utilizar um manômetro cuja escala seja de no máximo 2 kgf/cm²;
- O teste será considerado positivo se, decorridos 60 minutos, não se verificar queda de pressão.

É proibido, para realização de teste, o preenchimento da tubulação com água ou qualquer tipo de líquido. Durante o teste de estancamento, em todas as juntas, registros e pontos de alimentação, é necessário ser pincelada espuma de água e sabão para verificação de vazamentos. É terminantemente proibido o uso de chama para localização de vazamento na tubulação. Não é permitido o uso de solda fria ou solda plástica para eliminar vazamentos.

6.10. **INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS**

Deverá ser seguido e respeitado além do projeto, as normas técnicas:

NBR 5626/2020 – Sistemas Prediais Água Fria e Água Quente;

NBR 5648/2010 – Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;

NBR 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;

NBR 5688/2010 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos.

- Manuseio e Estocagem:

Transporte:

O transporte dos tubos deve ser feito com todo cuidado, de forma a neles não provocar deformações e avarias. É necessário evitar particularmente:

- Manuseio violento;
- Grandes flechas - colocação dos tubos em balanço;
- Contato dos tubos com peças metálicas salientes, durante o transporte.

Descarregamento:

O baixo peso dos tubos facilita o seu descarregamento e manuseio. Não se pode usar métodos violentos no descarregamento, como, por exemplo, o lançamento dos tubos ao solo.

Manipulação:

Para evitar avarias, os tubos têm de ser carregados e nunca arrastados sobre o solo ou contra objetos duros.

Estocagem:

Os tubos serão estocados o mais próximo possível do ponto de utilização. O local destinado ao armazenamento precisa ser plano e bem nivelado para evitar deformação permanente nos tubos. Estes e as conexões estocados deverão ficar protegidos do sol. É necessário evitar a formação de pilhas altas, as quais ocasionam a ovalação nos tubos de camada inferior.

- Execução das juntas:

Preparo dos tubos:

Para cortar os tubos de grande diâmetro, utilizar uma guia confeccionada em madeira ou papel-cartolina enrolado no tubo, para obter melhor esquadro. Após o corte dos tubos, as pontas terão de ser limpas das rebarbas (formadas durante o corte) e a parede chanfrada com uma lima. Essa operação é extremamente importante para obter melhor resultado em todos os sistemas de junta. Ao cortar os tubos, suas paredes, que estão em contato com a serra, se dilatam pelo calor gerado pelo atrito, causando as seguintes inconveniências:

- Dificuldade no encaixe da ponta e da bolsa;
- Arrastamento da solda para o fundo da bolsa, comprometendo o desempenho do tubo;
- Deslocamento do anel de borracha que está alojado no sulco.

Deverá se atentar para tais ocorrências.

Junta Soldada

A solda (adesivo) para PVC é, basicamente, um solvente com pequena quantidade de resina de PVC. A solda, quando aplicada na superfície dos tubos, dissolve uma pequena camada de PVC e, ao se encaixarem as duas partes, ocorre a fusão das duas paredes, formando um único conjunto. Portanto, a solda para PVC não serve para preencher vazios. O solvente existente na solda é um material volátil. A permanência dos gases formados pelo solvente, dentro da tubulação, pode atacar as paredes de PVC. Para evitar a ação dos gases é importante deixar abertos todos os registros e as torneiras, a fim de facilitar a saída dos gases, como se trata de material volátil, deve-se evitar trabalhar em ambientes muito quentes ou direto ao sol. O solvente, nas temperaturas altas, entra em ebulição e evapora antes de se efetuar a soldagem. Para guardar as soldas para PVC, escolher lugar fresco e ventilado. Para facilitar a sua aplicação, o fabricante fornece a solda para PVC em embalagem com pincel aplicador. As pontas dos tubos a serem soldadas têm de estar em esquadro e chanfradas. Os procedimentos de soldagem para os tubos da linha hidráulica e para os tubos da linha sanitária são semelhantes, porém há pequenos detalhes diferentes, devido a desigualdades de forma das bolsas entre as duas linhas.

Recomendações Importantes:

- Evite o excesso de solda no interior da bolsa. O excesso ataca fortemente a camada de PVC, e a bolsa nessa condição não prende mais a ponta do tubo e acaba expelindo-a para fora. Portanto, aplique corretamente a solda, sempre seguindo as instruções anteriores;
- Limpe toda porção de solda que tenha caído acidentalmente sobre os tubos e, primeiramente, os excessos ocorridos na execução das juntas;
- Após a soldagem da junta, não utilize a tubulação imediatamente. É necessário aguardar a evaporação do solvente e o processo completo da soldagem. Em geral, antes de carregar a linha, aguarde 01h para cada 01kgf/cm² de pressão. Caso a tubulação seja submetida a teste de pressão, aguarde no mínimo 24h.

Lembre-se que:

- A Luva tem duas Bolsas;
- O Cotovelo hidráulico tem duas Bolsas;
- O Cotovelo Sanitário tem uma Bolsa (exceto com diâmetro nominal 40);
- O Tê Hidráulico tem três Bolsas;
- A Junção Sanitária Simples tem duas Bolsas (exceto com DN 40);
- O Adaptador tem uma Bolsa.

Junta Soldada

Recomendações importantes:

- Nunca utilize graxa ou óleo para substituir o lubrificante;
- Na falta deste, utilize sabão neutro (que não afeta a durabilidade do anel de borracha);
- Verifique bem o tipo, o diâmetro e a marca nos anéis. Nunca utilize anéis sem marca;
- Após a montagem, verifique se o anel está alojado corretamente no sulco de encaixe, se o anel estiver fora de posição, desmonte a junta imediatamente e verifique:
 - ✓ Se o corte do tubo está em esquadro;
 - ✓ Se o chanfro da ponta do tubo está corretamente executado;
 - ✓ Se utilizou o anel certo;
 - ✓ Se utilizou corretamente a pasta lubrificante.

Recomendações Gerais

Verificação dos materiais antes da instalação:

Verifique os tubos, as conexões e os outros acessórios antes de começar a instalação.

Nunca utilize peças que apresentem falhas, como:

- Deformação ou ovalação;
- Folga excessiva entre a bolsa e a ponta;
- Anéis de borracha sem identificação;
- Fissuras;
- Soldas Velhas com muito coágulo;
- Anéis de borracha sem elasticidade.

Não improvise na obra:

- Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas;
- Não se pode confeccionar (improvisando) bolsas em tubos cortados. Utilize, nesse caso, uma luva para ligação dos tubos.

6.11. CABEAMENTO ESTRUTURADO

Deverá ser seguido e respeitado além dos projetos, as normas técnicas:

- ABNT NBR 13300:1995
- ABNT NBR 14565:2012
- ANSI/TIA/EIA-568-B.1
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3
- ANSI/TIA/EIA-526-14A
- ANSI/TIA/EIA-607-A
- ISO/IEC 14763-1
- ISO/IEC 11801:2002 2ª edição
- ITU-T, recomendações G650 e G651
- IEEE 802.3ab
- Manuais de instalação de rede interna e externa da concessionária de telefonia local.
- Práticas Telebrás
- Normas internas do Órgão

Instalações Geral:

Deverá ser passado um cabo independente para cada estação de trabalho, interligando as tomadas RJ-45 dos Patch Panels às estações de trabalho.

Conforme especificado em projeto, deverão ser passados todos os cabos necessários para operacionalização dos recursos.

Os referidos cabos não poderão ter emendas, dobras e partes desencapadas, em nenhuma hipótese, pois estas ocorrências alteram as características físicas dos mesmos, acarretando funcionamento inadequado da rede, de uma maneira geral.

Para a montagem de cabos: A fixação dos condutores do cabo UTP ao conector RJ-45 deve obedecer à seguinte polaridade (T568A), para numeração de pinos, cores e observações, consultar projeto e/ou memorial descritivo.

Os cabos UTPs deverão ser conectados ao Patch Panel obedecendo ao raio mínimo de curvatura de 15 vezes o diâmetro do cabo. Deverá ser prevista a utilização de aliviadores de tensão, nas cores padrão de identificação.

- **Cabos UTP CATEGORIA 6:**

Serão utilizados cabos de cobre não blindados (UTP), com 4 (quatro) pares trançados, conectados em uma extremidade às portas IDC dos Painéis Gerais e à outra em conectores RJ-45 fêmeas, instaladas nas caixas de conectores;

Cada trecho contínuo de cabo deverá ser certificado na Categoria exigida, conforme os procedimentos descritos nesta especificação;

Os cabos de Categoria 6 deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1 e ABNT/NBR 14565 para esta Categoria;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão "T568A", como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B;

Todos os cabos UTPs do mesmo trecho de duto deverão ser lançados simultaneamente;

É vedada a reutilização de cabos UTPs, para qualquer finalidade, devendo os cabos que apresentarem problemas (danificados, muito curtos, etc.) ser integralmente substituídos;

A sobra de cabo UTP deverá ser de 3,00 metros nos racks (sobra = trecho de cabo enrolado na base do rack), e a sobra de cabo UTP nas tomadas lógicas deverá ser de 30,00 centímetros;

O comprimento máximo de destrançamento do cabo UTP para a crimpagem será de 13,00 milímetros, tanto na tomada lógica como no patch panel;

Impedância característica de 100 Ohms;

A capa de proteção dos cabos será do tipo não propagante a chamas;

Os condutores serão do tipo sólido, em cobre recozido;

A bitola dos condutores será 24 AWG;

Tensão máxima de lançamento 110N (11,4Kgf);

Serão utilizados cabos de cor azul, todos da mesma cor, para distribuição horizontal (rede secundária);

Apresentar certificado que comprove possuir, no mínimo, classe CM.

Apresentar certificação de performance elétrica e flamabilidade, pela UL (Underwriters Laboratories), CSA ou ETL, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2

Deverá possuir e apresentar a diretiva ROHS.

Deverá possuir e apresentar certificado de homologação da ANATEL.

Na capa de proteção dos cabos, será marcada, de forma indelével e em intervalos regulares de, no máximo, 100 cm, a seguinte sequência de dizeres: • Nome do fabricante; • Seção nominal do condutor; • Categoria segundo a ANSI/TIA/EIA.

Cada conexão será identificada mediante anilha plástica permanente nas duas extremidades, que possibilite identificar de forma imediata e inequívoca os pontos de origem e destino;

O raio mínimo no mínimo de curvatura para o cabo UTP deverá ser de 4 vezes o diâmetro do cabo;

Os cabos UTP deverão ser fixados e agrupados nos dutos, calhas ou racks utilizando-se abraçadeiras de velcro, e não abraçadeiras de material plástico.

Todos os pontos de telecomunicações (sejam destinados a dados, telefonia e outros) deverão ser conectados aos Painéis Gerais, via Cabos UTP.

Cabos em UTP deverão ser instalados, conectando-se uma das extremidades nas portas IDC, traseiras, dos Painéis Gerais e a outra em conectores RJ-45 fêmea, de mesma categoria, instalados em caixas de conectores.

Cada Estação de Trabalho deverá ser provida de, no mínimo, dois Pontos de Telecomunicações (PTs) e duas tomadas elétricas 2P+T, em harmonia com o Projeto de Instalações Elétricas.

Cada caixa de conectores deverá possuir, no mínimo, 1 (um) ponto de telecomunicação (PT).

Deverá haver identificação do PT na própria tomada.

Todo o cabeamento em UTP deverá ser certificado na categoria 6, conforme normas pertinentes.

Deverão ser utilizados condutor de cobre 24AWG isolado com polietileno termoplástico, trançado em 4 pares, capa externa em PVC retardante a chama e cumprir os requisitos físicos e elétricos das normas ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 E ISO/IEC 11801:

- Compatibilidade com os padrões de rede:

- ✓ 1000BASE-T / 1000BASE-CX /1000BASE-SX /5.4 1000BASE-LX
- ✓ 100BASE-TX, IEEE 802.3u, 100 Mbps;
- ✓ 100BASE-T4, IEEE 802.3u, 100 Mbps;
- ✓ 100vg-AnyLAN, IEEE802.12, 100 Mbps;
- ✓ 10BASE-T, IEEE802.3, 10 Mbps;

- Possuir certificações ISO9001/ISO14001 e ANATEL;
- Cor azul;
- Temperatura de operação -10°C a 60°C;
- Valores máximos para os seguintes parâmetros
 - Desequilíbrio resistivo máximo de 5%;
 - Resistência elétrica CC máxima de condutor de 20°C de 94 W/km;
 - Capacitância mútua máxima 1kHz de 57 pF/m;
 - Atraso de propagação máximo 5550ns/100m @ 10MHz;
 - Prova de tensão elétrica entre condutores até 2500VDC/3s;
 - Resistência máxima de isolamento até 10000 MW/km.
- **Tomada RJ-45 CATEGORIA 6:**

Os conectores fêmea RJ-45 cat 6 deverão ter suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, Vídeo, Sistemas de Automação Predial, 10GBASE-T (TSB-155);

Conector padrão IDC em ângulo de 90°, para condutores de 22 a 26 AWG com acessório para proteção do contato IDC e manutenção do cabo crimpado;

Material do contato elétrico em bronze fosforoso, com 50µin (1,27µm) de ouro e 100µin (2,54µm) de níquel;

Compatibilidade com RJ-11;

Possibilidade de crimpagem T568A ou T568B;

Possibilidade de fixação de ícones de identificação;

Quantidade de ciclos ≥ 750 RJ45 e ≥ 200 RJ11 ≥ 200 no bloco IDC;

Atender às normas EIA/TIA 568 B.2 e seus adendos, ISO/IEC 11801, NBR 14565 e FCC parte 68;

Possuir certificação ISO9001/ISO14001 A1969/A10659.

- **Cabo de FIBRA ÓTICA – INDOOR/OUTDOOR:**

Deverão ser do tipo "tight", totalmente dielétrico, não geleados, compostos por 2 (duas) fibras ópticas multimodo 50/125 microns cada, com revestimento primário em acrilato e secundário em material polimérico, reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico e cobertas por uma capa externa em polímero especial para uso interno/externo;

Devem:

Atender integralmente à Norma ANSI/TIA/EIA 568B.3;

Respeitar o raio mínimo de 25 mm, sem carga. E, quando tracionados, durante a instalação, devem respeitar um raio de 50 mm e uma força máxima de 222 N;

Apresentar Certificações UL ou CSA;

Apresentar atenuação máxima de 3,5 dB/km em 850nm e 1,5 dB/km em 1300nm;

Apresentar largura de banda de 500MHz em 850nm e 500MHz em 1300nm;

Possuir resistência a raios ultravioleta e umidade;

Possuir resistência à tração durante a instalação de 175Kgf;

Temperatura de operação de 0 a 65 graus;

Deverão possuir diâmetro externo menor que 8,00 milímetros;

Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI);

Cada uma das conexões ópticas será identificada mediante etiqueta de plástico, com impressão térmica, nas duas extremidades, que possibilite identificar de forma imediata e inequívoca os pontos de origem e destino;

Em todos os trechos localizados dentro e fora dos shafts, os cabos de fibra óptica serão protegidos de contatos com pessoas não autorizadas e instalados em eletrodutos e/ou eletrocalhas em todos os trechos;

Raio mínimo de Curvatura de 15 vezes o diâmetro externo durante a instalação e 10 vezes o diâmetro externo depois de instalado;

Atender a norma ANSI/TIA/EIA-568B, ANSI/TIA/EIA 455 complementares e FDDI em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, dentre outras);

Todas as fibras ópticas deverão ser emendadas por fusão às extensões ópticas, sendo estas emendas acomodadas no respectivo DIO;

Todos os componentes deste item deverão pertencer ao mesmo fabricante.

- **EXTENSÃO ÓPTICA DUPLA SC 50/125MICRONS:**

Cordão constituído por um par de fibras ópticas multimodo 50/125 µm, tipo “tight”;

Atender integralmente à Norma ANSI/TIA/EIA 568B.3;

Deverá respeitar o raio mínimo de 25 mm, sem carga. E, quando tracionada, deverá respeitar um raio de 50 mm e uma força máxima de 222 N;

Possuir 1,50 metros de comprimento;

A fibra óptica deste cordão deverá possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em poliamida;

Sobre o revestimento secundário deverão existir elementos de tração e capa em PVC não propagante a chamas;

As extensões ópticas receberão conectores tipo LC-PC em apenas uma das extremidades, sendo devidamente conectorizadas e testadas de fábrica, e deverão possuir certificado dos testes de perda por inserção e perda de retorno emitido pelo fabricante;

Devem ser executados polimentos do tipo SPC, UPC ou APC em todas as extremidades com conectores;

Raio mínimo de curvatura aceitável para este cordão óptico duplo é de 50,00 milímetros;

Apresentar certificação UL ou CSA;

A Contratada deverá fornecer e instalar no mínimo três cordões de extensões ópticas duplas nos DIOS de todos os Racks de Borda (que serão interligados, remotamente, ao Rack Central). No Rack Central, fornecer e instalar todos os cordões de extensões ópticas duplas no mesmo DIO, para a conexão de todas as fibras ópticas que chegam a ele;

A Contratada deverá realizar a emenda por fusão de todas as fibras ópticas a todas as extensões ópticas;

Todos os componentes deste item deverão pertencer ao mesmo fabricante.

- **DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO:**

Serão constituídos de módulos para acomodação e conectorização do tipo LC-PC e sobra de cabo óptico/cordão óptico;

Deverá atender integralmente à Norma ANSI/TIA/EIA 568B.3;

O cabeamento óptico a ser instalado no DIO deverá respeitar o raio mínimo de 25,00 milímetros, sem carga. E, quando tracionado, durante o lançamento, deverá respeitar um raio de 50 mm e uma força máxima de 222 N;

Possuirão gavetas deslizantes ou outra forma de acesso facilitado;

Todos os componentes serão resistentes à corrosão;

Deverão atender, no mínimo, à quantidade de fibras especificadas no projeto;

Permitirão o armazenamento de no mínimo 2,5 metros de fibra para cada uma das fibras;

Serão usados conectores SC duplex;

Os produtos serão oferecidos com todos os materiais auxiliares necessários (abraçadeiras, anilhas de identificação, velcros, dentre outros);

O suporte com adaptadores para conectorização, bem como as áreas de armazenamento de excesso de fibras, devem ficar internos à estrutura, conferindo maior proteção e segurança ao sistema;

Os DIOS dos Armários de Telecomunicação de Borda deverão ter capacidade mínima de conexão e acomodação de 6 fibras providas do cabo óptico e das três respectivas extensões ópticas duplas SC emendadas a estas fibras;

Os DIOS do Armário de Telecomunicação Central deverão ter capacidade mínima de conexão e acomodação de todas as fibras que chegam a este Armário providas do cabo óptico e das respectivas extensões ópticas duplas SC emendadas a estas fibras;

Os DIOS devem possuir bandeja ou caixa para acomodação das emendas ópticas (fibras emendadas por fusão); protetores de fusão e Cintas plásticas para fixação dos cabos;

Os DIOS deverão ser fornecidos e instalados na cor grafite ou preta;

Todos os componentes deste item deverão pertencer ao mesmo fabricante;

O DIO deverá contemplar todos os componentes necessários para o pleno funcionamento com 12 fibras instaladas com conectores ST ou LC, a ser definido de acordo com os ativos de rede a serem usados. A quantidade de conectores será de acordo com o necessário para a interligação das fibras;

Deverá apresentar gaveta deslizante para facilitar a instalação dos cabos, bem como painel frontal articulável;

Deverá ser adequado para instalação em racks de 19";

Deverá ser protegido contra corrosão, para condições especificadas em ambientes internos, norma TIA-569-B;

Deverá possuir as seguintes características:

- Altura de 44mm (1U);
- Largura 484 mm (19");
- Profundidade 338 mm;
- Pintura epóxi pó de alta resistência a riscos;
- Peso máximo de 3,4 kg;
- Tipos de conectores: LC, MT-RJ, SC, SC-Duplex, ST, FC e E2000;
- Normas: ANSI/TIA/EIA-568-B.3 ANSI/TIA/EIA-310 TIA/EIA-455-21A.

• IDENTIFICAÇÃO DE REDE:

Os cabos deverão ser identificados utilizando marcadores (anilhas) para condutores elétricos de tal modo que estes não deslizem pelo cabo e indiquem o número do terminal de trabalho correspondente. Ref. Hellermann, do tipo Hellagrip, SETON.

A identificação deve ser colocada a uma distância, conforme descrita a seguir, de modo que a visualização desta não seja prejudicada, conforme descrito abaixo:

1. Distância do conector RJ-45 do lado do Patch Panel $d=+/- 1,0$ cm
2. Distância do conector RJ-45 do lado da estação de trabalho $d=+/- 20,0$ cm

Do lado da estação de trabalho a identificação deverá ser sequencial, conforme mostrado em projeto.

O padrão para a identificação dos espelhos de tomadas e painéis do rack deverá seguir o adotado pela RFB ou na falta deste a norma ABNT NBR 14565:2007.

• CERTIFICAÇÃO:

Para cabos UTP:

Todos os segmentos de cabos UTP deverão ser certificados conforme a categoria exigida;

A execução dos testes de Certificação somente terá início após a aprovação da Fiscalização no que diz respeito às instalações físicas (cabearamento, infraestrutura, elementos passivos e ativos) realizada pela contratada;

O equipamento tipo Penta Scanner Two-Way, nível II ou similar, deverá ser utilizado;

Para a Certificação do cabearamento UTP na Categoria 6, os padrões de certificação para esta categoria, descritos na Norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 e ABNT/NBR 14565 deverão ser integralmente obedecidos;

Deverão ser entregues relatórios dos resultados obtidos ponto a ponto, de todos os trechos de cabo UTP na forma impressa e também em mídia (CDROM);

Os testes de certificação deverão utilizar obrigatoriamente a metodologia "PERMANENT LINK";

Deverão ser efetuados obrigatoriamente os testes descritos na Norma ANSI/TIA/EIA-568 e ABNT/NBR 14565 para a categoria exigida:

- ✓ Wire Map (mapa de fios);
- ✓ Length (comprimento);
- ✓ Insertion Loss (perda de inserção);
- ✓ Near-End Crosstalk Loss – NEXT (atenuação de paradiáfonia);
- ✓ Power Sum Near-End Crosstalk Loss – PSNEXT;
- ✓ Equal-Level Far-End crosstalk – ELFEXT;
- ✓ Power Sum Equal-Level Far-End Crosstalk – PSELFEXT;
- ✓ Return Loss (perda de retorno);
- ✓ Propagation Delay (tempo de propagação);
- ✓ Delay Skew (atraso de tempo de propagação).

Um segmento de cabo UTP com terminação nas pontas será considerado certificado quando o resultado do aparelho for “aprovado” conforme os parâmetros mínimos da categoria exigida: Categoria 6, parâmetros descritos na norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1 e ABNT/NBR 14565. Não sendo admitidos valores e resultados marginais, ou muito próximos aos parâmetros mínimos da norma.

Deverão ser entregues relatórios de todos os pontos lógicos na forma impressa e também em meio magnético (CDROM).

A solução e execução dos serviços de instalação do cabearamento estruturado deverão ser executadas por integrador homologado pelo fabricante que ofereça garantia mínima de 15 anos na instalação e nos componentes.

Para cabos ópticos:

Todo o cabearamento óptico, seja pertencente à rede primária ou secundária (NBR 14565) deverá ser certificado;

A execução dos testes de Certificação somente terá início após a aprovação da Fiscalização no que diz respeito às instalações físicas (cabearamento, infraestrutura, elementos passivos e ativos) realizada pela CONTRATADA;

Antes de iniciar a certificação dos elementos ópticos, a CONTRATADA deverá apresentar e submeter à aprovação da Fiscalização um plano de perdas para cada enlace

óptico instalado (fibras dos cabos ópticos emendadas às extensões ópticas e cordões ópticos), contendo as perdas pontuais e as perdas totais de cada enlace;

Todos os componentes dos enlaces ópticos, para serem validados, deverão, após sua instalação, ser certificados, com o uso de Fonte de Luz/Medidor de Potência (Teste de Atenuação), obedecendo integralmente à norma 568B.3;

A CONTRATADA deverá apresentar previamente à fiscalização relatório impresso de pelo menos um ponto lógico, para que esta confira os parâmetros calibrados no aparelho e autorize a certificação dos pontos lógicos restantes.

Os testes de atenuação do cabo de fibra ótica 50/125µm deverão atender as especificações discriminadas abaixo:

Comprimento de onda, Atenuação e Capacidade de transmissão de informação.

Comprimento de onda Atenuação Máxima Capacidade de transmissão de informação (Banda (nm) (dB/Km) Passante MHz/Km) 850 3,50 500 1300 1,50 500

Nota: Os testes obrigatoriamente deverão utilizar o comprimento de ondas de 850 nm. A Fiscalização poderá, entretanto, exigir, que se realizem testes também com o comprimento de onda de 1310nm.

A atenuação máxima das emendas óticas não poderá exceder valor de 0,3dB por emenda, conforme discriminação abaixo (Tabela 2). Tabela 2 – Perda por emenda para fibra ótica multimodo (dB) Tipo de emenda Perda típica por emenda (dB) Perda máxima por emenda (dB) Fusão 0,15 0,30

Todos os enlaces deverão ser testados nos dois sentidos, sendo gerado um relatório com todas as medições executadas. O relatório deve conter as medidas físicas do cabo e as atenuações apresentadas. Somente serão aceitas medidas com valores iguais ou inferiores aos valores das perdas e atenuações máximas delimitadas pela norma TIA/EIA 568B.3 e as tabelas 1 e 2, acima;

- **RACKs DE TELECOMUNICAÇÕES**

Armários de Telecomunicações (Racks). Os armários de telecomunicações deverão:

- ✓ Apresentar largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D;
- ✓ Ter altura em Us (1U = 44,45 milímetros), com tampa em acrílico transparente.
- ✓ Obedecer aos requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 569 A.
- ✓ Ser confeccionados em aço de alta resistência padrão 14 e 16, com acabamento texturizado com pintura endurecida de poliuretano preto com, no mínimo, 57 cm de profundidade, com porta e chave.
- ✓ Possuir instalada no interior do rack uma régua de tomadas para rack, com filtro de linha de, no mínimo, seis tomadas de três pinos (F-N-T).
- ✓ Prever medidas protetoras e indicativas junto aos locais que possam causar choque elétrico;
- ✓ Possuir toda a estrutura metálica aterrada;
- ✓ Não poderão possuir arestas agudas e rebarbas;
- ✓ Todos os componentes e acessórios utilizados não devem emitir fumaça tóxica, não serem auto- inflamáveis e não propagadores de chama.

Acessórios elétricos: Alimentação elétrica dos equipamentos executada por meio de uma calha contendo oito tomadas 2P+T, 250 V, 16 A. A calha deverá possuir orifício nas extremidades para fixação na estrutura do rack e cabo flexível PP 3x2,5 mm², com 2,5 m de comprimento e plug macho 2P+T. O acabamento da calha deverá ser em alumínio anodizado.

Demais acessórios: fornecer e instalar tampa superior (teto chapéu) com ventilador ou fornecer rack com as devidas furações para a instalação do ventilador, organizadores de cabos e duas bandejas para instalação de modem.

Instalação do rack no local indicado em projeto. Deverão ser fornecidos os kit's de fixação dos elementos no interior do rack, cada kit é composto por parafuso cabeça panela Philips M5x15, arruela lisa M5 e porca M5 com gaiola de aço.

- **PATCH PANEL – 24P**

Serão utilizados Patch Panels modulares de 19", para fixação em rack aberto, do tipo interconexão (interconnection), com portas RJ-45 fêmeas (jack), de 8 vias, categoria 6, com conexão tipo IDC para condutores de 22 a 24 AWG e polaridade T568A.

O painel frontal deverá ter pintura de alta resistência a riscos. Deverá possuir suporte traseiro para braçadeiras, possibilitando a amarração dos cabos. Ref.: FURUKAWA, AMP ou similar.

Deverão ser utilizadas plaquetas de identificação, encaixadas na parte frontal dos Patch Panels, para identificação externa dos pontos.

Deverá ser fornecimento e instalado todos os patch-panels, acessórios de fixação e executada a crimpagem dos cabos horizontais em seus terminais.

- **CONECTORES RJ45**

Os Conectores RJ45 de Categoria 6, deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1 e ABNT/NBR 14565 para esta Categoria;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão "T568A", como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B;

Todos os conectores RJ45 devem ser constituídos de 8 vias (quatro pares) na parte frontal, com contatos revestidos com uma camada de ouro de, no mínimo, 50 micropolegadas de espessura;

Devem utilizar codificação por cores com o uso e identificação, conforme ANSI/TIA/EIA;

Devem possuir certificação de homologação UL, CSA ou ETL;

Conectores RJ45 fêmeos deverão ainda possuir protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal removível; possuir contatos do tipo 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG;

- **PATCH CORDS e PATCH CABLES**

Fornecimento e instalação de Patch cords de 1,5m, categoria 6, certificado em fábrica na cor azul para interconexão dos pontos nos Patch Panels ao switch; de patch cords de 2,5m, categoria 6, cor azul, para ligação dos equipamentos de telecomunicações nas áreas de trabalho;

Serão utilizados cabos de cobre não blindados (UTP), categoria 6, flexíveis, com 4 pares trançados, com conectores RJ-45 machos (plugs) na polaridade T568A, para os patchs cords. Os patchs cords deverão ser confeccionados e testados em fábrica, devendo ser apresentada certificação de categoria 6 do fabricante. Ref.: FURUKAWA, AMP ou similar.

- **LINE CORDS**

Serão utilizados cabos de cobre não blindados (UTP), flexíveis, com 4 (quatro) pares trançados, conectorizados de fábrica, com conectores RJ-45 machos nas duas extremidades e contatos com, no mínimo, 50 micro polegadas em ouro, confeccionados e testados em fábrica, devendo ser apresentada certificação do fabricante;

Os cabos de Categoria 6 deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1 e ABNT/NBR 14565 para esta Categoria;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão “T568A”, como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B;

Cada uma das extremidades será identificada mediante etiqueta de plástico, com impressão térmica.

- **INFRAESTRUTURA DE DUTOS**

Os eletrodutos empregados na descida do forro ou teto, quando for o caso, para conectar o rack até a caixa mais próxima das estações de trabalho, serão de ferro galvanizado com parede de no mínimo 1,20 mm de espessura, e diâmetro mínimo de 1”.

As curvas para os eletrodutos, quando necessárias, deverão ser longas, do tipo pesado, bem como os eletrodutos. Portanto, não será admitido curvar-se os eletrodutos na obra. Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas.

Os trechos contínuos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos, não devem exceder 15,00 metros de comprimento para linhas internas às edificações e 30,00 metros para as linhas em áreas externas às edificações, se os trechos forem retilíneos.

Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15,00 metros e o de 30,00 metros deve ser reduzido em 3,00 metros para cada curva de 90°.

Eletrodutos metálicos:

Deverão ser utilizados em todas as instalações aparentes e em espaço de forro que demandem maior proteção mecânica.

Serão de aço galvanizado, tipo pesado, pintados da mesma cor da superfície por onde passarem em esmalte sintético, com pré-tratamento da superfície antes da pintura através de supergalvite e desengraxantes sendo que para sua união será utilizada luva de mesmo material;

Os eletrodutos deverão ser fixados através de abraçadeiras, com espaçamento máximo de 2,00 metros entre elas e uma abraçadeira a 20,00 centímetros de cada terminação de eletroduto, de forma que não haja mobilidade dos componentes e que estes permaneçam alinhados;

Os condutos flexíveis, que só poderão ser metálicos, deverão ser constituídos por uma fita metálica de formato helicoidal, indeformável, formando um conjunto contínuo, sem emendas. Serão utilizados em ligações de equipamentos que possam estar sujeitos a vibrações, ou em outras finalidades indicadas no projeto. Não poderão ser embutidos.

Curvas e luvas:

Todas as curvas e luvas devem ser do mesmo material e tipo do eletroduto;

Em cada trecho de tubulação delimitado, de um lado e de outro, por caixa ou extremidade de linha, qualquer que seja esta combinação (caixa-caixa, caixa-extremidade, extremidade-extremidade), podem ser instaladas no máximo 3 curvas de 90° ou seu equivalente de no máximo 270°.

Sistemas de Fixação:

Nas tubulações entre forros, deverão ser utilizados sistemas metálicos de fixação e sustentação a cada 1,20 metros de comprimento da tubulação, compostos por barras rosqueadas de ¼” de diâmetro fixadas a laje e tendo na extremidade inferior uma abraçadeira tipo D para suportar a eletroduto. O sistema de fixação deve impedir a livre movimentação das tubulações, mantendo-as a uma distância máxima de 20,00 centímetros acima do forro.

Buchas e Arruelas:

As buchas e arruelas metálicas deverão ser em ferro galvanizado ou liga especial de alumínio, cobre, zinco e magnésio e sempre empregadas nas uniões dos eletrodutos aos quadros de distribuição (rack) e caixas de passagem como a caixa de piso que servir de derivação para os balcões;

As buchas e arruelas deverão ser instaladas de forma a eliminar as arestas dos eletrodutos, buscando, assim, danificar a isolação dos cabos utilizados;

A borracha protetora deverá ser utilizada nas bordas de aberturas feitas em caixas e quadros elétricos para proteger a isolação dos cabos condutores.

Caixas de Conectores:

Deverão ser adotadas caixas adequadas para a instalação de tomada RJ-45-fêmea, (voz/dados), da mesma categoria do cabo UTP, e perfeitamente conectadas ao sistema de conduto adotado;

Todas as Estações de Trabalho deverão possuir, no mínimo, 2 Pontos de Telecomunicações em caixas de conectores, duas tomadas elétricas 2P+T energia normal e 3 tomadas elétricas 2P+T energia estabilizada, conforme o Projeto de Instalações Elétricas.

- **ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABOS (OU GUIA FRONTAL DE CABOS)**

Devem possuir estrutura metálica em aço; largura padrão de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D; altura de 1,75" (1U); pintura em epóxi de alta resistência a riscos;

Deverá ser fornecido com tampa e ser do mesmo fabricante;

Os Organizadores Horizontais de Cabo deverão ser fornecidos e instalados, no mínimo acompanhando cada Painel (Geral, de Telefonia ou do DGT) e Switch exigido, e, logo abaixo destes mesmos elementos.

6.12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Deverá ser seguido e respeitado além dos projetos, as normas técnicas:

NBR-5410 - Instalações elétricas em baixa tensão;

NBR-5413 - Iluminância de Interiores;

NBR-14136 - Plugues e Tomadas até 20A/250V – Padronização;

NBR 15715:2020 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações;

NBR15465:2020 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão — Requisitos de desempenho;

NB-22 - Instalações de aparelhos elétricos;

NR-10 - Medidas de Proteção Coletivas em Instalações Elétricas;

NTC-04 rev.4 - ENEL – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição.

- **Entrada de Energia:**

A alimentação da edificação deverá ser derivada da rede da Concessionária de Energia, ENEL Distribuição, em Tensão Secundária de Distribuição, com tensão de fornecimento de 13,8KV a 4 condutores através de ramal de ligação aéreo até a subestação de 300kVA (já existente).

- Sistema de Aterramento:

A nova construção deverá utilizar o sistema de aterramento existente, devendo os novos quadros ser conectados ao Barramento de Equipotencialização Principal - BEP próximo ao Quadro Geral de Baixa Tensão da edificação.

- CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO

- Condutores Internos para Iluminação e tomadas:

Todos os condutores utilizados a partir do QDC – COZINHA deverão ser unipolares, em cobre eletrolítico de alta condutibilidade, com 99% de pureza ou maior, tempera mole, encordoamento classe 5, isolamento em PVC, antichama, não halogenados, tensão de isolamento 750V, temperatura de operação 70°C. Não serão permitidos condutores com seção inferior a 2,5mm² (adotar no mínimo 2,5mm²);

Serão lançados em sistemas de eletrodutos corrugados de PVC ou AÇO galvanizado, embutidos ou sobrepostos na alvenaria, de acordo com especificação em projeto gráfico.

Deverão obedecer à seguinte padronização de cores, para que tenhamos um perfeito controle da execução dos circuitos e posteriormente se tenha facilitada à identificação dos mesmos:

- ✓ Fase R - Preto;
- ✓ Fase S - Branco;
- ✓ Fase T - Vermelho;
- ✓ Neutro - Azul Clara;
- ✓ Retorno – Amarelo, Cinza ou Marrom;
- ✓ Proteção – Verde.

Os condutores nas terminações deverão ser utilizados terminais de pressão pré-isolados. É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos (NBR5410-6.2.7.4).

- Condutores:

Os condutores (fios/cabos) a serem utilizados nas instalações, deverão ser unipolares, de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, com 99% de pureza, tempera mole, isolamento em PVC, anti-chama, 1000V, e isolamento em PVC, anti-chama, 750V, para os condutores terra, conforme indicado nos respectivos diagramas unifilares, desenhos das plantas baixas do projeto elétrico e relação qualitativa/quantitativa dos materiais.

Os condutores (fios/cabos) a serem utilizados em tubulações subterrâneas e para alimentação dos Quadros e circuitos do ar condicionado, deverão ser unipolares, em cobre eletrolítico de alta condutibilidade, com 99% de pureza ou maior, tempera mole, encordoamento classe 5, isolamento em HEPR, anti-chama, não halogenados, tensão de isolamento 1kV (exceção condutor de proteção, vide item específico), temperatura de operação 90°C, de fabricação Prysmian, Ficap ou equivalente.

Serão lançados em eletroduto corrugado de Polietileno de Alta Densidade - PEAD enterrado no solo e caixa de passagem de alvenaria, do QDC aos Quadros de Distribuição secundários QDC AC e QDC CV, de acordo com especificação em projeto gráfico.

Deverão obedecer à seguinte padronização de cores, para que tenhamos um perfeito controle da execução dos circuitos e posteriormente se tenha facilitada à identificação dos mesmos:

- ✓ Fase R - Preto;
- ✓ Fase S - Branco;
- ✓ Fase T - Vermelho;
- ✓ Neutro - Azul Clara;
- ✓ Proteção - Verde.

Não poderão sofrer seccionamento ao longo de todo o trajeto.

Nas terminações deverão ser utilizados terminais de pressão. É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos (NBR5410-6.2.7.4).

- Condutores Terra:

Os condutores de terra deverão ser de cobre, anti-chama, com suas bitolas especificadas nos diagramas unifilares, desenhos das plantas baixas do projeto elétrico, sendo obrigatoriamente devidamente identificados.

Preferencialmente todos os cabos deverão ter suas extremidades identificadas, indicando através de anilhas de PVC, a qual circuito pertencem, bem como deverão ser unidos por meio de presilhas de nylon ou fita isolante em todos os trechos da instalação, onde puderem ser acessíveis.

- Identificação:

Para facilitar a utilização dos disjuntores que protegem os circuitos, quanto à identificação em caso de desarme por curto-circuito ou sobrecarga, recomendamos que seja fixado pelo lado interno da porta de cada quadro de distribuição um quadro sinóptico com a identificação de cada disjuntor e a que circuito específico ele se destina (especificar o tipo de carga).

Já para manutenção e outras finalidades de operação, recomendamos a identificação das tomadas com as informações do respectivo quadro e circuito, com a mesma nomenclatura utilizada em diagrama unifilar. (Ex.: Para as tomadas (QDC-CV02)).

Para os disjuntores no interior dos quadros utilizar a mesma nomenclatura citada acima (Neste exemplo QDC-CV02).

Para facilitar a manutenção do sistema elétrico recomendamos que os diagramas unifilares sejam arquivados no porta objeto do quadro de distribuição.

- Quadros de Distribuição:

Os quadros de distribuição de energia para o sistema de iluminação, tomadas comuns e tomadas especiais, deverão ser conforme indicado nos desenhos das plantas baixas e detalhes do projeto elétrico, devendo atender a norma NBR-IEC 60439-3.

Serão em material metálico, cor metálica, tipo sobrepor, com moldura, porta articulada por meio de dobradiças, resistente a agentes químicos e atmosféricos, com grau de proteção mínima de IP-54.

Para o QDC AC, a ser instalado no ambiente externo da edificação deverá ser utilizado quadro apropriado para uso ao tempo.

Deverão oferecer condições tais que o cabeamento no interior dos quadros seja executado de maneira, que facilmente a identificação de cada circuito e que proporcione montagem de chicotes ordenadamente com percursos bastante claros.

Todos os quadros de distribuição deverão ter:

- ✓ Barreiras como proteção básica contra choques elétricos conforme NBR-5410/04;
- ✓ Placas de advertência conforme item 6.5.4.10 da NBR-5410/04.
- ✓ Elementos de proteções individuais e geral para os respectivos circuitos, inclusive dispositivos DR (30mA), indicados em projetos;

Os quadros deverão possuir cinco barramentos distintos, a saber:

- ✓ Barramento para a fase R;
- ✓ Barramento para a fase S;
- ✓ Barramento para a fase T;
- ✓ Barramento para o neutro;
- ✓ Barramento para o terra.

Em todos os quadros a entrada e saídas dos condutores serão feitas pela parte superior ou inferior, as furações para a instalação dos eletrodutos deverão ser as mais justas possíveis.

Para os espaços indicados como reserva, no diagrama unifilar, deverão ser deixados às esperas de barramentos para futura instalação de disjuntores.

- Disjuntores:

Os disjuntores gerais do QDC CV e QDC AC, deverão ser padrão DIN (Mini disjuntor Europeu), curva de disparo C, tensão nominal de isolamento 440Vac, capacidade de ruptura de acordo com especificação do projeto.

Para os disjuntores parciais dos quadros de distribuição, deverão ser, padrão DIN (Mini disjuntor Europeu), curva de disparo B para cargas resistivas e curva de disparo C para cargas indutivas, deverão ter capacidade simétrica mínima nominal de ruptura de 4,5kA em 230V, NBR - 60898, 60Hz, com sistema de proteção termomagnética contra sobrecarga e curto-circuito, sendo que as capacidades nominais e características estão indicadas respectivamente, nos diagramas unifilares.

Todos os Quadros de distribuição devem ser entregues com a seguinte advertência:

- 1) ***Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).***
- 2) ***Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.***

- DPS:

O comprimento dos condutores destinados a conectar o DPS (ligações fase-DPS, neutro-DPS, DPS-PE e/ou DPS-neutro) deve ser o mais curto possível, sem curvas ou laços. De preferência o comprimento total não deve exceder 0,5m. Em termos de seção nominal, o condutor das ligações DPS-PE, no caso de DPS instalados no ponto de entrada da linha elétrica na edificação ou em suas proximidades, deve ter seção de no mínimo 4mm² em cobre ou equivalente. Quando esse DPS for destinado à proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, a seção nominal do condutor das ligações DPS-PE deve ser de no mínimo 16mm² em cobre ou equivalente.

- Sistemas de Iluminação:

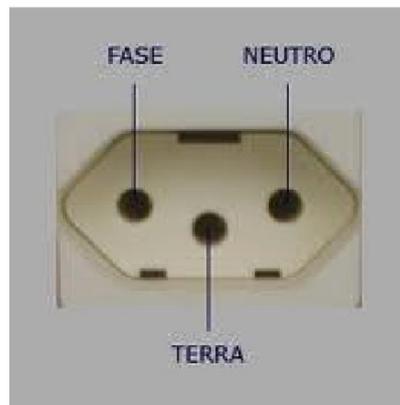
O sistema de iluminação utilizará integralmente a tecnologia LED para todas as aplicações.

Para as lâmpadas, a vida útil definida em projeto deve ser considerada para um nível de intensidade luminosa = L70, ou seja, garantir 70% do fluxo luminoso nominal ao final da vida útil. As lâmpadas fornecidas deverão atender as portarias nº143 e 144 do Inmetro, e atender a IEC61000-3-2 quanto aos níveis de THD.

Os interruptores serão instalados em caixas embutidas de 4"x2" ou 4"x4", distribuídas nas áreas da edificação nos locais indicados no projeto.

- Tomadas:

As tomadas de energia instaladas deverão ser do tipo NBR 14136 e antes de seu uso deverão ser verificadas quanto ao correto funcionamento e à polaridade correta dos pinos (FASE NO LADO ESQUERDO – VISÃO DO USUÁRIO).



Serão instalados dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual de alta sensibilidade, igual ou inferior a 30mA, tipo IDR, como proteção adicional contra choques elétricos em todos os circuitos de tomadas em áreas molhadas, conforme indicado em diagrama unifilar.

As tomadas de energia serão instaladas em caixas de 4"x2", embutidas, conforme definição em projeto gráfico, e com tampa apropriada.

- Infraestrutura para Instalações elétricas:

As instalações deverão ser executadas conforme projetos, garantindo que as mesmas obedeçam às presentes especificações técnicas descritas no escopo deste caderno.

O lançamento dos condutores será feito a partir dos quadros de distribuição, para os diferentes pontos de luz e força, em eletrocalhas galvanizadas, eletrodutos rígidos ou eletroduto de PVC corrugado sobre o forro ou embutidos no teto, parede ou piso, de acordo com projeto, até as caixas, para as luminárias tomadas e interruptores, em cabos flexíveis de 2,5mm², quando não indicados.

Toda infraestrutura executada como caixas de passagem, eletrocalhas, eletrodutos, bem como cabos, proteções, tomadas e espelhos para as caixas e demais instalações complementares serão novas e deverão seguir conforme indicado em projeto.

Quando enterrados os eletrodutos devem ser de Polietileno de Alta Densidade – PEAD.

Altura das Caixas e Quadros Instalados:

Serão adotadas como padrão as seguintes alturas das caixas e quadros instalados na parede:

- ✓ Tomadas altas: 220cm;
- ✓ Tomadas médias: 110cm;

- ✓ Tomadas baixas: 30 cm, podendo variar entre 20 e 40 cm de acordo com a necessidade da instalação. Devendo permanecer uma única altura após definição desta;
- ✓ Interruptores: 110 cm;
- ✓ Quadros de distribuição: 150 cm.

Todas as alturas referem-se ao centro das caixas e ao piso acabado.

- Conexões:

A ligação dos condutores às tomadas e plugues bem como os disjuntores nos quadros não poderão ser efetuadas sem o uso de terminais tipo pino ou terminais de pressão ou conectores adequados a cada caso.

- Materiais e Fabricantes:

Os materiais deverão ser adquiridos conforme a descrição dos produtos no memorial descritivo, relação de materiais e projeto gráfico e em consonância com as normas técnicas, bem como possuírem selo do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO.

A substituição de materiais equivalentes aos especificados neste projeto somente poderá ocorrer após a consulta e aprovação pelo projetista da obra, ficando, contudo, a empresa contratada responsável pelo seu bom andamento. A contratada deverá obedecer às recomendações do “Critério de Analogia para Materiais e Produtos”.

A definição de cor, modelo e acabamento de alguns dos materiais ficarão a cargo do CONTRATANTE.

- Quadro de Distribuição de Circuitos Cozinha Verde – QDC CV:

- ✓ Carga Instalada: 63,78 kW;
- ✓ Potência Total da Instalação: 67,44 kVA;
- ✓ Carga Demandada: 36,54 kVA;
- ✓ Tensão de Operação: 380/220V;
- ✓ Corrente Total de Projeto: 55,4 A;
- ✓ Alimentador (fase/neutro): 3#10(1#10) mm² – 0,6/1kV (HEPR);
- ✓ Alimentador (proteção): #10 mm²;
- ✓ Proteção: 63 A – 10kA/380V (36542);
- ✓ Corrente de Curto Circuito 3Ø simétrica = 10 kA.

- Quadro de Distribuição de Circuitos Ar Condicionado – QDC AC:

- ✓ Carga Instalada: 22,08 kW;
- ✓ Potência Total da Instalação: 25,13 kVA;
- ✓ Carga Demandada: 23,5 kVA;
- ✓ Tensão de Operação: 380/220V;
- ✓ Corrente Total de Projeto: 38,1 A;
- ✓ Alimentador (fase/neutro): 3#10(1#10) mm² – 0,6/1kV (HEPR);
- ✓ Alimentador (proteção): #10mm²;
- ✓ Proteção: 50 A – 10kA/380V (23502);
- ✓ Corrente de Curto Circuito 3Ø simétrica = 10 kA.

- Dimensionamento dos Alimentadores do Sistema de Aterramento:

Todos os quadros a serem instalados, deverão ter conexão de aterramento com o Barramento de Equipotencialização Principal da Edificação, através de cabo de cobre, seção conforme especificado nas plantas de projeto.

Todas as partes metálicas, não energizadas, da instalação, deverão ser interligadas ao barramento de terra do Quadro de Distribuição. Compreendem-se por partes não energizadas, as carcaças dos equipamentos, dos quadros de força e partes metálicas do sistema.

Para todos os circuitos de tomada e pontos de força, deverá ser previsto um condutor de terra correspondente. O condutor de terra, quando não especificado, deverá ser sempre na mesma seção que os condutores fase e neutro e deverá ser na cor verde.

- **Recomendações:**

Para melhor avaliação dos serviços, recomenda-se ao executor uma visita ao local da obra, bem como a leitura e o completo entendimento do projeto.

Para a perfeita execução dos serviços de lançamento das eletrocalhas e eletrodutos, deverão ser consultadas sempre todas as plantas, tendo em vista existirem plantas de iluminação, pontos de tomadas e força. Também deverão ser considerados ajustes que se fizerem necessários às instalações de outras disciplinas.

Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e os eletrodutos serem dotados de buchas e arruelas nas conexões;

A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos;

A CONTRATADA deverá prever e adotar, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicável, mediante procedimentos, às atividades em instalações elétricas a serem desenvolvidas no canteiro de obras, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores conforme determinação da NR10;

As instalações elétricas só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e testadas através de fiscalização.

- **Recebimento:**

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela Contratante Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela Contratante e emissão de relatórios de testes e ensaios realizados.

A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato e desta Prática.

Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas pela Contratante e notificadas ao autor do projeto, que julgará a viabilidade técnica da alteração proposta. A aprovação acima referida não isentará a Contratada de sua responsabilidade.

Deverá ser entregue a Contratante os manuais de montagem, instalação e termo de garantia com prazo mínimo de 05 anos de todos os equipamentos fornecidos. Para os principais equipamentos deverão ser entregues relatórios de ensaios e testes em conformidade normativa vigente, para assegurar qualidade e garantia dos equipamentos.

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos por unidade.

Os serviços rejeitados serão corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

- VERIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:

A Empresa contratada deverá efetuar a inspeção de recebimento das instalações quando concluída as instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410, capítulo 6 da NBR 5419, NBR IEC 60439-1. Deverão ser examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, bem como os já existentes, no que se refere às especificações e perfeito estados.

As verificações devem ser realizadas por profissionais qualificados e habilitados, com experiência e competência em inspeções, bem como equipamentos apropriados para realização dos ensaios citados.

As verificações e seus resultados devem ser documentados em um relatório e entregues a CONTRATANTE no recebimento provisório da Obra.

De acordo com as prescrições das citadas normas, o relatório que será entregue a Contratante deverá conter no mínimo:

- Inspeção Visual:

De acordo com a definição da NBR 5410/2004, item 7.2: "A inspeção visual deve preceder os ensaios e ser realizada com a instalação desenergizada". Tem como objetivo verificar se os componentes que constituem a instalação estão em conformidade com as normas aplicáveis, foram corretamente dimensionados e instalados e se não apresentam danos aparentes que possam comprometer seu funcionamento adequado e com segurança.

A inspeção visual deverá incluir no mínimo a verificação dos seguintes pontos:

- ✓ Medidas de proteção contra choques elétricos;
- ✓ Medidas de proteção contra efeitos térmicos;
- ✓ Seleção e instalação de linhas elétricas;
- ✓ Seleção, ajuste e localização dos dispositivos de proteção;
- ✓ Presença dos dispositivos de seccionamento e comando, sua adequação e localização;
- ✓ Adequação dos componentes e das medidas de proteção às condições de influências externas existentes;
- ✓ Identificações dos componentes;
- ✓ Presença das instruções, sinalizações e advertências requeridas;
- ✓ Execução das conexões;
- ✓ Acessibilidade.

- Ensaios:

Os ensaios relacionados na NBR 5410/2004 deverão ser realizados, devendo, em função do grau de importância da instalação, serem realizados os ensaios complementares, bem como as calibrações e testes nos disjuntores, relés, quadros, medidores.

- ✓ Continuidade dos condutores de proteção e das equipotencializações principal e suplementares;
- ✓ Resistência de isolamento da instalação elétrica;
- ✓ Resistência de isolamento das partes da instalação objeto de SELV, PELV ou separação elétrica;
- ✓ Seccionamento automático da alimentação;
- ✓ Ensaio de tensão aplicada;
- ✓ Ensaio de funcionamento;
- ✓ Corrente de primeira falta;
- ✓ Atendimento às prescrições referentes à situação de dupla falta;
- ✓ E demais citadas nas referidas normas no que couber.

Em caso de não conformidade, o ensaio deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados.

- EXECUÇÃO:

- Condições Gerais de Segurança e Medicina do Trabalho:

Deverão ser obedecidas todas as recomendações com relação à Segurança e Medicina do Trabalho, contidas nas Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria N° 3.214 de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e demais disposições relativas

às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas na legislação federal, estadual e/ou municipal, e outras oriundas de convenções e acordos coletivos de trabalho. Portanto todos as pessoas envolvidas nos serviços de instalação deverão ter treinamento apropriado à sua atividade e deverão estar usando, obrigatoriamente, os Equipamentos de Proteção Individual – EPI – apropriados.

Deverão ser obedecidos todos os requisitos cabíveis de ordem administrativa, de planejamento e de organização da NR-18, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), independentemente do número de trabalhadores, contemplando os aspectos da NR-18 cabíveis a obra e outros dispositivos complementares de segurança.

O PCMAT deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho, com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). A implementação do PCMAT é de responsabilidade da empresa contratada. O PCMAT deve ser mantido no estabelecimento (canteiro de obra) à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho (MT). Antes do início da obra a empresa contratada disponibilizará cópia do PCMAT para o proprietário da obra.

- Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - NR 10

O trabalho em rede energizada requer que os profissionais tenham treinamento conforme a NR-10 do Ministério do Trabalho. Exige-se da empresa executora o conhecimento da referida norma. De qualquer maneira, os procedimentos adotados deverão prevenir o risco de acidentes com os profissionais envolvidos.

Deverão ser obedecidos todos os requisitos cabíveis da NR-10 (Segurança em instalações e serviços de eletricidade) objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Para execução das instalações elétricas e manutenções, deverão ser tomadas todas às medidas de segurança obrigatórias estabelecidas pela NR10 do Ministério do Trabalho.

Medidas de proteção contra choques elétricos foram tomadas como identificação dos cabos, por cores ou anilhas, impossibilitando inversão/troca de cabos, minimizando situações de pontos sem isolamento, isolamento de barramentos dos quadros por acrílicos, barramentos em dimensões que atendam as correntes de curto-circuito e corrente de carga.

Todos os dispositivos de seccionamento terão indicação da condição operativa (verde-desligado e vermelho-ligado).

Salientamos que, em caso de curto-circuito, existe o risco de incêndio, com isto este projeto sente-se amparado pelo projeto preventivo contra incêndios, aprovado pelo órgão competente do município de Caldas Novas estado de Goiás, onde será executado o projeto.

A iluminação artificial existente deverá ser substituída caso não atenda os níveis mínimos de iluminação na Norma Regulamentadora - NR-17, NR-26 e NBR-5413, tais como: receptáculos de porcelana, lâmpadas e luminárias. Isto deverá ser verificado mesmo sabendo que o local das instalações é provido de iluminação natural.

Em nosso projeto consideramos que a execução dos serviços e manutenções será feita por profissionais suficientemente informados ou supervisionados por pessoas qualificadas, de tal forma que lhes permite evitar os perigos da eletricidade (pessoal de manutenção e/ou operação) ou por profissionais qualificados com conhecimento técnico ou experiência tal que lhes permite evitar os perigos da eletricidade (engenheiros e técnicos).

6.13. EQUIPAMENTOS ESPECIAIS – RESFRIAMENTO EVAPORATIVO, VENTILAÇÃO MECÂNICA E EXAUSTÃO

A execução do sistema e equipamentos especiais deverão obedecer aos seguintes:

- Resfriador Evaporativo – Ventilação Mecânica Umidificada:

Foi projetado para a Cozinha, visando climatização do ambiente e também reposição de ar de exaustão mecânica das coifas lavadoras, utilizando gabinetes de ventilação com ventilador centrífugo do tipo “sirocco” + módulo evaporativo + dutos em chapa de aço galvanizado flangeados isolados + bocas de ar.

O conjunto, gabinete de ventilação + módulo evaporativo, deverá ter para seu acionamento “quadro elétrico de proteção e comando” constituído de “inversor de frequência”, para a modulação da vazão de ar de acordo com a necessidade de temperatura ambiente, conjugado com a vazão de exaustão das coifas lavadoras.

Deverá ser intertravado como sistema de exaustão mecânica que atende o ambiente e/ou às coifas específicas dedicadas do sistema. Portanto, “ligou/desligou” o sistema de resfriamento evaporativo, daí “liga/desliga” o sistema de exaustão mecânica + coifas lavadoras simultaneamente.

O ar de ventilação mecânica umidificado será conduzido por meio de dutos flangeados, fabricados em chapa de aço galvanizada, isolados termicamente, do externo da edificação até o ambiente atendido.

Os gabinetes de ventilação e os módulos evaporativos serão posicionados em locais estratégicos, posicionadas na área técnica destinada aos equipamentos de climatização (corredor técnico entre as duas edificações), apoiadas direto no piso, com amortecedores de vibração, conforme desenho específico de climatização.

A rede de dutos do sistema de resfriamento evaporativo será instalada no vazio do entreferro (espaço entre forro e laje), uma vez que temos disponibilidade de pé direito. Já as bocas de ar, serão posicionadas no forro, com insuflamento vertical, conforme projeto específico.

A especificação, dimensionamento e quantidade dos “resfriadores evaporativos” para a climatização do ambiente e/ou reposição de ar de exaustão mecânica, foi pensado (projetado) visando o melhor para a obra como um todo, dentre eles, ressaltamos a subdivisão do sistema em função da utilização das coifas lavadoras.

Fabricantes de referência

Modelos de referência: BASENGE, MUNTERS ou equivalente.

- Ventilador de Exaustão Centrífugo:

Foi projetado para o ambiente de Cozinha, além do sistema de resfriamento evaporativo para climatização e reposição do ar de exaustão, sistema de exaustão mecânica com ventilador centrífugo do tipo “limit-load” + coifas lavadoras.

Os conjuntos moto ventiladores serão constituídos por ventiladores centrífugos de linha industrial ou pesada (não serão aceitos ventiladores da linha leve ou de conforto), construídos conforme norma AMCA, com rotor limit-load, de simples ou dupla aspiração, acionados através de polias, correias e motor elétrico trifásico, atendendo às especificações do sistema.

O rotor deverá ser balanceado estática e dinamicamente e os mancais deverão ser auto lubrificantes e blindados.

O sistema de exaustão mecânica deverá ter funcionamento contínuo durante o período de funcionamento dos ambientes climatizados e deverá ser intertravado com o sistema de resfriamento evaporativo que atende o ambiente e com as coifas lavadoras dedicadas ao sistema. Portanto, “ligou/desligou” o sistema de resfriamento evaporativo, daí “liga/desliga” o sistema de exaustão mecânica + coifas lavadoras simultaneamente.

Os equipamentos serão posicionados do lado externo da edificação, posicionadas na área técnica destinada aos equipamentos de climatização (corredor técnico entre as duas edificações), apoiadas direto no piso, com amortecedores de vibração, conforme desenho específico de climatização.

O ar de exaustão será conduzido por meio de dutos rígidos fabricados em chapa de aço carbono, flangeada e soldada, da(s) coifa(s) lavadora(s) até o externo da edificação Complementar às instalações, o ar de exaustão deverá ser canalizado do exaustor até o ponto mais alto das instalações, direcionando assim o ar acima da zona de ocupação.

Deverá ser previsto em todo os trechos dos dutos (internos e externos da edificação) pintura externa com tinta especial para altas temperaturas, com a cor a ser definida em conjunto com a fiscalização/engenharia do SENAC.

Fabricantes de referência

Modelos de referência: SOLER&PALAU, BERLINER-LUFT ou equivalente.

- Coifas Lavadoras Tipo Ilha e Tipo Parede:

Construída totalmente em aço inoxidável escovado - aço inoxidável AISI 304(18:8) escovado, as coifas lavadoras são compostas apenas pelo corpo da Coifa Lavadora com o tanque de líquido recirculante e bomba centrífuga incorporados, formando um conjunto monobloco. A instalação requer a interligação das unidades de hidráulica / elétrica, rede de dutos, exaustor e periféricos como Dampers e Registros.

Faz parte de sua especificação de fabricação os seguintes itens: filtros inerciais + filtros trocadores de calor, central controladora com acionamento e luminárias tartaruga.

As coifas lavadoras através da tecnologia de contracorrente de fluxos, submete-se o ar contaminado com substâncias poluentes e/ou combustíveis a uma tripla lavagem, através de expansão em câmara plenum e contato com corrente de líquido descendente aspergido. Os bicos de aspersão operam por placas defletoras sendo a atomização obtida pelo Impacto do líquido contra as mesmas por força da pressurização da linha pela bomba centrífuga. Desta forma elimina-se a ocorrência de entupimentos característicos em outros produtos da mesma classe.

Na seleção de fabricação das coifas lavadoras, modelo tipo ILHA e/ou PAREDE, indicar o lado das conexões hidráulicas para lateral esquerda (E) conforme configuração arquitetônica da instalação.

Fabricantes de referência

Modelos de referência: MELTING, CAPMETAL, HALTON REFRIN ou equivalente.

- Ventilador de Exaustão Centrífugo IN-LINE:

Foi projetado para a Área de Higienização sistema de exaustão mecânica com ventilador centrífugo do tipo "in-line".

O exaustor centrífugo do tipo "in-line" será instalado no vazio de entreforro do próprio ambiente, abrigado, de forma a não interferir com as demais instalações, conforme projeto específico.

A rede de dutos de exaustão mecânica será também instalada no vazio de entreforro, uma vez que temos disponibilidade de pé direito. As bocas de ar de exaustão serão posicionadas no forro, com exaustão vertical.

O sistema de exaustão mecânica deverá ter funcionamento contínuo durante o período de funcionamento dos ambientes climatizados.

O ar de exaustão será conduzido por meio de dutos rígidos e/ou flexíveis do ambiente atendido, até o externo da edificação. Coletado através de grelhas instaladas de forma uniforme no ambiente.

Fabricantes de referência

Modelos de referência: SOLER&PALAU, SICFLUX ou equivalente.

- ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

- Interligações Elétricas:

O instalador do sistema de Ar Condicionado deverá fornecer e instalar os painéis e quadros elétricos dos equipamentos dos sistemas, assim como fazer a distribuição elétrica de acordo com o especificado neste documento.

Todo o sistema elétrico deverá atender as normas vigentes, principalmente no que se refere a NR 10.

Os painéis e/ou quadros elétricos atenderão a todos os motores dos equipamentos do sistema, devendo ser dotados de todos os elementos de proteção, comando e intertravamento.

O instalador receberá pontos de força nos locais indicados em desenho e a partir destes pontos de força providenciará a alimentação dos painéis e/ou quadros e a distribuição de força para todos os motores.

Toda a distribuição elétrica deverá estar de acordo com a norma ABNT NBR 5410 - "Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos".

- Cabos:

Para interligações de força os cabos serão flexíveis com isolamento em PVC 70 °C e classe 750 V com bitola mínima adotada conforme projeto elétrico.

Quando aterrados, os cabos serão flexíveis com isolamento em PVC 100 °C e classe 1000 V com bitola mínima adotada conforme projeto elétrico.

Deverão ser protegidos mecanicamente por eletrodutos e/ou instalados em eletrocalhas.

Deverão possuir anilhas em suas extremidades para fácil identificação dos circuitos.

Deverão possuir conectores adequados aos bornes onde serão fixados.

- Eletrodutos:

Os eletrodutos deverão ser de aço galvanizado, em conformidade com o projeto elétrico.

Poderão ser aparentes possuindo caixa de passagem a cada mudança de direção.

- Eletrocalhas:

As eletrocalhas deverão ser de aço galvanizado, perfurada, com virola, tampa lisa e todos os acessórios necessários para uma perfeita instalação, em conformidade com o projeto elétrico.

Poderão ser aparentes ou embutidas em vazio de forro/laje.

- Caixas de Passagem:

Deverão ser de alumínio fundido com tampas removíveis.

Deverão possuir tampa de acesso montada de forma permitir sua abertura para acesso ao cabeamento.

- Pintura:

Os eletrodutos metálicos deverão ser protegidos contra corrosão com tinta à base de cromato de zinco. Posteriormente, deverão ser pintados com tinta de acabamento na cor a ser definido pela fiscalização. As recomendações do fabricante da tinta deverão ser observadas pela CONTRATADA.

Deverão ser pintados todos os eletrodutos e suportes que estiverem expostos a intempéries com tinta esmalte sintético, na cor a ser definido pela fiscalização.

- Interligações com Equipamentos:

As interligações elétricas com equipamentos passíveis de vibrações deverão ser executadas com eletrodutos flexíveis do tipo Seal tube.

Os equipamentos instalados ao tempo deverão ser conectados com dispositivos com classe de proteção IP55.

- Inspeções, Testes e Regulagem:

Será efetuada uma inspeção para verificar a operação sem carga de todos os reles, chaves, disjuntores, continuidade elétrica de toda fiação, quadros e equipamentos. Após a inspeção sem carga dos componentes será energizada a instalação e verificada a operação dos componentes.

- QUADROS ELÉTRICOS

Quando o quadro elétrico não fizer parte integrante do equipamento o mesmo deverá ser construído em estrutura autoportante, de perfilados de ferro e chapa de aço dobrada de bitola mínima #14, formado internamente por painéis apropriados à instalação dos componentes; devendo ser fabricados segundo os moldes dos quadros elétricos da Taunus, Cemar ou equivalente IP 55.

Quando a carga elétrica for superior a 25 KVA, o quadro deverá possuir barramento executado em barras de cobre eletrolítico revestidas com capas termoencolhíveis pintadas nas cores especificadas na ABNT.

Quando expostos às intempéries, os Quadros Elétricos deverão ter um abrigo específico (cobertura), com dimensões e altura que permita o trabalho dos técnicos de manutenção corretiva/preventiva do sistema junto aos mesmos.

- INTERLIGAÇÕES

Todos os compartimentos, saídas, sinaleiros etc., que apareçam na parte frontal do painel, deverão ser devidamente identificados por plaquetas de acrílico, com letras na cor branca sobre fundo preto.

As plaquetas deverão ser aparafusadas ao painel.

- INTERLIGAÇÕES FRIGORÍGENAS

- Tubos de Cobre:

Deverão ser constituídas de tubos de cobre sem costura, em bitolas e paredes conforme especificação do fabricante, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

O dimensionamento da tubulação deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado.

Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Todas as conexões entre: tubos de cobre, acessórios e derivações deverão ser executados com solda com atmosfera de nitrogênio, passante na linha no momento da execução da solda, para evitar a oxidação interna.

Após a execução da solda, sem os fechamentos dos equipamentos, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 400 psig.; e após a conexão dos equipamentos

(evaporadoras e condensadoras) a rede deverá ser testada novamente com nitrogênio à pressão de 300 psig.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 350 μ CA (micra de coluna de água); por um período mínimo de 6 (seis) horas.

- **Isolamento Térmico:**

O isolamento térmico deverá ser executado em espuma elastomérica, com estrutura celular fechada gerando efetiva barreira de vapor ao longo de toda a espessura do isolamento, devendo ser protegido com alumínio corrugado quando exposto às intempéries como sol e chuva. O material aplicado no isolamento deve ser não inflamável, não desenvolver fumaça tóxica, não gotejar quando exposto ao fogo e não utilizar CFC's no seu processo de fabricação.

A espessura do isolamento térmico deverá ser de acordo com as recomendações do fabricante (mínima de 13mm de espessura), considerando-se coeficiente de condutibilidade de 0,038 W/(m.K) e temperatura externa de 35°C com umidade relativa de 60% (sessenta por cento).

REDE DE DUTOS – VENTILAÇÃO MECÂNICA E EXAUSTÃO MECÂNICA

Os dutos do sistema de ventilação mecânica (seca e umidificada) deverão ser executados em chapas de aço galvanizado nas espessuras recomendadas pela norma NBR-16401 da ABNT e detalhes construtivos conforme recomendações da SMACNA, para dutos de baixa velocidade e baixa pressão.

DIMENSIONAMENTO

Para dimensionamento da rede de dutos foi adotado o método de perda de carga constante, conforme recomendado pela NBR 16401-1. Na necessidade de adequação da rede de dutos na etapa do projeto executivo deve ser utilizado o mesmo método e valores de perda de carga uniforme máximos de 1,0

Pa/m, quaisquer outros valores devem ser autorizados pela fiscalização do contratante.

DUTOS FLANGEADOS (VENTILAÇÃO MECÂNICA)

As redes de dutos e plenos deverão ser construídas em chapas de aço galvanizado nas espessuras recomendadas pela NBR-16401 da ABNT.

Dutos metálicos devem ser construídos de chapa de aço galvanizada grau B, com revestimento 250g/m² de zinco, conforme ABNT NBR 7008.

À medida que os dutos forem fabricados deverão ser inspecionados no canteiro de obras para posterior montagem.

As emendas dos dutos deverão ser executadas em chapa galvanizada utilizando juntas do tipo flangeadas – TDC.

Todos os joelhos e curvas deverão possuir veios defletores com espaçamento e dimensão adequados de forma a manter um fluxo de ar uniforme.

Todos os dutos de seção retangular aparentes e os dutos isolados com dimensão superior a 60cm deverão ser vincados para dar maior rigidez ao conjunto.

DUTOS SOLDADOS (EXAUSTÃO MECÂNICA)

As redes de dutos e plenos deverão ser construídas em chapas de aço carbono nas espessuras recomendadas pela NBR-14.518 da ABNT.

Dutos metálicos devem ser construídos de chapa de aço carbono com espessura mínima de 1,37mm (16 MSG), conforme NBR-14.518 da ABNT.

À medida que os dutos forem fabricados deverão ser inspecionados no canteiro de obras para posterior montagem.

Todos as juntas longitudinais e as seções transversais devem ser soldadas e totalmente estanque a vazamentos de líquidos.

A velocidade mínima nos dutos de exaustão deve ser de 7,5 m/s. A velocidade máxima deve ser estabelecida, considerando-se parâmetros de níveis de ruído, limitações de espaço e conservação de energia.

Devem ser mantidos afastamentos mínimos de outras instalações, de forma a possibilitar acesso para adequada manutenção e limpeza dos dutos.

em todos os trechos (internos e externos da edificação) os dutos de exaustão deverão ser pintados externamente com pintura especial de alta temperatura, com a cor a ser definida pela fiscalização/engenharia do SENAC.

DUTOS FLEXÍVEIS CIRCULARES (EXAUSTÃO MECÂNICA)

Os dutos flexíveis deverão ser construídos por tubo de laminado de poliéster e alumínio super flexível, com espiral de arame de aço cobreado.

Os dutos flexíveis devem ser fabricados sem isolamento térmico, face ao tipo de aplicação (Ref.: ALUDEC - MULTIVAC).

Os dutos flexíveis devem ser instalados de forma a permitir sua retirada para limpeza e reinstalação com facilidade.

CONEXÃO FLEXÍVEL EM LONA

Lona impermeável flexível (Junta Flexível), para conectar à rede de dutos às descargas dos ventiladores com espaçamento máximo de 100 mm.

A Junta Flexível é constituída por uma lona de vinil reforçada, resistente aos raios UV, e chapa de aço galvanizada. A lona é fixa a chapa com uma tripla gravação, que propicia estanqueidade perfeita.

ISOLAMENTO TÉRMICO – VENTILAÇÃO MECÂNICA

Deverá ser executado com manta de lã de vidro de 38 mm de espessura, constituído por lã de vidro aglomerada com resinas sintéticas, revestido em uma das faces com papel kraft aluminizado reforçado, fornecido já aderido à manta (Referencia: ISOFLEX 4+ 1.0, do fabricante ISOVER), e fixada por meio de cintas plásticas e fitas autoadesivas nas emendas e cantos.

Deverão revestir externamente todos os dutos do sistema de resfriamento evaporativo, desde o equipamento na cobertura da edificação até o ambiente climatizado, no vazio do entre-forro.

SUPORTES

Deverão ser executados em perfilado perfurado (38x19mm, chapa #20) e barra roscada, pintados com tinta anticorrosiva e tinta de acabamento quando aparentes.

A tinta anticorrosiva deverá ser fundo zarcão cor cinza, aplicado em 02 (duas) demão.

A tinta de acabamento, deverá ser esmalte sintética, em 02 (duas) demão, na cor a ser definida pela cliente e/ou fiscalização no período da obra.

Deverão suportar os dutos com um espaçamento máximo de 2 metros.

Deverão ser fixados/apoiados nas lajes por meio de chumbadores.

VEDAÇÃO

Massa para calafetar e/ou silicone inerte, para ser usada em todas as juntas das redes de dutos.

PINTURA

Os dutos aparentes deverão ser pintados com tinta base especial para galvanizado e posteriormente pintados com tinta de acabamento na cor a ser indicada pelo CONTRATANTE.

Os suportes de dutos deverão ser protegidos com tinta à base de cromato de zinco e, quando aparentes, posteriormente pintados com tinta de acabamento.

As recomendações do fabricante da tinta deverão ser observadas pela CONTRATADA.

PORTAS DE INSPEÇÃO

Nos dutos flangeados, deverão ser instaladas portas de inspeção, permitindo acesso para limpeza dos dutos e de componentes internos como dampers, captores, etc.

As portas de inspeção deverão ser instaladas nos trechos retos. Estas portas deverão apresentar distanciamento máximo de “10,0 m” entre elas, ou da abertura mais próxima.

As dimensões das portas de inspeção deverão facilitar o acesso para limpeza; portanto, deverão ter dimensões mínimas de 300x200mm.

ATERRAMENTO

Todas as redes de dutos deverão ser aterradas aos equipamentos utilizando cordoalha de cobre e terminais para fixação de parafusos.

LIMPEZA

A montagem dos dutos deverá ser realizada em horários onde o ambiente esteja limpo, longe dos serviços que geram grande quantidade de poeira, como lixamento de parede, marcenaria, montagem de forro de gesso ou paredes de dry-wall. Todas as peças estocadas na obra deverão ser protegidas por lonas para evitar acúmulo de sujeira. Antes da montagem, as peças deverão ser inspecionadas e limpas, se necessário. No final de cada dia de trabalho, todas as aberturas dos dutos montados deverão ser protegidas com lona e permanecer desta forma até os testes do sistema.

- BOCAS DE AR

- Grelhas de difusão:

Fabricadas em perfis de alumínio extrudado, em alumínio anodizado natural.

Deverão possuir registros para regulagem de vazão de ar construídos em aço galvanizado, com regulagem por alavanca.

Modelo conforme especificado em projeto.

Fabricante: TROX, TROPICAL ou equivalente.

- Difusores Convencionais:

Fabricados em perfis de alumínio extrudado, em alumínio anodizado natural.

Deverão possuir registros para regulagem de vazão de ar construídos em aço galvanizado, com regulagem por alavanca.

Modelo conforme especificado em projeto.

Fabricante: TROX, TROPICAL ou equivalente.

- Venezianas de Sobre Pressão:

Fabricadas em perfis de alumínio ou chapa galvanizada dotados de buchas e vedação (linha reforçada).

Deverão ser montados em ventiladores que operam em paralelo.

Modelo conforme especificado em projeto.

Fabricante: TROX, TROPICAL ou equivalente.

- Tomada de Ar Exterior:

Fabricadas em perfis de alumínio extrudado, em alumínio anodizado natural.

Deverão possuir registros para regulagem de vazão de ar construídos em aço galvanizado, com regulagem por alavanca.

Deverão possuir filtro de ar descartável, classe de filtragem G-4 – ABNT.

Deverão ser montados em local de fácil acesso para regulagem e substituição dos filtros (manutenção).

Modelo conforme especificado em projeto.

Fabricante: TROX, TROPICAL ou equivalente.

- **Registros de Regulagem:**

Deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado (linha pesada) ou chapa de alumínio (linha leve) e dotados de haste de acionamento com travas.

Deverão ser montados de forma permitir o acesso a haste de acionamento de regulagem.

Modelo conforme especificado em projeto.

Fabricante: TROX, TROPICAL ou equivalente.

- **Dampers Corta-fogo Série NFKA:**

Deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado (linha pesada) e dotados de mecanismo de acionamento com cilindro pneumático de simples ação com retorno por mola, série NFKA.

Deverão ser montados de forma permitir o acesso ao mecanismo de acionamento.

Deverão ter dispositivo térmico de disparo (fusível), completo, para acionamento.

Modelo conforme especificado em projeto.

Fabricante: TROX, TROPICAL ou equivalente.

- DIVERGÊNCIAS

Para efeito de deliberação relativa à divergência entre os documentos contratuais ficam estabelecido que:

Caso haja divergência entre o Memorial Descritivo / Cadernos de Encargos e os desenhos do Projeto de Ar Condicionado, prevalecerá o Memorial Descritivo / Cadernos de Encargos;

Caso haja divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões medidas em escala, a FISCALIZAÇÃO, sob consulta prévia, definirá a dimensão correta;

Caso haja divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala;

Caso haja divergência entre desenhos ou documentos de datas diferentes, prevalecerão os mais recentes;

Em casos de dúvidas quanto à interpretação de projetos, desenhos, normas, especificações, procedimentos ou qualquer outra disposição contratual, deverá ser consultado o CONTRATANTE.

- INICIAÇÃO DO SISTEMA (start-up)

Os equipamentos somente poderão ser instalados por empresa que seja credenciada ou autorizada pelos respectivos fabricantes dos equipamentos. O start-up, balanceamento e testes finais deverão ser executados somente com a presença de engenheiro do CONTRATANTE.

A instaladora CONTRATADA deverá preencher todos os relatórios fornecidos e exigidos pelos fabricantes dos equipamentos com objetivo de efetivar a garantia dos equipamentos instalados.

6.14. AR CONDICIONADO

Para o serviço e fornecimento e instalação de todo o sistema de climatização, contratada deverá se ater as normas técnicas:

- **ABNT NBR 16401** – Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários.
 - ✓ **NBR 16.401-1** - Projetos das instalações;
 - ✓ **NBR 16.401-2** - Parâmetros de conforto térmico;
 - ✓ **NBR 16.401-3** - Qualidade do ar interior.
- **ABNT NBR 14.518** – Sistema de Ventilação para cozinhas profissionais.
- **ABNT NBR 5410** – Instalações elétricas de baixa tensão.
- **ABNT NBR 10151** – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas.
- **ABNT NBR 10152** – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.
- **ANVISA** – Resolução RE Nº. 9, de 16 de janeiro de 2003.
- **MINISTÉRIO DA SAÚDE** - Portaria NR. 3.523, de 28 de agosto de 1998.

• **FUNCIONAMENTO DO SISTEMA:**

O projeto prevê climatização de simples conforto: ar condicionado do tipo split ambiente, resfriamento evaporativo, ventilação mecânica e exaustão mecânica.

Para a Sala de Aula foi previsto sistema de ar condicionado, com condicionamento do ar por expansão direta, com condensação a ar, utilizando equipamentos do tipo Split ambiente.

As unidades evaporadoras serão posicionadas nos ambientes de forma uniforme para melhor distribuição do ar e temperatura. Será utilizado o modelo “piso-teto”.

Já as unidades condensadoras serão posicionadas na área técnica destinada aos equipamentos de climatização (corredor técnico entre as duas edificações), apoiadas direto no piso, com amortecedores de vibração.

Complementar ao sistema de climatização de simples conforto, conforme Norma ABNT e ANVISA, foi projetado sistema de renovação de ar para a Sala de Aula. Esta renovação será através de Gabinete de Ventilação, com 02 (dois) níveis de filtragem (classe G4+F5 – ABNT), conforme projeto. O equipamento será instalado no vazio do entreferro (espaço entre forro e laje) do próprio ambiente a ser climatizado, e o ar será canalizado através de rede de dutos em chapa de aço galvanizada, sem isolamentos, do externo até o ambiente interno, e será insuflado com bocas de ar.

Para o ambiente da Cozinha foi previsto 02 (dois) sistemas conjugados: sistema de exaustão mecânica, constituído de coifas lavadoras + exaustores centrífugos; e sistema de resfriamento evaporativo para climatização e reposição do ar a ser exaurido, constituído de resfriadores evaporativos (climatizadores de ar) com ventilador centrífugo.

Será utilizado coifas lavadoras modelo tipo “ilha” (04 unidades) e modelo tipo “parede” (01 unidade), exaustores centrífugos com ventilador tipo limit-load (03 unidades) e resfriadores evaporativos com ventilador centrífugo tipo sirocco (03 unidades).

Para exaustão mecânica das coifas lavadoras o projeto prevê dutos em chapa de aço carbono, desde as coifas até o externo da edificação, incluindo o direcionamento da descarga de ar dos exaustores. Os dutos deverão ser flangeados e soldados, com soldas nas emendas transversais e longitudinais. Todo os trechos (interno e externo) deverão ser pintados externamente com tinta especial para alta temperatura, com cor a ser definida em conjunto com a fiscalização/engenharia do SENAC.

Para o sistema de resfriamento evaporativo o projeto prevê dutos em chapa de aço galvanizado flangeados (dutos TDC), isolados termicamente com manta de lã de vidro com

38 mm de espessura. No externo, os dutos deverão ter proteção mecânica para o isolamento térmico, tipo sanduiche (duto/isolamento/duto), com chapa de aço galvanizada #26.

Para a área de Higienização foi previsto sistema de exaustão mecânica, constituído de exaustor centrífugo in-line, com ventilador centrífugo tipo sirocco.

Para a exaustão mecânica da Higienização o projeto prevê dutos flexíveis em alumínio, sem isolamento térmico.

- ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS:

- Ar Condicionado:

Foi projetado sistema de climatização (ar condicionado) para simples conforto, com condicionamento do ar por expansão direta, com condensação a ar.

Unidade Evaporadora

Unidade evaporadora para montagem no teto/forro do tipo "PISO-TETO", operação com refrigerante R-410 A.

Ajuste da capacidade térmica do evaporador através de válvula de expansão eletrônica proporcional montada no evaporador com sistema de fechamento automático na falta de energia elétrica.

- Disponível com controle remoto com ou sem fio;
- Indicação digital na tela, com LED que mostra o código de erro para detectar a falha;
- Retorno automático após falta de energia.

Gabinete

Construção robusta, em perfis de plásticos de engenharia, providos de isolamento térmico em material incombustível e de painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis, para manutenção, inspeção e limpeza deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.

Ventilador

Ventilador do tipo tangencial de construção robusta, injetado em plástico de engenharia, e rotor balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico. O ventilador deverá ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas, com velocidades de descarga inferiores a 8 m/s.

Ajuste da vazão de ar por meio do selecionamento das três velocidades do ventilador em baixa, média e alta.

Motores de acionamento

Motor para cada condicionador, com alimentação de 220 Volts, monofásico, 60 Hz, com três velocidades de rotação, de funcionamento silencioso e acoplamento direto ao ventilador.

Serpentina evaporadora

Construídos em tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. Os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre e os distribuidores de líquido em latão ou cobre, com tubos de distribuição em cobre.

Redução da resistência ao ar suavizando o fluxo de ar e diminuindo nível de ruído. Distribuição uniforme da velocidade do ar sobre o trocador de calor;

A velocidade máxima de ar na face da serpentina não deverá ser superior a 2,5m/s.

Sensor de temperatura de ar de retorno nos ventiladores e sensores de temperatura instalados no meio e saída da serpentina.

Filtros de ar

Deverão possuir filtros de ar classe G1, com tela de poliéster (Nylon).

Os filtros serão montados no próprio condicionador. Serão do tipo permanente, lavável.

Os filtros de ar aqui especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos.

Bandeja de recolhimento de água de condensação

A bandeja de recolhimento de água condensada em material não metálico extremamente resistente a trabalho sob condições rigorosas e isoladas termicamente. Conexão de saída de água de condensação do tipo mangueira isolada termicamente.

Quadro elétrico

A unidade evaporadora é provida de caixa de terminais elétricos, contendo todos os conectores necessários à interligação de:

- Ponto de força (alimentação elétrica).
- Elementos de proteção e comando.
- Ponto de aterramento.
- Pontos de interligação de lógica entre a unidade evaporadora e a unidade condensadora.
- Placa eletrônica de comando
- Pontos de interligação com controle remoto com fio ou controle central
- Display com sensor receptor de sinais de controle remoto sem fio.

Fabricantes de referência

Modelos de referência: LG, TRANE, CARRIER ou equivalente.

- Gabinete de Ventilação:

Foi projetado para a Sala de Aula, complementar ao sistema de climatização de “simples conforto”, sistema de ventilação mecânica “seco” para renovar o ar, utilizando gabinete de ventilação com ventilador centrífugo do tipo “sirocco”, composto por gabinete de ventilação com 02 (dois) estágios de filtragem (classe G4+F5 – ABNT) + dutos flangeados sem isolamento + bocas de ar.

O ar de ventilação mecânica será conduzido por meio de dutos rígidos fabricados em chapa de aço galvanizada (flangeados, sem isolamento), do externo da edificação até o ambiente atendido.

O gabinete de ventilação será posicionado no vazio de entreferro da própria Sala de Aula, abrigado, de forma a não interferir com as demais instalações, conforme projeto específico.

A rede de dutos de ventilação também será instalada no vazio de entreferro da própria Sala de Aula, uma vez que temos disponibilidade de pé direito. As bocas de ar de ventilação serão posicionadas no forro, com insuflamento vertical.

O sistema de ventilação mecânica para renovação de ar deverá ser intertravado no sistema de ar condicionado que climatiza o ambiente, através da unidade evaporadora “split” mais próxima da caixa de ventilação; “ligou/desligou” o sistema de ar condicionado, daí “liga/desliga” a caixa de ventilação do ambiente simultaneamente. Poderá, também, a critério da fiscalização, instalar programadores horários para que sejam acionadas as caixas de ventilação dos sistemas de renovação do ar.

Fabricantes de referência

Modelos de referência: SOLER&PALAU, BERLINER-LUFT ou equivalente.

6.15. SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

O projeto das instalações de prevenção contra incêndio e pânico foi elaborado de acordo com a Lei Estadual vigente, as Normas Técnicas preconizadas pela ABNT, normas e regulamentos exigidos pelo Corpo de bombeiros da Polícia Militar de Goiás.

O construtor deverá executar as instalações exatamente de acordo com o projeto de prevenção contra incêndio e pânico.

As especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações de prevenção contra incêndio e pânico, deverão estar de acordo com as normas técnicas, recomendações e prescrições a seguir relacionadas.

Os materiais deverão ser adquiridos considerando a relação de normas a seguir, porém a CONTRATADA, responsável pela execução dos serviços, deve efetuar verificação criteriosa, na época da contratação, sobre novas normas ou alterações de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

Normas e Condições Gerais:

Em qualquer situação deverão ser aplicadas as normas da ABNT, Código de prevenção contra incêndio e pânico e Código de Obras e Posturas locais, atualizadas e específicas para cada situação. Segue relação mínima de normas:

- NBR 10898 - Sistemas de Iluminação de Emergência;
- RTCBMGO Nº 21/2014- Extintores de Incêndio;
- NBR 13434 partes 1, 2 e 3 – Símbolos e Sinalização de Incêndio;
- RTCBMGO Nº 11/2022 – Saídas de Emergência;
- NBR 14100 – Proteção Contra Incêndio – Símbolos Gráfico para Projeto.

Nenhuma alteração nos desenhos fornecidos, bem como nas especificações aqui citadas, poderá ser feita sem autorização, por escrito, dos responsáveis técnicos pelos projetos arquitetônicos e complementares. Os autores dos projetos e a fiscalização poderão impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com desenhos e especificações fornecidos.

As alterações autorizadas deverão ser cadastradas pela contratada, com elaboração de desenhos “as built” (como construído) cujos originais (cópias eletrônicas em DWG e papel sulfite) serão entregues à fiscalização.

Depois de aprovada a proposta não será permitida a alteração das especificações, exceto a juízo da fiscalização e com autorização por escrito da mesma.

Sistema de proteção por extintores:

Tendo como objetivo fixar as condições exigíveis para a instalação de sistemas de proteção por extintores portáteis para salvaguarda de pessoas e bens materiais.

O Extintor de incêndio portátil é o aparelho manual constituído de recipiente e acessórios contendo agente extintor destinado a combater princípios de incêndio.

O sistema de proteção contra incêndio por extintores portáteis foi projetado considerando-se:

- A classe de risco a ser protegida e suas respectivas áreas;
- A natureza do fogo a ser extinto;
- O tipo de agente extintor a ser utilizado;
- A capacidade extintora dos extintores;
- As distâncias a serem percorridas.

Qualquer modificação destes parâmetros originais acarretará uma reavaliação do sistema de proteção projetado.

A edificação deverá ser protegida por extintores de incêndio distribuídos conforme Projeto de PPCI, numerados e identificados. As identificações dos extintores deverão cumprir com as normas da ABNT.

Os extintores deverão estar de acordo com INMETRO, Normas Brasileiras e Especificações da ABNT, com relação à qualidade da carcaça, dispositivos de operação e carga.

Os extintores quando forem fixados em paredes ou colunas, seus suportes deverão resistir a três vezes a massa total do extintor. A parte superior dos mesmos não deverá distar mais de 1,60 m do piso. Os suportes e a instalação estão inclusos no serviço.

Sistema de iluminação de emergência:

O sistema de iluminação de emergência deverá atender à instalação e funcionamento o prescrito na NBR 10898. O sistema de iluminação de emergência deverá ser composto por blocos autônomos com as características descritas abaixo:

- Luminária de LED – 30L, 2W;
- Especificações Técnicas – Fluxo luminoso Máximo: 100lm / mínimo: 50lm;
- Bateria Lítio 3,7V, 1.000mAh (recarregável);
- Vida útil da bateria 500 recargas;
- Alimentação Bivolt automático 110/220V;
- Consumo de energia 2W;
- Autonomia mínima 6 horas;
- Autonomia máxima 3 horas;/
- Área de abrangência 25m²;
- Temperatura de cor do LED 6000 – 7000k;
- Grau de Proteção IP-20 (somente uso interno);
- Chave seletora para intensidade de luz;
- Fabricado Em plástico ABS branco (não amarela).

Sistema de sinalização e saída de emergência:

Todos os equipamentos deverão ser sinalizados com placas e cores seguindo as orientações da ABNT e instrução técnica do corpo de bombeiros Militar do Estado de Goiás.

Os corredores e portas de saída deverão ser sinalizados por placas do tipo fotoluminescentes, conforme especificados pela NBR 13434, assim como os extintores de incêndio e local de risco pontual. Toda a simbologia utilizada esta normatizada na NBR14100. As dimensões e os detalhamentos para instalação encontram-se no projeto.

A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10m da verga.

As sinalizações em geral devem ser instaladas em local visível e a uma altura de 1,80 m medida do piso acabado à base da sinalização.

Todas as placas de sinalização deverão respeitar quanto à fabricação e instalação os requisitos da NBR 13434 partes 1, 2 e 3.

6.16. REVESTIMENTO DE PISO E PAREDE

- Revestimento de Parede:

Condições para início dos Serviços

A base (substrato) deve estar acabada, revestida com argamassa (emboço) há pelo menos 10 dias, aprumada e limpa, e os contramarco de janelas e batentes de portas precisam estar chumbados ou com sua referência definida. Os azulejos precisam estar limpos e ser aplicados a seco, sem imersão previa em água (devem estar estocados à sombra, em local ventilado).

Execução dos Serviços:

Iniciar o preparo da base removendo a sujeira eventualmente impregnada. Preparar a argamassa de assentamento adicionado água a argamassa industrializada colante na proporção indicada pelo fabricante até obter-se consistência pastosa. A mistura assim feita necessita ser deixada em repouso durante 15min e após deve ser remisturada. O emprego da argamassa já preparada só pode ocorrer no máximo até 2h após o seu preparo, sendo proibida a adição de mais água. A fiada mestra tem de ser definida a cerca de uma fiada de altura do piso, considerando a altura das peças, paginação e espessura das juntas, de modo a evitar necessidade de quebra e arremate nas extremidades superiores. Uma vez definida a altura da fiada mestra de uma parede, é necessário transportar esse ponto para outra extremidade dela, utilizando uma mangueira de nível ou nível a laser. Esticar uma linha de náilon entre esses dois pontos para marcar o nível da primeira fiada, caso julgar necessário, pode-se fixar uma régua de alumínio para ser utilizada como guia ou simplesmente efetuar um risco no substrato. Definida a linha da primeira fiada, iniciar o assentamento das peças (secas) acima dela e, após a execução do revestimento do piso, colocar a fiada inferior. Em seguida, demarcar uma linha vertical (prumada) para definir a primeira faixa vertical de peças. Após, assentar os azulejos dessa primeira faixa vertical, que servirá de gabarito. Espalhar a argamassa colante com o lado liso de uma desempenadeira dentada em uma camada uniforme de 3mm a 4mm de uma área não muito extensa (recomenda-se 1m²), para não prejudicar as características de aderência da massa com os azulejos. Passar o lado dentado da desempenadeira, formando cordões que possibilitarão o perfeito posicionamento dos azulejos, especialmente quanto à planeza do pano. Aplicar a peça cerâmica, empregando uma leve pressão e seguindo o alinhamento da fiada inferior, mantendo a espessura da junta constante com o emprego de espaçadores. Com esses cordões ainda frescos, bater com o cabo da colher de pedreiro nas peças uma a uma. A espessura final da camada entre o azulejo e o emboço será conforme as especificações do fabricante. As peças devem ser cortadas e perfuradas (para passagem de instalações) com equipamentos específicos, antes da aplicação da argamassa colante. Sempre executar os cones e arremates das peças na primeira fiada (inferior) junto do piso. Acabado o serviço de assentamento, é necessário aguardar um período de no mínimo 24h para o rejuntamento. Para a sua execução, é preciso providenciar a limpeza e umedecimento das juntas, a menos que o fabricante não recomende. Espalhar a pasta de rejuntamento com um rodo de borracha e frisar as juntas com um pedaço de madeira (pinho de preferência) ou um fio de cobre encapado, para acabamento liso e uniforme. Aguardar cerca de 15min e efetuar uma limpeza com pano, esponja ou estopa úmidos. Aguardar aproximadamente mais 15min e efetuar mais uma limpeza com um pano seco. Para limpeza final do revestimento, lavar com água e detergente líquido neutro.

- Revestimento de Piso:

Condições para início dos serviços

O contrapiso regularizado deve estar concluído há pelo menos 14 dias e a impermeabilização precisa estar executada e testada e estar com sua proteção mecânica, os batentes têm de estar instalados e conferidos, com folga prevista para o assentamento da cerâmica.

Execução dos serviços

Preparar a superfície removendo a poeira, partículas soltas, graxa e outros resíduos por meio de escovas e vassouras. Marcar os níveis do piso final nas paredes, com o auxílio de mangueira de nível e trena metálica. Quando se tratar de piso com nível, esticar linha de náilon nas duas direções do piso, demarcando a primeira fiada a ser assentada, a qual servirá de referência para as demais fiadas. No caso de piso com caimento para ralo, esticar linhas dos cantos de parede ou boxe de chuveiro na direção do centro do ralo. Nesse caso, haverá necessidade de corte das peças cerâmicas no encontro dos planos criados pelos caimentos, os cortes das peças precisam ser executados antes da aplicação da argamassa colante,

devendo ser feitos por meio de serra elétrica com disco adiantado e/ou riscador manual provido de broca de vídea. Espalhar uma cantada de cerca de 3mm a 4mm de argamassa colante comprimindo-a contra o substrato com o lado liso da desempenadeira de aço, sobre cerca de 2m². Passar em seguida o lado dentado, formando cordões que possibilitam o nivelamento do piso. Assentar as peças cerâmicas secas, sequencialmente, ajustando o posicionamento das peças com o auxílio de espaçadores. Verificar constantemente o caimento com auxílio de um nível de bolha. A colocação de pisos cerâmicos justapostos, ou seja, com juntas secas, não será admitida. Quando não especificado de forma diversa, as juntas serão corridas e rigorosamente alinhadas e suas espessuras serão de:

- Para peças de 7,5 cm x 15,0 cm a espessura da junta será de 2 mm;
- Para peças de 15,0 cm x 15,0 cm a espessura da junta será de 2 mm;
- Para peças de 15,0 em x 20,0 cm a espessura da junta será de 2 mm;
- Para peças de 15,0 cm x 30,0 cm a espessura da junta será de 3 mm;
- Para peças de 20,0 cm x 20,0 cm a espessura da junta será de 2 mm;
- Para peças de 20,0 cm x 30,0 em a espessura da junta será de 3 mm a 5 mm;
- Para peças de 30,0 cm x 30,0 cm a espessura da junta será de 3 mm a 5 mm;
- Para peças de 40,0 cm x 40,0 cm a espessura da junta será de 5 mm a 10 mm.

Além das juntas entre as peças, deverão ser previstas juntas de expansão/contração. Estas, a cada 5m a 10m, terão no mínimo 3mm de espessura e sua profundidade terá de alcançar a laje ou o lastro de concreto. As juntas de expansão/contração serão sempre necessárias nos encontros com paredes, outros pisos, pilares etc. Elas receberão, como material de enchimento, calafetadores ou selantes que mantenham elasticidade permanente. Depois de terem sido distribuídas sobre a área a pavimentar, as cerâmicas serão batidas com auxílio de bloco de madeira apropriada de cerca de 12cm x 20cm x 6cm e de martelo de borracha. As peças cerâmicas de maiores dimensões, de 15cm x 30cm ou 20cm x 20cm ou mais, serão batidas uma a uma, com a finalidade de garantir a sua perfeita aderência. Após um período mínimo de 72h do assentamento, iniciar o rejuntamento das peças, procedendo da seguinte maneira: limpar as juntas com uma vassoura ou escova de piaçaba de modo a eliminar toda a sujeira, como poeira e restos de argamassa colante, e em seguida umedecidas. Espalhar a argamassa de rejunte com um rodo de borracha e em seguida frisar as juntas com uma ponta de madeira ou ferro redondo recurvado. Aguardar cerca de 15 min e limpar o excesso com um pano úmido. Depois, aguardar aproximadamente mais 15 min e limpar novamente com um pano seco.

6.17. FORROS

O sistema de forro que será utilizado será o de gesso acartonado (Drywall) e deverá seguir conforme descrito.

O sistema é constituído de placas de gesso parafusadas sob perfilados de aço galvanizado longitudinais, espaçados a 60cm, suspensos por presilha regulável a cada 1,20m e interligadas por tirantes até os pontos de fixação na cobertura. Para a fixação das placas nos perfilados são utilizados parafusos autoperfurantes e atarrachantes, zincados ou fosfatizados, aplicados com parafusadeira elétrica. A movimentação normal da estrutura é absorvida pelos sistemas de perfis e juntas, não apresentando fissuras no conjunto. A junta da emenda das placas é preenchida com massa específica e recoberta por fita apropriada, assegurando a continuidade mecânica entre as placas e garantindo uma superfície única e sem emendas visíveis. O procedimento para a montagem é o seguinte:

- Marcação do nível do forro: riscar o forro nas paredes de contorno do ambiente. No encontro do forro com a parede, fixar a cada 60cm uma cantoneira própria para o apoio da borda da placa ou um perfil especial para a realização da tabica;
- Marcação das tirantes: marcar o espaçamento dos tirantes qualquer que seja o suporte, de modo a ter em direção 60cm no máximo de distância entre os perfis e na direção perpendicular, 1,20m no máximo de distância entre pontos de fixação dos tirantes: pode ser em laje de concreto ou em estrutura metálica ou de madeira;
- Parafusamento das placas: as placas são aplicadas sob os perfis, com sua dimensão menor na direção deles. As juntas devem ser desencontradas;
 - O início do parafusamento tem de ser feito pelo canto da placa encostada na parede ou nas placas já instaladas, evitando-se comprimi-las no final da parafusagem;
 - O espaçamento dos parafusos é no máximo de 30cm e a 1cm da borda da placa. Tratamento das juntas: contribuem para o bom desempenho da edificação, como resistência mecânica, isolamento acústico e proteção ao fogo;
 - Utiliza massa específica que serve para a colagem das fitas e para o acabamento das juntas;
 - Fitas especiais, que se prestam para o tratamento das juntas, são particularmente resistentes e não se deformam na montagem. Possuem uma ranhura central (que facilita a dobra para a junta de centro) e apresentam microperfuração (que evitam a formação de bolhas e melhoram a aderência da massa).

6.18. ESQUADRIAS

A execução das esquadrias, deverão seguir projetos e recomendações:

- Portas de Madeira:

Condições para o início do serviço

A alvenaria deve estar concluída, com vãos prontos para o recebimento dos batentes (faces planas e aprumadas e vão com 10 mm a 15 mm de folga de cada lado, medido da face externa do batente, para o encaixe do batente montado). Este pode ser lixado por meio de grapas ou por parafusos com bucha de náilon. Em se tratando de fixação do batente por parafusos em blocos cerâmicos vazados, os que estiverem posicionados na altura em que será parafusado o batente têm de estar preenchidos com argamassa. No caso de fixação com espuma de poliuretano, os blocos precisam estar chapiscados. Os níveis finais do piso acabado necessitam estar definidos. Os batentes de madeira, quando for o caso, devem estar montados no esquadro, travados com sarrafos e com os furos abertos para os parafusos de sua fixação.

Execução do serviço

Posicionar o batente no prumo, deixando os pés das ombreiras no nível da base do vão em bruto e mantendo a folga (que existir entre o batente e o vão) igualmente espaçada para ambos os lados. Posicionar, no caso de batente de madeira, uma régua de alumínio entre mestras ou taliscas da parede do vão e alinhar o batente com elas. Verificar o prumo e o nível

das ombreiras, utilizando um prumo de face e nível de bolha. Qualquer diferença tem de ser ajustada por meio de cunhas de madeira. Fixar as ombreiras com cunhas de madeira pressionadas contra as faces da alvenaria do vão, para travar o conjunto, afastadas cerca de 10cm dos pontos de fixação (por parafusos ou espuma). No caso de batente fixado com parafusos, assentá-lo na alvenaria utilizando furadeira, broca, parafusos e buchas e no caso de batente de madeira, colar, após a fixação as cavilhas nos furos de parafuso de fixação com cola branca, cortando-as rentes à lã do batente com utilização de formão. Logo após a fixação, preencher o vão entre o batente e a parede (chumbar) com argamassa de areia e cimento. No caso de batente ou conjunto porta pronta lixados com espuma de poliuretano, é preciso aplicar a espuma em uma faixa de 25cm, em três pontos de cada ombreira, sendo um próximo ao pé, outro ao centro e o terceiro junto da travessa. Transcorridas 24h, retirar o excedente de espuma endurecida com um estilete. Encostar (sobrepôr) a folha de porta no batente para nela riscar as tiras que necessitam ser serradas. O ajuste deve ser feito deixando-se uma folga de 3mm em relação ao rebaixo do batente ou de 8mm em relação ao nível final do piso acabado. Os cortes, se necessários, têm de ser feitos com plaina e formão. Marcar as posições das dobradiças e da fechadura na de folha de porta, abrir o rebaixo para embutimento da fechadura com uma broca de aço e um formão, devendo estar a poria provisoriamente reforçada na região de trabalho, isto é. ali prensada por dois sarrafos com grampos. Marcar, com auxílio do graminho, a profundidade do rebaixo para o embutimento da dobradiça. Cortar a espessura necessária com o formão. Em seguida, parafusar as dobradiças na folha de porta. Posicionar a folha de porta corretamente no vão, parafusando as dobradiças no batente de madeira. Colocar a fechadura e/ou trinco. Abrir os furos no batente de madeira para o encaixe da lingueta (e o trinco, quando for o caso), utilizando furadeira e formão. Serrar a meia esquadria as guarnições (caso de batente de madeira) e fixá-las com pregos sem cabeça.

- Esquadrias de Alumínio:

Para as esquadrias de alumínio, deverá estar incluso todo o conjunto, inclusive proteção superficial, pintura, guarnição, vidros (com instalação) e o que mais for necessário, devendo observar as seguintes recomendações:

Instalações dos Vidros

O vidro é um componente fundamental nas esquadrias. É importante, na sua instalação, respeitar algumas regras básicas para o bom funcionamento e a boa estanqueidade da janela. O vidro aplicado em uma folha de abrir (porta ou janela) deve ser instalado de maneira a contribuir na manutenção do seu esquadro. Não pode ser colocado como uma simples lâmina apoiada na travessa inferior, gravando, com o próprio peso, a ligação nos cantos da folha. Para obter instalação satisfatória, utilizam-se entre o quadro e a lâmina de vidro, calços apropriados de forma e dureza variadas. Dessa maneira, evita-se o contato direto entre o alumínio e o vidro, que pode causar quebras deste bem como a transmissão, às lâminas de vidro, de vibrações que a esquadria recebe da alvenaria, com indesejados efeitos acústicos, e ainda evita a formação de pontes térmicas que, no caso de vidros com função isolante, resultam na diminuição da eficiência de isolamento. Mesmo na direção transversal, o vidro tem de ser posicionado de maneira que não tenha contato com as superfícies metálicas que o contêm (perfil e baguete). Nos casos em que a calafetação do vidro é efetuada por meio de guarnições, elas mantêm o vidro no centro do canal, isolando do alumínio. Quando a calafetação é feita com a utilização de mastiques ou massa de vidraceiro, torna-se necessário o uso de calços para o correto posicionamento do vidro, com isso, evita-se as tensões, bem como a possibilidade de surgimento de trincas por tensões no próprio material calafetador, essas trincas permitem a infiltração de água. O risco de penetração de água, por ocasião da instalação do vidro por guarnições, é menor quando elas, especialmente a externa, possuem boa elasticidade e desenho racional, de forma a manter, sempre, razoável pressão contra o vidro, mesmo quando ele, sob a ação do vento, tenha tendência a deslocar-

se para o interior. Os calços têm a função de manter a lâmina de vidro em determinada posição com relação à cavidade de alojamento previsto nos perfis que compõem a folha. Por esse motivo, eles têm características diferentes em função da posição ou da função a ser desempenhada. São assim:

- **Calços de apoio:** que têm a função de sustentar o peso do vidro: são colocados entre a extremidade inferior da lâmina de vidro e o fundo do canal do perfil: o comprimento deles é função da dureza do material e do peso do vidro; são empregados nos casos de instalação do vidro com guarnição ou com massa e calafetador;
- **Cunhas:** a função desse tipo de calço é distribuir o esforço que o quadro da folha deva suportar para sustentar o vidro em pontos definidos, evitando, também, que, com os movimentos de abertura e fechamento da folha, o vidro se desloque: por esse motivo, os calços ideais têm de ser construídos em duas partes, uma das quais em cunha, para permitir a sua introdução no ponto desejado, podendo facilmente exercitar a pressão ideal: também, esses calços precisam ser utilizados quando o vidro for instalado com guarnição ou com massa e calafetador;
- **Calços de segurança (periféricos):** são utilizados nas posições em que se teme que o vidro possa entrar em contato com o quadro de alumínio com o decorrer do tempo, ou por causa da movimentação da folha (janelas reversíveis), ou ainda pela possibilidade de cedimento do perfil do quadro. Por esse motivo, esses calços não devem ser instalados com pressão, porque nesse caso poderiam interferir e anular a função dos outros calços de apoio e das próprias cunhas; precisam, para isso não ocorrer, ter medida ligeiramente inferior a folga. Também, esses calços têm de ser utilizados quando do uso de guarnição, ou massa e calafetador, para instalação do vidro;
- **Calços laterais:** são necessários somente quando a instalação do vidro for efetuada apenas com massa de vidraceiro ou masticues de qualquer natureza.

Fixação da esquadria em parede

O contramarco (quadro fixo) será instalado com suas travessas horizontais (superior e inferior) bem niveladas e da mesma forma, os montantes verticais precisam ser fixados perfeitamente apurados. Os cantos deverão ser de 90° (em esquadro). Com referência ao número e à posição dos pontos de ancoragem, é necessário lembrar que quando a folha móvel é solicitada pela pressão do vento, ela transmite esse esforço para o interior (ou vice-versa, no caso de sucção), tendendo a deslocar-se do marco (quadro fixo). Os elementos que impedem esse movimento são: dobradiças ou eixos, rodas, patins, braços e os acessórios de fechamento (fechos, alavancas, fechaduras, hastes das cremonas etc.). Nesse sentido, é aconselhável prever sempre a fixação em correspondência aos vários acessórios de movimento e fechamento da janela, distribuindo de maneira uniforme as fixações ao longo das laterais, a distância nunca superior a 80cm, entre si, partindo de 20 cm dos cantos.

- MÉTODO EXECUTIVO

- **Medição do Vão:**

Condições para início dos serviços:

- Definição dos tipos de esquadria;
- Definição dos tipos de revestimento/acabamento da alvenaria;

- Definição do fechamento da esquadria (faceamento interno, central ou externo);
- Prumada nível e taliscas fixadas e executados para cada vão;
- Região de execução do serviço limpa e em condições de segurança.

Execução dos serviços:

- Medir o vão na horizontal (superior, centro e inferior), na vertical (esquerda, centro e direita) e as diagonais (para verificação do esquadro);
- Conferir folga para o chumbamento;
- Verificar a linha de prumo, o nível e as taliscas (se estão fixas na posição correta);
- Conferir a existência de interferência da alvenaria que possa prejudicar a instalação da esquadria ou do arremate;
- Executar esse procedimento em quantidade de vãos suficiente para uma amostragem segura a fim de unificar as dimensões;
- Obter a aprovação das dimensões pelo engenheiro da obra.

- Chumbamento do Contramarco:

Condições para início dos serviços:

- Faceamento da esquadria definido (faceamento interno, central ou externo);
- Prumada, nível e taliscas de revestimento fixadas e executados para cada vão;
- Tipos, dimensões e quantidades de contramarcos conferidos e distribuídos nos locais de uso;
- Sequência de instalação definida pelo engenheiro da obra;
- Região de execução do serviço limpa e em condições de segurança.

Execução dos serviços:

- Colocar as gripas no contramarco (100mm das extremidades e passo de 450mm a 500mm);
- Prender as réguas ou gabaritos no contramarco;
- Furar a viga, as laterais e a verga para fixar as barras de aço nos locais correspondentes às gripas do contramarco;
- Posicionar o contramarco no vão e "estroncar" com sarrafos e as cunhas de madeira (verificar a posição interna/externa e superior/inferior);
- Conferir o prumo, o nível e a profundidade em relação à talisca;
- Conferir o esquadro do contramarco pelas dimensões das diagonais (tolerância $\pm 2\text{mm}$):
- Soldar as gripas:
- Chumbar o contramarco logo após soldar as gripas (não permitir empenamentos e torções):
- Verificar se o chumbamento preencheu por completo o corpo do contramarco e se não houve deslocamento de prumo, nível e esquadro;
- Orientar para que, na requadrção, sejam seguidas as referências corretas para o revestimento da alvenaria e não afunile o vão.

- Revisão Final:

Condições para execução dos serviços:

- Esquadrias e ambiente limpos, com todos os trabalhos concluídos;
- Cronograma e sequência de revisão planejados pelo engenheiro da obra.

Execução dos serviços:

Verificar a vedação da interface do contramarco e alvenaria;
Verificar a vedação entre o contramarco e a esquadria;
Conferir o esquadro do marco da esquadria (medindo as diagonais, tolerância de \pm 2mm);
Conferir as guarnições de vedação e mastiques conforme o projeto de esquadrias;
Verificar fechamento das folhas (ajustar roldanas, fechos, fechaduras e dobradiças);
Verificar as travas de segurança;
Conferir as gaxetas de vidro (ajustar cantos e encontros);
Instalar os arremates, ajustando as meias esquadrias de forma que não fiquem frestas ou arestas saltadas;
Obter o aceite do engenheiro Fiscal da obra.

6.19. PINTURAS

As normas técnicas que deverão ser observadas são:

ABNT NBR 10998:1987 - Tinta de acabamento acrílica à base de solventes orgânicos – Especificação;

ABNT NBR 11702:2010 Versão Corrigida: 2011 - Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;

ABNT NBR 12311:1992 - Segurança no trabalho de pintura – Procedimento;

ABNT NBR 13006:1993 - Pintura de corpos-de-prova para ensaios de tintas – Procedimento;

ABNT NBR 13245:2011 - Tintas para construção civil — Execução de pinturas em edificações não industriais — Preparação de superfície.

ABNT NBR 9050:2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. **ABNT NBR 5846:1976** - Vernizes e resinas.

Generalidades:

As tintas, vernizes e fundos especificados devem ser do tipo “preparado e pronto para o uso”, em embalagem original e intacta, recomendando-se apenas o emprego de solvente adequado.

É proibida a adição de secantes, pigmentos, ou qualquer outro material estranho (a menos em caiação e pintura látex, quando especificamente indicado em projeto). Antes do uso de qualquer tinta, o conteúdo deve ser agitado muito bem para a homogeneização de seus componentes, operação que deve ser repetida durante os trabalhos.

Em caso de uso de mais de 1 lata de tinta, deve ser feita a mistura prévia de toda a quantidade, em recipiente maior, para uniformização de cor, viscosidade e facilidade de aplicação. As superfícies de alvenaria a serem pintadas devem estar secas (a menos se houver especificação em contrário, para pintura à base de cimento ou resina), limpas, retocadas e lixadas, sem partes soltas, mofo, ferrugem, óleo, graxa, poeira ou outra impureza, preparada para receber uma demão de fundo.

Aplicar o fundo específico para cada material a ser pintado, obedecendo as instruções e diluições fornecidas pelo fabricante.

Nos rebocos já pintados, deve-se proceder à limpeza com detergente ou solvente, lixamento das tintas brilhantes e remoção do pó.

As pinturas em más condições devem ser removidas e a superfície deve receber tratamento de reboco novo.

As superfícies com mofo devem ser tratadas com solução germicida, cloro ou água sanitária e lavadas.

As superfícies de metal devem ser preparadas com lixamento ou jato de areia e lavagem do pó com removedor, eliminando-se toda a ferrugem; os vestígios de óleo ou graxa devem ser eliminados com solvente, aplicando-se a seguir 1 demão do primer antiferrugens especificadas.

Em todos os casos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes, desde o aparelhamento das superfícies.

Evitar os escorrimentos ou salpicos nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos metálicos, etc.).

Os respingos nas superfícies que não puderem ser protegidas devem ser limpos imediatamente.

- Pintura Látex (PVA) ou Acrílica

A tinta deverá ser tipo "A", Premium, de ótima qualidade. A diluição/rendimento e tempo de secagem deverão seguir rigorosamente as orientações do fabricante.

Número de demãos: duas a três, garantindo a completa cobertura e uniformidade da cor.

Cores: as mais diversas. É possível também adquirir a tinta na cor branca e misturá-la com corantes diversos, também fornecidos (em bisnagas) pelo fabricante.

Ferramentas: rolo de lã de carneiro, trincha e pincel. Os acessórios e ferramentas, imediatamente após o uso, deverão ser limpos com solvente recomendado pelo fabricante.

Utilização básica: superfícies de quaisquer inclinações, internas ou externas, onde se quer resistência aos raios solares, às intempéries e que estejam sujeitas à limpeza frequente, poderá ser aplicada sobre reboco de tempo de cura recente, pois sua microporosidade permite a exsudação por osmose, de eventual umidade das paredes (respiração da película), sem empolamento nem afetação do acabamento. Não se poderá utilizar diretamente sobre superfícies metálicas.

- Base para aplicação: lerá de ser lixada e seca, livre de gordura, fungos, restos de pintura velha e solta, pó ou outro corpo estranho. Em superfícies muito absorventes ou pulverulentas, como tijolos de barro, reboco muito poroso, mole e arenoso, aplicar uma ou duas demãos de selador. Em seguida, será aplicada tinta com rolo, pincel ou trincha, diluída em 20% de água. A primeira demão servirá como seladora em superfícies pouco porosas. Duas ou três demãos serão suficientes. Espaçar as aplicações de 3h a 6h, no mínimo. A segunda demão será aplicada pura.

Generalidades: quando uma película da tinta é aplicada, a água se evapora e as partículas de resina se juntam, mais ou menos completamente, para formar a película útil. As tintas emulsionáveis são fáceis de aplicar, não têm odor, não são inflamáveis e suas películas secas são fáceis de limpar. Os pigmentos poderão ser empregados até o máximo de uma bisnaga de 112 cm³ para um galão de tinta látex. Eventuais manchas de óleo, graxa ou mofo precisam ser removidas com detergente à base de amônia e água a 5%, ou com solvente específico. As tintas serão rigorosamente agitadas dentro das latas e periodicamente revolvidas antes de usadas, evitando a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos, quando for indicado revestimento com massa corrida, o trabalho será executado conforme as seguintes indicações:

- Duas demãos de massa corrida ou acrílica, conforme projeto (lixa fina entre uma e outra demão) aplicadas com desempenadeira de aço ou espátula;
- Intervalo mínimo de 6 h entre as demãos;
- Lixamento da última demão;

- Pintura com tinta látex ou acrílica, conforme projeto, em duas demãos, das superfícies já tratadas com massa.

Embalagem: um quarto de galão (0,9 L); galão (3,6 L); lata de 18 L,

Orientação:

- Pintar primeiramente as superfícies exteriores e depois os interiores;
- Pintar o prédio de cima para baixo;
- Evitar condensação de vapor de água nas paredes durante a pintura de superfícies internas;
- Em tempo muito quente, umedecer levemente as paredes de reboco novo.

Acabamento (paredes e tetos) - Se for desejado acabamento liso, de massa corrida, nos revestimentos de argamassa, é necessário aplicar duas demãos, em camadas finas e com intervalo mínimo de 1 hora, de massa corrida de PVA com desempenadeira lisa de aço. lixando a superfície para corrigir as imperfeições e removendo o pó com escova ou espanador.

Inicialmente, deve ser aplicada, com rolo de lã de carneiro (com a utilização bandeja plástica), uma demão de líquido selador à base de resina PVA, diluído em água na proporção de 1:1, ou fundo preparador de paredes à base de água. Preparar a tinta conforme recomendação do fabricante. Após a abertura da lata, a tinta necessita ser convenientemente homogeneizada com uma régua mexedora, mediante agitação manual. Caso não seja conseguida a homogeneização, o material tem de ser rejeitado. Em seguida, adicionar água na proporção de 20% a 30%. Pode-se adequar a cor utilizando bisnagas de corante (agitá-las antes de usar e adicionar o corante aos poucos, mexendo a tinta até atingir a tonalidade desejada). Após 4 horas, aplicar duas ou três demãos de tinta PVA de acordo com o seu poder de cobertura, respeitando o intervalo mínimo de 4 horas entre as demãos. A quantidade de tinta aplicada em cada demão precisa ser a menor possível e espalhada ao máximo. Cada demão deve ser dada com espessura uniforme, sem deixar escorrimientos, poros e outras falhas. Depois, efetuar o recorte nos cantos e a requadração de portas e janelas com trincha. É necessário lavar com água as trinchas e rolos após o seu uso.

Pintura Externa (preparação da superfície) - É necessário eliminar toda espécie de brilho e eflorescência, utilizando lixa de grana apropriada e, se necessário, com espátula; Partes soltas ou mal aderidas precisam ser removidas, raspando ou escovando o substrato e, após, retirando o pó com escova;

Manchas de graxa ou gordura têm de ser eliminadas com solução de água e detergente (nunca solvente), em seguida, enxaguar abundantemente e aguardar a secagem;

Partes mofadas devem ser removidas, esfregando a superfície com solução de água e água sanitária, na proporção de 1:1. Após enxaguar intensamente e esperar a secagem;

Imperfeições profundas no substrato necessitam ser corrigidas com a mesma argamassa usada no revestimento;

Imperfeições rasas na superfície serão corrigidas com massa acrílica em camadas finas, utilizando desempenadeira lisa de aço e espátula: nesse caso, antes da aplicação da massa, as partes localizadas precisam ser previamente tratadas com líquido selador acrílico; após o emassamento, tem de ser aguardado um período de cura de cerca de 4 h para dar continuidade ao serviço.

Acabamento - Inicialmente, deve ser aplicada com rolo (com a utilização de lata de 18 Litros) uma demão de líquido selador acrílico, diluído em 10% de água. Preparar a tinta conforme recomendação do fabricante. Após a abertura da lata, a tinta necessita ser convenientemente homogeneizada com uma régua mexedora, mediante agitação manual. Caso não seja conseguida a homogeneização, o material tem de ser rejeitado. Não pode ser feita mistura ou diluição da tinta com o intuito de adequar a cor. Em seguida, aplicar duas ou

três demãos de tinta acrílica de acordo com o seu poder de cobertura, respeitando o intervalo mínimo de 4 horas entre as demãos. A quantidade de tinta aplicada em cada demão precisa ser a menor possível e espalhada ao máximo. Cada demão deve ser dada com espessura uniforme, sem deixar escorrimentos, poros e outras falhas. Depois, efetuar o recorte nos cantos e a requadrção de janelas com trincha. No caso de acabamento texturizado, aplicação com rolo de espuma rígida, entre as demãos de líquido selador e a primeira demão de tinta, uma demão de látex textura acrílica, preparada conforme recomendação do fabricante. Não é permitida pintura em dias chuvosos. É necessário lavar com água as trinchas e rolos após o seu uso.

Limpeza - De maneira geral, a remoção de sujeira, pó e materiais soltos pode ser efetuada por escovação, lavagem com água ou aplicação de jato de água. Quando necessário, empregar raspagem com espátula, escova de fios de aço ou jato de areia. Os processos de limpeza a seco têm de ser seguidos por lavagem com água ou aplicação de ar comprimido, para a remoção da poeira remanescente na superfície. No caso de eflorescência, a limpeza será efetuada por meio de escovação da superfície seca, utilizando escova de cerdas macias. A remoção de florescência ia em grandes áreas será realizada por meio de jateamento de areia; não sendo possível, utilizar escova de fios de aço. Em caso de grande quantidade de eflorescência. executar a limpeza da superfície com solução de ácido muriático de 5% a 10%. A utilização dessa solução deve ser repetida até que toda eflorescência seja removida. Para essa aplicação, a superfície tem de ser umedecida previamente com água, e a solução ácida aplicada em seguida, mantendo-a durante 5 min. Após, a superfície precisa ser limpa com escova de fios duros e enxaguada com água em abundância. No caso de utilização de tinta látex, após a limpeza com solução ácida, a superfície tem de ser neutralizada com solução de fosfato trissódico, enxaguando-a em seguida com água em abundância. Ocorrendo manchas de óleo desmoldante, graxa e outros contaminantes gordurosos, a remoção pode ser efetuada por limpeza com solução ácida ou alcalina, de fosfato trissódico (30 g de Na₃PQ₄ em 1 L de água) ou soda cáustica, e, em alguns casos, até por processos mecânicos, A remoção também pode ser efetuada aplicando solventes à base de hidrocarbonetos. Na limpeza com solução alcalina, a superfície deve ser lavada com água em abundância. Esse procedimento será utilizado no caso de uso de tintas látex à base de resinas acrílicas ou estireno-butadienoL, no entanto, em caso de emprego de tintas a óleo ou alquídicas, ele precisa ser evitado. A remoção de sujeira pode ser efetuada por água, ou por lavagem com solução de fosfato trissódico e a seguir enxaguada com água, evitando molhar excessivamente a base. Em caso de manchas de bolor, a remoção pode ser efetuada por meio de escova de fios duros, com solução de fosfato trissódico ou com solução de hipoclorito de sódio (4% a 6% de cloro ativo), e em seguida lavada com água em abundância.

- *Pintura Esmalte/Automotiva/Eletrostática Sobre Estrutura Metálica:*

Com a finalidade de cumprir com normas técnicas de qualidade e segurança, a pintura de estruturas metálicas também ocorre por motivos estéticos. A pintura de estrutura metálica é um serviço com o objetivo de aumentar a resistência, durabilidade e bom acabamento de equipamentos e materiais.

Esse procedimento de pintura industrial serve como barreira contra a ação de agentes corrosivos, como:

Atmosfera, Solos; Água do mar; Produtos químicos; Águas naturais e etc.

Através da pintura, que precisa ser feita com tintas certificadas e padronizadas, a camada de tinta age como impermeabilizante.

Para isso, é necessário preparar toda a superfície removendo impurezas e imperfeições. Dessa forma, garantindo um resultado satisfatório e eficiente.

Seguindo rigorosamente as orientações do fabricante.

- Pintura com Hidrofugante e com Resina:

Hidrofugante

Trata-se de solução à base de cristais de silicone, incolor, para tratamento de superfícies, com a finalidade de torná-las repelentes à água. Sua aplicação não modifica a cor nem a aparência (brilho ou textura) das superfícies tratadas e evita a formação de manchas devido à umidade. Não é afetada pelo sol. As superfícies a serem pintadas com hidrofugante (tijolos a vista, tijolo solo-cimento, concreto aparente e reboco) deverão receber os estucamento e lixamento necessários antes de sua aplicação. Esta (que não poderá ser feita em dias chuvosos) tem de ser em duas demãos fartas, com a utilização de rolo de lã de carneiro, pistola ou pincel. A primeira precisa ser aplicada até a saturação e a segunda de 6h a 24h após. O produto não poderá ser diluído. O tempo de secagem é de 30min a 2h. O rendimento em substrato com porosidade grande (tijolos maciços cerâmicos ou blocos vazados de concreto simples) é de 3 m³/L a 7 m³/L e em base com porosidade média (concreto aparente, reboco, blocos silicocalcários ou tijolos maciços cerâmicos) é de 7 m³/L a 13 m³/L.

Resina acrílica

A resina acrílica à base de solvente é indicada para uso em várias áreas externas, devido à sua impermeabilidade e alta resistência à radiação ultravioleta; é necessário o uso de um fundo selador, também acrílico, evitando que o tijolo absorva demais a resina, o que escureceria a superfície. O selador serve ainda para melhorar a aderência da resina ao tijolo, evitando descascamento e escamações futuras;

- ao secar, forma uma película que não é atacada pela água nem pelos agentes agressivos da atmosfera;
- para ser resistente à luz solar, a resina tem que ser 100% acrílica; existem resinas acrílicas com adição de estireno que, apesar do bom desempenho em áreas internas, não devem ser utilizadas externamente;
- ambos os produtos podem ser aplicados com rolo ou com utilização de compressor na face externa do tijolo; no rejuntamento, é necessário utilizar uma trincha estreita.

- Pintura de Madeira com Verniz:

Trata-se de verniz incolor para madeira, à base de resinas poliuretanas e aditivos que filtram os raios solares, protegendo a superfície. Deverá ser aplicado com pincel, rolo de espuma de borracha ou pistola. É necessário preparar a superfície, lixando-a, eliminando poeira, manchas, gordura, serragem ou mofo. O produto é fabricado com acabamento brilhante (mais durável para exteriores) e fosco. Deverão ser aplicadas três a quatro demãos para obter resultado satisfatório. O rendimento é 35 m³/galão a 40 m³/galão, por demão, sendo o intervalo entre as demãos de 18h a 24h. Para diluição, usa-se aguarrás ou diluente indicado pelo fabricante. O tempo de secagem completa é de 18h a 24h. A utilização básica é em envernizamento de superfícies de madeira em geral, tanto em exteriores como interiores.

6.20. **ÁREA EXTERNA E URBANIZAÇÃO**

Deverá seguir definições do projeto de arquitetura para paisagismo da obra.

6.21. **LIMPEZA**

Limpeza

6.21.1. **LIMPEZA DA OBRA**

6.21.1.1. **LIMPEZA PERMANENTE**

Ao final de cada dia será procedida à limpeza geral da obra de modo a evitar o acúmulo de entulhos e materiais que possam prejudicar o bom andamento dos serviços. Os entulhos

deverão ser acondicionados em recipientes apropriados que serão removidos da obra assim que estiverem cheios.

6.21.1.2. LIMPEZA FINAL

No decorrer da execução dos serviços, o local deverá ser mantido limpo, sem quaisquer entulhos ou detritos, de forma a que os ambientes possam ser utilizados de imediato. Da mesma maneira, a obra deverá ser entregue totalmente limpa, no final dos trabalhos.

Os serviços de limpeza geral deverão ser executados da seguinte forma:

- Será removido todo o entulho, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos;
- Será desmobilizado o canteiro de obras, sendo cuidadosamente limpa e recomposta toda a área, para a sua imediata utilização pelo Senac Goiás;
- Todas as pavimentações, revestimentos, cimentados, cerâmicas, vidros, aparelhos sanitários, etc., serão limpos, abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes dos serviços executados por estes serviços de limpeza;
- Haverá particular cuidado em remover quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies das cerâmicas, porcelanatos e de outros materiais;
- Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros, ferragens das esquadrias e espelhos de tomadas;
- Os revestimentos e pisos devem ser lavados, para se remover qualquer vestígio de tintas, manchas e argamassa;
- Nos pisos cimentados, deve ser usado o mesmo processo de limpeza, devendo eventuais salpicos de tinta e aderências de argamassa ser removidos com espátula e palha de aço;
- Os vidros devem ser limpos de manchas e respingos de tinta com removedor adequado e palha de aço fina, com o cuidado de evitar danos aos vidros e à esquadria de alumínio. Após a remoção de manchas, deve-se utilizar água e sabão neutro para completar a limpeza.

Procedimentos Gerais:

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.

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.

Procedimentos Específicos:

Serão adotados os seguintes procedimentos específicos:

- 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;
- Azulejos: remoção do excesso de argamassa de rejuntamento seguida de lavagem com água e sabão neutro;
- Vidros: remoção de respingos de tinta com removedor adequado e palha de aço fino, remoção dos excessos de massa com espátulas finas e lavagem com água e papel absorvente. Por fim, limpeza com pano umedecido com álcool;
- 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 de iluminação: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

7. DOCUMENTAÇÃO

7.1. Documentação referente à obra

Após a assinatura do contrato ou documento equivalente, deverá ser entregue toda a documentação referente à obra, sendo:

- Apresentação dos seguros e garantias solicitados em edital (Garantia contratual, Seguro de responsabilidade Civil, Seguro risco de engenharia, Seguro coletivo contra acidente no trabalho);
- ART e/ou RRT de execução dos Serviços. O responsável pela execução dos serviços deve, obrigatoriamente, ser residente no local da obra.
- ART e/ou RRT de montagem de equipamentos e utilização de máquinas, quando aplicáveis. O responsável técnico da ART/ RRT deve, obrigatoriamente, ser da empresa responsável pelas montagens e fornecimentos.
- Cadastro Nacional de Obras – CNO (antigo CEI) da obra;
- Emissão do Habite-se;
- Plano de trabalho/ Ataque à obra;
- Deverá ser entregue o manual de uso, operação e manutenção antes da emissão do Termo de Recebimento Definitivo elaborado conforme a **ABNT NBR 14037 (Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação)**. Esse manual deverá se ater aos elementos construtivos objetos do contrato decorrente do certame licitatório.
- Memorial descritivo detalhado do executado pela contratada, inclusive especificação do material utilizado.
- A contratada deverá entregar ao Senac todos os desenhos de **“as built”** em meio digital (CD-ROM) que deverão ser conferidos e avaliados pela Fiscalização, a fim de que possa receber em tempo hábil o valor referente à última medição.
- Deve ser entregue, conforme prazo acordado na reunião inicial, toda a documentação relativa às exigências normativas de Segurança e Medicina do Trabalho solicitada pelo SESMT para sua análise e validação.

7.2. Documentação de planejamento, programação e controle

A Contratada deverá indicar o profissional designado para o planejamento, controle e programação das atividades do contrato, e para o cumprimento destas diretrizes, na reunião inicial. Para todo e qualquer atividade a ser realizada, deverá ter um profissional devidamente habilitado e com competência técnica para acompanhamento.

A Contratada desenvolverá o planejamento, a programação e o controle das atividades que estiverem sob sua responsabilidade, enfocando as atividades de execução direta pela Contratada. A Contratada destacará todas e quaisquer interferências que possam pôr em risco o cumprimento de suas obrigações previstas no contrato, advertindo tempestivamente a Fiscalização a respeito das mesmas.

7.3. Plano de Trabalho/ Ataque de obra

Após a reunião inicial, a Contratada deverá apresentar em no máximo 10 (dez) dias corridos o Plano de Ação na sequência racional do conjunto de atividades discriminadas em projeto, indicando os problemas de natureza climática, administrativa, técnica e segurança, época do início dos trabalhos, período de execução de cada atividade, e outros fatores condicionantes para construção.

A Contratada deverá definir os principais fluxos de trabalho de produção, que deverão ser elaborados em conjunto com a identificação das restrições no ambiente produtivo. Deverá ser estabelecido o sequenciamento das atividades, eliminando-se possíveis interferências entre equipes, propiciando-se a melhoria dos fluxos de materiais e mão-de-obra dentro do canteiro.

O plano deverá contemplar todos os itens de planilha e deverá ser aprovado pela Fiscalização do Senac Goiás. Deverá a empresa contemplar em seu plano as seguintes premissas:

- Logística de entrada e saída de material, devendo se necessário a Contratada buscar autorizações aos órgãos competentes para os procedimentos de carga e descarga;
- Todos os serviços de demolições e outros que possam causar ruídos acima dos limites de tolerância, devem ser realizados em horários acordados junto à Gerência da Unidade Senac Caldas Novas.
- A Contratada deve se atentar aos colaboradores e usuários que estarão locados no prédio no horário comercial durante todo o período de obra, assim como a vizinhança, respeitando os níveis de ruídos permitido pela legislação vigente;
- Sob nenhuma circunstância, o funcionamento da edificação poderá ser afetado por interferências, transtornos ou imprevistos causados na obra, sendo de total responsabilidade da Contratada a resolução imediata de quaisquer problemas ocorridos em função das intervenções;

A Contratada deverá apresentar Plano de Ataque da obra, com base nos prazos previamente definidos pela Fiscalização. Qualquer item divergente às premissas apresentadas deverá ser apresentado à Fiscalização do Senac Goiás para apreciação.

7.4. Cronograma Físico

O cronograma físico deverá ser apresentado para a aprovação da Fiscalização e após aprovado, será utilizado como base para o cumprimento da execução física das atividades correspondentes. Os prazos consignados no planejamento e aceitos por escrito pela Fiscalização passarão a ser considerados como obrigação contratual.

A Contratada deverá gerar o cronograma físico das atividades de forma a:

- Indicar as interdependências entre atividades, estabelecendo a sequência lógica da execução através de uma rede íntegra e completa, identificando o (s) caminho (s) crítico (s);
- Indicar os percentuais de previsão e realização de execução física das atividades por período nas atividades desenvolvidas;
- Viabilizar estudo de alternativas (simulações) para a condução das atividades sempre que for solicitado pela Fiscalização.
- Plano de suprimentos, detalhando programação de compra dos principais itens, equipamentos e sistemas, e seus recebimentos até a fase de comissionamento, juntamente com a Curva ABC.

7.5. Curva de Evolução Física

A curva de execução física deverá ser apresentada para aprovação da Fiscalização e, após aprovada, será utilizada como referência para a avaliação da evolução física do Contrato. A curva gerada deverá ter como base as atividades do cronograma físico, desempenhadas ao longo do tempo decorrido.

7.6. Cronograma e Curva Financeira

O cronograma financeiro deverá ser apresentado para aprovação da Fiscalização e, após aprovado, será utilizado como referência para a avaliação da evolução financeira do contrato. O cronograma financeiro e a curva financeira terão como base a planilha orçamentária e o cronograma físico descrito acima.

A Contratada deverá gerar o cronograma financeiro de forma a:

- Estabelecer a previsão mensal e acumulada de faturamento e traçar a curva de evolução financeira;
- Permitir projeções a partir dos valores faturados e das simulações do cronograma físico, sempre que solicitado pela Fiscalização;

A curva deverá ser apresentada conforme modelo Senac Goiás, juntamente com o cronograma financeiro com as informações acumulada até o mês anterior, do período e projeções até o final do contrato.

7.7. Recursos

É obrigação da Contratada fornecer os programas (softwares) em suas versões corporativas, originais e atualizados assim como os equipamentos de informática (hardwares) para os seus empregados em número e especificações necessários ao atendimento dos requisitos desta Diretriz.

- Os softwares são os que se seguem em suas versões mais atuais:
- Planejamento e controle: Microsoft Project em Português;
- Relatórios e textos: Microsoft Word;
- Planilhas eletrônicas: Microsoft Excel;
- Desenhos: AutoCAD e Revit.

Os softwares de planejamento, textos e planilhas foram especificados nesta diretriz com o objetivo de padronizar as interfaces com os sistemas do Senac Goiás.

7.8. Controle e Atualização

A Contratada estará sujeita à inspeção e/ou acompanhamento pela Contratante, bem como dos colaboradores designados como Gestores e/ou Fiscais pelo Senac Goiás, em todas as fases: materiais, fabricação, montagem, execução de serviços, dentre outras, tendo, portanto, livre acesso a todas as instalações relacionadas com o serviço.

Todas as atividades deverão ter sua execução controlada de forma a identificar e replanejar eventuais atrasos para atender os prazos do contrato. Este controle deverá também auxiliar na elaboração dos relatórios da obra e possibilitar a medição de progresso físico mensal dos serviços, cabendo à Contratada:

- Executar a medição da execução física das atividades na periodicidade determinada pela Fiscalização, sendo no mínimo mensal, para atualizar os documentos descritos acima;
- Fornecer ao Senac Goiás, até o quinto dia útil do mês subsequente, as cópias em arquivo digital dos documentos de planejamento atualizados;

7.9. Relatórios

- Relatório Diário de Obras (RDO)

Na reunião inicial, será apresentado pela Fiscalização do Senac Goiás o formulário “RDO - Relatório Diário de Obras” que deverá ser implantado pela Contratada. Deverá ser devidamente preenchido diariamente com as atividades do dia anterior, assinado, digitalizado e enviado até as 09h00min via e-mail para a Fiscalização – Seção de Engenharia do Senac Goiás.

- Relatório Fotográfico

Os Relatórios Fotográficos deverão ser emitidos em sincronia com os Relatórios de Progresso com fornecimento de cópias digitais. O Relatório Fotográfico deverá possuir, no mínimo, vinte fotos do progresso de cada, dentre as atividades mais significativas do contrato, que deverão ser selecionadas e legendadas em conjunto com a Fiscalização antes da emissão do Relatório Fotográfico.

7.10. **Reuniões**

Deverão ser realizadas reuniões de avaliação do progresso dos serviços entre o Senac Goiás e a Contratada com periodicidade no mínimo quinzenal ou a qualquer momento, quando solicitado pela Fiscalização, com o objetivo, entre outros de:

- Analisar os eventos relevantes e comentários baseado nos Relatórios;
- Identificar os riscos e os pontos críticos de responsabilidade Contratada e do Senac Goiás, que possam ou estejam afetando o andamento dos serviços;
- Analisar o desempenho e as projeções das atividades e do contrato baseado nos documentos de planejamento e programação;
- Justificar eventuais atrasos na execução dos serviços;
- Discutir um Plano de Ação, com as medidas corretivas apresentadas pela Contratada para corrigir eventuais atrasos na execução dos serviços;
- Discutir quanto à conveniência de emitir revisões dos documentos e relatórios de planejamento.

Goiânia, 17 de outubro de 2022.

Gustavo Henrique de Lima e Silva
Responsável técnica / Redação técnica
Engenheiro Civil
CREA 1008507440/D-GO
Integração Sesc/Senac