



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

# CADERNO DE ENCARGOS

LABORATÓRIO CIENTÍFICO - ICBS

Maceió, outubro de 2008.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

## 1. OBJETIVO

O presente caderno de encargos tem por objetivo estabelecer requisitos técnicos, definir materiais e normatizar a obra de construção um bloco de laboratórios parte integrante do prédio sede ICBS.

## 2. GENERALIDADES

### 2.1. Definições

- Contratante: Pessoa física ou jurídica de Direito Público ou Privado que, mediante instrumento hábil de compromisso, promove a execução de serviços e/ ou obras através de contratado, técnica, jurídica e financeiramente habilitado.
- Contratado: Pessoa física de Direito Público ou Privado que, mediante instrumento hábil de compromisso, se obriga à execução de serviços e/ou obras na forma estabelecida pelo contratante.
- Contrato: Instrumento de Direito Público ou Privado, bi ou multilateral, formal, comutativo, oneroso, realizado com intuito pessoal, firmado pelo contratante com pessoa física ou jurídica de Direito Privado, destinado à execução de serviços e/ou obras, pelo qual são ajustados o objeto, o modo, a forma, o tempo, o preço e demais prestações a ele inerentes sob condições estabelecidas entre as partes.
- Empreendimento de engenharia: Conjunto de obras, instalações e operações com a finalidade de produzir bens, de proporcionar meios e/ou facilidades ao desenvolvimento e ao bem estar social.
- Empreitada por preço global: Regime de execução de serviços ou obras por preço certo e determinado, reajustável ou não, nele compreendidas todas as despesas diretas e indiretas, inclusive a remuneração do contratado.
- Empreitada por preço unitário: Regime de execução de obras e/ou serviços no qual são fixados os preços unitários, reajustáveis ou não, a serem aplicados às quantidades obtidas de avaliações ou medições.
- Especificação: Tipo de norma destinada a fixar as características, condições ou requisitos exigíveis para matérias-primas, produtos semifabricados elementos de construção, materiais ou produtos industriais semi-acabados.
- Fiscalização de serviços e obras de engenharia e arquitetura: Atividade exercida de modo sistemático pelo contratante ou preposto que designar, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais em todos os seus aspectos.
- Projeto: Definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de um serviço ou obra de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas, projeções e disposições especiais.

### 2.2. Normas e Regulamentos

- A execução de todos os serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes dos projetos e detalhes, bem como a estas especificações que descrevem como se deve dar a execução dos serviços;
- Para a perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços referidos no presente Caderno de Encargos, a CONTRATADA se obriga sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária para imprimir andamento conveniente aos trabalhos.
- A CONTRATADA será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas.
- A CONTRATADA deverá:
  - ✓ Providenciar junto ao CREA as Anotações de responsabilidade Técnica – Art's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes;
  - ✓ Responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

3

social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços objeto do contrato;

- ✓ Efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, até o Recebimento Definitivo dos serviços.
- Será mantido na obra, em locais previamente determinados, placas da empresa Construtora e dos Responsáveis Técnicos;
- Nenhuma obra deverá ser iniciada antes que seja formalizado o contrato, e ART's no CREA e afixadas as placas da obra.
- É de responsabilidade de a CONTRATADA manter atualizado no canteiro de obras, em um escritório apropriado para os estudos dos projetos, Alvará, Certidões e Licenças, bem como ter um jogo completo, aprovado e atualizado dos projetos, especificações, orçamentos, e cronogramas;
- Deve ser garantida a segurança das propriedades vizinhas e áreas públicas;
- A Construtora dará garantia de 05 (cinco) anos por todos os serviços por ela executados conforme código civil;
- A Construtora emitirá ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução de obra, por profissional de seu quadro técnico, devidamente qualificado para a função.
- Em hipótese alguma a CONTRATADA poderá alegar desconhecimento das cláusulas e condições deste Caderno.
- A execução dos serviços de Pavimentação deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:
  - ✓ Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos.
  - ✓ Normas da ABNT e INMETRO:
  - ✓ NBR 5675 - Recebimento de Serviços de Engenharia e Arquitetura
  - ✓ Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
  - ✓ Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA

## **2.3. Equipe Técnica**

- A direção geral da obra ficará a cargo de um engenheiro, convenientemente registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia e Prefeitura local, e auxiliado por um Encarregado na obra, deverão permanecer na mesma durante todas as horas de serviços.
- A Administração da obra será feita pelo Construtor através de seus Engenheiros e Auxiliares. Haverá, entretanto, um Engenheiro e Encarregado de obras geral cuja presença no local dos trabalhos deverá ser permanente, a fim de atender à qualquer tempo o órgão fiscalizados e prestar todos os esclarecimentos sobre o andamento dos serviços.

## **2.4. Prazo de Execução**

- O prazo de execução de obras e serviços será dado na forma que for estabelecido no ato convocatório. Quando o ato convocatório da licitação for omissivo, quanto a unidade de tempo, o prazo de execução das obras ou serviços deverá ser dado, sempre, em dias corridos.
- Ocorrido qualquer atraso nas etapas programadas, poderá a FISCALIZAÇÃO ordenar o aumento de horário de trabalho, cabendo à Empreiteira os ônus ou eventuais prejuízos daí decorrentes.

## **2.5. Execução das obras, dos serviços e das instalações**

- A CONTRATADA se obriga a executar, as obras, serviços e instalações constantes das Especificações, dos desenhos, e dos detalhes apresentados pelo CONTRATANTE.
- Além das Especificações da obra propriamente dita, serão rigorosamente observadas pela CONTRATADA as



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

4

Especificações e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

- Todo e qualquer serviço, ainda que conste tão somente das Especificações, dos desenhos ou dos detalhes fornecidos à CONTRATADA, será considerado objeto do Contrato.
- Quaisquer dúvidas da CONTRATADA poderão ser esclarecidas pela FISCALIZAÇÃO, descabendo dessa forma, qualquer alegação quanto ao entendimento parcial da execução das obras, serviços, instalações e materiais.

## **2.6. Subempreitada**

- A CONTRATADA não poderá subempreitar as obras e serviços contratados no seu todo, podendo, contudo, propor a subempreitada parcial de serviços que, por suas características, se constituem especialidades e requeiram o emprego de firmas ou profissionais especialmente habilitados, como fundações, elevadores, esquadrias e ar condicionado, em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO. Nestas circunstâncias, serão exigidas, da sub-empiteira, provas de experiências no ramo, mantendo-se, irrevogavelmente, a responsabilidade direta da CONTRATADA ante a execução do conjunto das obras e serviços contratados.
- Em qualquer caso, a CONTRATADA encaminhará comunicação escrita ao CONTRATANTE esclarecendo os motivos e o objeto da subempreitada e, em obediência ao acima exposto, fará a apresentação da subempreiteira para a apreciação da FISCALIZAÇÃO.

## **2.7. Modificações no Projeto e Especificações**

- Nenhuma alteração nas plantas e detalhes fornecidos, bem como nestas especificações, poderá ser feita sem autorização da FISCALIZAÇÃO;
- Os materiais a empregar bem como a mão-de-obra, serão de primeira qualidade, e todos os acabamentos deverão ser esmerados, tudo de acordo com estas especificações;
- A FISCALIZAÇÃO poderá impugnar qualquer trabalho que não esteja de acordo com as plantas, detalhes e desenhos fornecidos, bem como estas especificações;
- Os materiais nominalmente especificados poderão a juízo da FISCALIZAÇÃO, serem substituídos por outros de igual ou superior qualidade.

## **2.8. Materiais**

- Todos os materiais empregados serão de primeira qualidade e todos os serviços executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras. O Construtor só poderá usar qualquer material, depois de submetê-lo ao exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar seu emprego quando em desacordo com o especificado;
- Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, porventura, aconselhável à substituição de alguns dos materiais adiante especificados, por outros equivalentes, esta substituição só poderá se efetuar mediante expressa autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO, para cada caso em particular, considerado na oportunidade os valores de custo para o acerto que couber;
- Obriga-se o Construtor a retirar do recinto das obras, os materiais porventura impugnados pela FISCALIZAÇÃO, dentro de 48 (quarenta e oito) horas a contar do recebimento da notificação do serviço atinente ao assunto. Será expressamente proibido manter no recinto das obras, quaisquer materiais que não satisfaçam às presentes especificações.

## **2.9. Equipamentos**

- Caberá ao Construtor fornecer e conservar o equipamento mecânico e ferramental necessário para a execução dos serviços.
- Para as obras e serviços contratados, caberá à Empreiteira fornecer e conservar o equipamento mecânico e o ferramental necessário, empregar mão-de-obra capaz, de modo a reunir permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e empregados, visando assegurar a conclusão das obras



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

5

no prazo fixado.

## 2.10. Mão-de-obra

- Caberá ao Construtor a responsabilidade de contratar mão-de-obra de boa qualidade e manter permanentemente em serviço, uma equipe capaz e suficiente de operários, mestre e encarregados, de modo a assegurar o bom andamento da obra e também obter materiais necessários em quantidades suficientes para a conclusão das obras e serviços no prazo previsto;

## 2.11. Dispositivos de proteção de segurança

- A obra deve estar suprida de todos os materiais e equipamentos necessários para garantir a segurança e higiene dos operários;
- A Empresa é obrigada a fornecer aos empregados o EPI adequado ao uso e em perfeito estado de funcionamento e conservação, treinar o empregado quanto ao seu uso adequado e tornar obrigatório seu uso.
- EPI além de proteger o trabalhador contra os agentes ambientais inerentes ao processo, deve ser confortável.
- Todo EPI deverá apresentar, em caracteres indelévels e bem visíveis o nome comercial da empresa fabricante ou importado e o nº. do CA (CERTIFICADO DE APROVAÇÃO).
- Citam-se abaixo os EPI'S mínimos a serem usados nas obras de acordo c/os serviços em execução:
  - ✓ Luva de Borracha
  - ✓ Luva de Raspa
  - ✓ Bota de Borracha
  - ✓ Botinha de Couro
  - ✓ Capacete
  - ✓ Cinto de segurança
  - ✓ Protetor auricular
  - ✓ Protetor Facial
  - ✓ Avental
  - ✓ Coifa p/proteção de disco
  - ✓ Roupas
  - ✓ Máscara para pó
- Além das exigências destes equipamentos, há a necessidade da existência no canteiro de extintores de incêndio pó químico e CO<sub>2</sub>, bem como uma farmácia para primeiros socorros.

## 2.12. Segurança no trabalho

- As medidas de proteção aos empregados e a terceiros, durante a construção, obedecerão ao disposto nas "Normas de Segurança do Trabalho nas Atividades da Construção Civil", CIPA e SESMT, com apresentação do PCMAT (Programa de Condições de Meio ambiente de Trabalho) e de todas as demonstrações ambientais. Toda a fase de execução da reforma deverá ser acompanhada por técnico de segurança do trabalho devidamente registrado no MTE ou Engenheiro de Segurança com registro no CREA.
- 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.
- 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.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

6

- A contratada se obriga ao rigoroso cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de um equipamento elétrico na mesma tomada.
- Deverá ser fornecido para cada obra, por escrito, o procedimento de segurança da obra, determinado por profissional da área de segurança.
- O 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.

## **2.13. Seguros, Licenças e Acidentes**

- Será de responsabilidade única do Construtor, quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras e serviços contratados, no uso indevido de patentes registradas, na destruição ou danificação da obra em execução até a definitiva aceitação da mesma pelo CONTRATANTE, bem como as indenizações que possam surgir de terceiros por serviços contratados ou ainda ocorridos na via pública.
- É a CONTRATADA obrigada a obter todas as licenças e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando todas as leis regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública, bem assim atender ao pagamento de seguro pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, energia elétrica, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados.
- São de responsabilidade exclusiva do Construtor, todas as despesas decorrentes de leis sociais, impostos municipais, estaduais e federais, e tudo quanto incidir sobre os serviços e obras contratados.

## **2.14. Fiscalização**

- O CONTRATANTE manterá nas obras engenheiros e prepostos seus, convenientemente credenciados junto a CONTRATADA e sempre adiante designados por FISCALIZAÇÃO, com autoridade para exercer toda e qualquer ação de orientação geral, controle e FISCALIZAÇÃO das obras e serviços de construção, com a presença da CONTRATADA.
- Caberá ao Construtor facilitar a FISCALIZAÇÃO dos materiais e execução das obras e serviços contratados, proporcionando a FISCALIZAÇÃO acesso a todos os locais da construção, acompanhada de quem julgar necessário.
- O agente fiscalizador terá que exigir da CONTRATADA o cumprimento integral de todas as suas obrigações contratuais, observando rigorosamente o estabelecido na legislação em vigor.
- Será dada ao agente fiscalizador a Autoridade de suspender quaisquer serviços que estejam sendo executados em desacordo com o projeto, especificações de materiais, detalhes e procedimentos de execução constante nas normas técnicas da ABNT, normas reguladoras, Caderno de Encargos e portarias federais, estaduais e municipais, exigindo, quando necessário, a demolição e remoção total do entulho resultante.
- O agente fiscalizador poderá exigir da CONTRATADA que sejam retirados do canteiro de obras os materiais que não corresponderem às especificações.
- É a CONTRATADA obrigada a retirar da obra, imediatamente, após a notificação por parte da FISCALIZAÇÃO, qualquer empregado, tarefeiro, operários ou subordinados que, a critério desta, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.
- Não serão aceitos serviços em cuja execução não tenham sido observados preceitos estabelecidos neste Caderno de Encargos e fará demolir, por conta e risco da CONTRATADA, em todo ou em parte, os referidos serviços mal executados.
- A atuação ou a eventual omissão da FISCALIZAÇÃO durante a realização dos trabalhos não poderá ser invocada para eximir a CONTRATADA da responsabilidade pela execução dos serviços.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

7

## **2.15. Medição e recebimento**

- As medições serão executadas tomando-se como base as unidades determinadas nos orçamentos para o serviço em questão.
- Somente poderão ser considerados para efeito de medição e pagamento os serviços efetivamente executados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- A discriminação e quantificação dos serviços considerados na medição deverão respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao Contrato, inclusive critérios de medição e pagamento.
- O CONTRATANTE deverá efetuar os pagamentos das faturas emitidas pela CONTRATADA com base nas medições de serviços aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, obedecidas às condições estabelecidas no contrato.
- O Recebimento dos serviços executados pela CONTRATADA será efetivado em duas etapas sucessivas:
  - ✓ Recebimento Provisório: será realizado após a conclusão dos serviços e solicitação oficial da CONTRATADA, mediante uma inspeção realizada pela FISCALIZAÇÃO. Após a inspeção, através de comunicação oficial da FISCALIZAÇÃO, serão indicadas as eventuais correções complementações consideradas necessárias ao Recebimento Definitivo, bem como estabelecido o prazo para a execução dos ajustes;
  - ✓ Recebimento Definitivo: nesta segunda etapa, após período determinado em contrato para as correções e complementações e após a conclusão destas a CONTRATADA de realizar uma solicitação oficial para o recebimento definitivo e mediante nova verificação realizada pela FISCALIZAÇÃO, será realizado o Recebimento Definitivo, que somente será efetuado pelo CONTRATANTE após a comprovação pela CONTRATADA de pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes sobre o objeto do contrato.

## **2.16. Discrepâncias, Prioridades e Interpretações**

- Para efeito de interpretação entre os documentos contratuais abaixo discriminados, fica estabelecido que:
  - ✓ O projeto de Arquitetura prevalecerá sempre, em qualquer estágio de obra, sobre os Projetos Complementares (estrutura, instalações, etc.);
  - ✓ Em caso de divergências entre cotas dos desenhos e suas dimensões tomadas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
  - ✓ Em casos de divergências entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
  - ✓ Em caso de divergência entre os de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- Todas as dúvidas quanto aos elementos técnicos deverão ser sanadas junto a FISCALIZAÇÃO, por escrito, cabendo à CONTRATADA aguardar deliberação para prosseguir nas atividades daí decorrentes.
- Os pedidos de alteração nos projetos, especificações ou detalhes de execução, acompanhados dos respectivos orçamentos comparativos, serão submetidos à FISCALIZAÇÃO, por escrito, não sendo permitido à CONTRATADA executar modificações antes da aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- A CONTRATADA deverá, ao fim da obra, providenciar a atualização dos projetos segundo o que for realmente executado e fornecer, para arquivo da CONTRATANTE, 01 (um) jogo de cópia plotada de todos os projetos atualizados, bem como seus arquivos digitais, inclusive, e quando for o caso, os oriundos de detalhamentos e de modificações eventualmente ocorridas no decorrer da obra por exigência de outros órgãos para tal competentes, com autenticação de aprovação.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

## 3. DO PROCEDIMENTO EXECUTIVO

Procedimentos Executivos referentes aos serviços de execução da obra de construção um bloco de laboratórios parte integrante do prédio sede ICBS.

### 1. SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 1.1. Instalações Provisórias

- Deverão ser feitas todas as instalações necessárias à execução da obra, inclusive barracão, instalações provisórias de água, luz e força conforme as normas estabelecidas pelas respectivas companhias fornecedoras e hidro-sanitárias, cabendo ao Construtor todas as providências e despesas correspondentes.
- Todos os equipamentos necessários à execução da obra, tais como betoneiras, vibradores, serra, etc., deverão ter suas instalações elétricas aéreas, dimensionadas de acordo com sua capacidade e potência.

#### 1.2. Placa da Obra

- Para sua confecção deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO que deverá determinar o que constará na placa bem como onde esta deverá ser fixada.
- Será confeccionada uma placa nas dimensões de 2,0 x 2,0 m
- Obrigatoriamente deverá constar na placa nome da obra, firma e engenheiro responsável.

#### 1.3. Limpeza Geral do Terreno

##### 1.3.1. Disposições Gerais

- Serviço de remoção de todos os obstáculos (pequenos arbustos, raízes ou qualquer tipo de vegetação ou entulho) presentes no terreno que dificultem o início das atividades.
- A limpeza manual deverá se realizada com o uso de pás, enxadas, foices, picaretas e outras ferramentas adequadas.

##### 1.3.2. Recomendações

- Os serviços devem ser realizados por pessoal tecnicamente preparado e habilitado para que se desenvolvam as atividades, pois os equipamentos utilizados neste tipo de serviço se não manuseados de forma correta podem trazer danos a terceiros.
- Nenhum movimento de terra deve ter início enquanto as operações de limpeza tenham sido totalmente concluídas.

##### 1.3.3. Procedimento de Execução

- Os equipamentos a serem utilizados devem ser selecionados de acordo com o tipo e densidade da vegetação a ser removida e complementada com emprego de serviços manuais.
- Todo o entulho removido deverá ser retirado das adjacências da obra e deverá ser disposto em local designado pela FISCALIZAÇÃO, não sendo permitido em hipótese alguma o acúmulo ou a queima destes, sendo de responsabilidade total do construtor esta remoção.
- A remoção de vegetações deve ser realizada de modo a não deixar quaisquer vestígios (raízes ou tocos) de sobras que possam dificultar a execução dos serviços contratados.
- Devem-se tomar os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças.
- As áreas destinadas às atividades devem ser delimitadas fisicamente, por meio de fitas ou redes sinalizadoras ou material similar, de forma a orientar os responsáveis pelas atividades.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

9

- As operações de limpeza devem ser verificados visualmente, e são aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela FISCALIZAÇÃO.

### 1.3.4. Normas e Práticas Complementares

- A execução de serviços de Limpeza do terreno deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:
  - ✓ Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos.
  - ✓ Normas da ABNT e INMETRO:
  - ✓ Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
  - ✓ Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.

## 1.4. Localização da Obra

### 1.4.1. Disposições Gerais

- Consiste na execução pela CONTRATADA da locação de todos os elementos necessários à perfeita implantação da obra.

### 1.4.2. Recomendações

- Deverá ser feita inicialmente por uma equipe de topografia devidamente habilitada, que deverá executá-la rigorosamente a partir dos pontos de referência estabelecidos pela CONTRATANTE, lançando, sobre gabaritos de madeira, os eixos e níveis imprescindíveis à fiel execução da obra, de acordo com as exigências contratuais.
- Deve-se dar preferência a equipamentos eletrônicos (teodolitos, níveis a laser) e materiais de boa qualidade (tábuas, pontaletes, marcos, tintas)
- Antes de iniciar a locação da obra, o terreno deve estar limpo (capinado) e, de preferência, na cota de arrasamento das fundações.

### 1.4.3. Procedimento de Execução

- Deve-se definir a referência de nível (RN) da obra e a referência pela qual será feita iniciada locação da obra.
- Com origem nos levantamentos topográficos existentes, será implantada uma rede de marcos auxiliares ao redor da área de trabalho, os quais serão utilizados na locação dos diversos serviços.
- A locação da obra será efetuada através do processo da tábua corrida (guias), que consiste na execução, a uma distância aproximada de 1,00 m da futura edificação, de uma envoltória de madeira, devidamente nivelada a aproximadamente 0,80 m da superfície do solo para terrenos planos.
- As tábuas deverão estar devidamente pregadas niveladas em barrotes que deverão estar fortemente fincados ao solo ou, havendo necessidade, devidamente chumbados ao solo com concreto, mantendo um afastamento de 1 m entre si.
- O gabarito será construído afastado da estrutura a ser locada a uma distância suficiente para que não seja atingido pelo material da escavação e para que não atrapalhe a movimentação de pessoal e de equipamentos.
- Em casos específicos, havendo consentimento da FISCALIZAÇÃO, o gabarito poderá ser descontínuo.
- No topo das guias de tábuas, e utilizando-se das coordenadas do projeto, a equipe de topografia marcará a projeção dos eixos ou das faces das estruturas a serem implantadas (fundações, pilares, cintas, etc.). Cada eixo será marcado e numerado a tinta em, pelo menos, quatro pontos do gabarito, permitindo a sua locação posterior, no interior da obra, pelo sistema de par ordenado.
- Para cada ponto deverão ser utilizados 3 pregos, sendo um prego de 1", cravado quase na sua totalidade (deverá manter a cabeça livre), ladeado por dois pregos, cravados até a metade.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

10

- A marcação desses pontos deverá ser feita com cotas acumuladas, a partir dos pregos correspondentes ao eixo ou face da primeira estrutura locada, e cravados em lados opostos do gabarito.
- Para a locação das estruturas no terreno, serão estirados fios de arame recozido nº 18, de maneira a formar pares de coordenadas para cada ponto a ser locado. Na interseção desses fios de arame, com a utilização de um prumo de centro, será determinado o ponto desejado, cuja marcação no terreno será feita com um piquete de madeira.
- Todo e qualquer engano de cota e/ou alinhamento será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, ficando a mesma na obrigação de executar as devidas correções mesmo que para isso sejam necessárias demolições de serviços já concluídos.
- Somente a FISCALIZAÇÃO poderá aprovar ou não qualquer modificação proposta pela CONTRATADA.
- A CONTRATADA manterá em perfeitas condições todas as referências de nível e de alinhamento o que permitirá reconstituir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade
- A CONTRATADA procederá à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local.
- O gabarito deverá ser desmanchado após a autorização da FISCALIZAÇÃO que procederá às aferições que julgarem necessárias.
- A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará, para a CONTRATADA, a obrigação de proceder - por sua conta e nos prazos estipulados - às modificações, demolições e reposições que se fizerem necessárias.

#### **1.4.4. Normas e Práticas Complementares**

- A execução de Locação deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:
  - ✓ Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos.
  - ✓ Normas da ABNT e INMETRO:
  - ✓ Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
  - ✓ Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.

#### **1.5. Instalação de Barracão Provisório**

##### **1.5.1. Disposições Gerais**

- Compreendem as construções de natureza provisória, indispensáveis ao funcionamento dos serviços e que deverão permanecer no local durante todo o desenvolvimento do período construtivo, ou quando determinado pela FISCALIZAÇÃO a sua retirada.

##### **1.5.2. Recomendações**

- O abrigo provisório deverá ser dimensionado de modo que possibilite o bom andamento dos trabalhos, atendendo à FISCALIZAÇÃO e também quanto aos os materiais perecíveis como cimento, cal e gesso, que poderão, eventualmente, ficar armazenados.
- O barracão para escritório de obra deverá possuir no mínimo área compatível com os volumes de trabalho, além do que deve ser providos de mesa e escaninhos para as plantas.
- Deverão dispor de instalações sanitárias completas. Todas as instalações provisórias devem estar compatíveis com as exigências da norma NR 18 dimensionadas considerando-se o número provável de operários na obra.

##### **1.5.3. Procedimento de Execução**

- A CONTRATADA deverá preparar em local adequado, um barracão/escritório provisório - salvo em situações em que a FISCALIZAÇÃO verifique a não necessidade de alguma construção provisória – de acordo com as



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

11

relevâncias descritas neste Caderno.

- Devem ter paredes em chapas compensadas, piso cimentado e cobertura de forma a dotá-lo de funcionalidade, organização, segurança e higiene, durante todo o período em que se desenvolverá a obra, em obediência a Norma NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na indústria da construção.
- Conforme as condições do ambiente terão ventilação forçada ou ar condicionado.
- Deverá ser construído um barracão fechado para depósito de cimento e outras matérias perecíveis e para o almoxarifado.

#### 1.5.4. Normas e Práticas Complementares

- A execução de serviços de Demolição deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:
  - ✓ Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos.
  - ✓ Normas da ABNT e INMETRO:
  - ✓ Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
  - ✓ Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.

## 2. SERVIÇOS EM TERRA

### 2.1. Escavação Manual

#### 2.1.1. Disposições Gerais

- Os serviços de escavação visam à retirada de solo de um dado terreno a fim de se atingir a profundidade ou a cota necessária à execução de uma determinada construção.
- O serviço em questão refere-se a escavação manual de valas em material que possibilite a escavação com utilização de ferramentas básicas, tais quais pás, enxadas ou picaretas.

#### 2.1.2. Recomendações

- As escavações em solo deverão ser executadas utilizando-se equipamentos adequados às necessidades da obra.
- As escavações deverão ser executadas com cautelas indispensáveis à preservação da vida e da propriedade.
- Quando necessário, os locais escavados deverão ser adequadamente escorados, de modo a oferecer segurança aos operários.

#### 2.1.3. Procedimento de Execução

- A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, com equipamentos adequados.
- A escavação do solo e a retirada do material serão executadas manualmente, obedecendo aos critérios de segurança recomendados.
- Na escavação das valas, a CONTRATADA deverá providenciar a pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes ou outros elementos e estruturas existentes que estejam nas adjacências da área escavada.
- Ao se atingir a cota de projeto o fundo da vala deverá ser regularizado e limpo.
- Atingida a cota se for constatado a existência de material com capacidade insuficiente de receber a peça de fundação a escavação deverá prosseguir até que se possa executar uma camada de material de base a ser definida pela FISCALIZAÇÃO.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

12

- Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.
- As cavas para assentamento das vigas de fundação deverão ser abertas em caixão com as dimensões horizontais das fundações, acrescidas de 0,20m. Essas dimensões poderão ser aumentadas, a critério da FISCALIZAÇÃO a fim de possibilitar a execução de escoramento, ou o livre trabalho dentro da cava.
- O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução e com os projetos e que sejam aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- O material escavado excedente deverá ser removido de forma orientada para locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- Quando as escavações forem feitas próximas de obras existentes, deverão ser tomados cuidados especiais para evitar danos à sua estabilidade. Após a operação de corte, eventuais blocos que possam colocar em risco a segurança do tráfego deverão ser removidos.

#### **2.1.4. Normas e Práticas Complementares**

- A execução de Escavação Manual de Valas deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:
  - ✓ Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos.
  - ✓ Normas da ABNT e INMETRO:
    - ✓ NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações - Procedimento
    - ✓ NBR 6484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento de solos;
    - ✓ NBR 9061 - 1995 - Segurança de escavação a céu aberto - Procedimento
  - ✓ Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
  - ✓ Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.

#### **2.2. Aterro do caixão da Obra e Reaterro**

##### **2.2.1. Disposições Gerais**

- “Aterro” consiste no preenchimento ou recomposição de escavações, utilizando-se material de empréstimo, para elevação das cotas de resultantes da terraplenagem.
- “Reaterro” consiste no preenchimento ou recomposição de escavações, utilizando-se o próprio material escavado.

##### **2.2.2. Recomendações**

- Os para aterros e reaterros deverão ser isentos de matéria orgânica, tocos ou raízes.
- Turfas e argilas orgânicas não deverão ser utilizadas.
- Poderão ser utilizados métodos usuais de verificação da umidade do solo como o método do “álcool” ou “Speedy”. Entretanto os serviços ficarão na dependência da confirmação do laboratório escolhido para a análise do material.

##### **2.2.3. Procedimento de Execução**

- O aterro deverá ser executado em camadas, que após a compactação, esta deverá ter 0,20 m no máximo, de espessura. Deverá ser utilizados compactadores manuais ou compactadores vibratórios de solo, tipo placa, para uma compactação mais eficaz.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

13

- As operações de execução de aterros ou reaterros compreendem a descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação quando prevista em projeto, do material selecionado procedente de empréstimo de outras escavações, de empréstimos de jazidas ou da própria escavação.
- Sua execução obedecerá rigorosamente aos elementos técnicos fornecidos pela FISCALIZAÇÃO e constantes das notas de serviço apresentadas no projeto executivo.
- A operação será precedida da remoção de entulhos, detritos, pedras, água e lama, do fundo da escavação.
- Deverá ser feita a determinação da umidade do solo, para definir a necessidade de aeração ou umedecimento.
- Quando necessária, deverá ser procedida, também, a escarificação e ou umedecimento da camada existente, visando-se sua boa aderência à camada de aterro.
- O lançamento do material deverá ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação, quando especificada. A espessura da camada solta (não compactada) não deverá ultrapassar 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.
- A homogeneização da camada será feita através da remoção ou fragmentação de torrões secos, remoção de material conglomerado, de blocos ou de matações de rocha alterada e de matéria orgânica.
- Em caso de aterro e reaterro compactado, todas as camadas do solo deverão sofrer compactação de maneira conveniente até se obter, na umidade ótima, a massa específica aparente seca correspondente ao Grau de Compactação de projeto - 95% ou 100% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal) - mais ou menos 3% de tolerância.
- Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

## 2.2.4. Normas e Práticas Complementares

- A execução de Aterro deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:
  - ✓ Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos.
  - ✓ Normas da ABNT e INMETRO:
  - ✓ NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações - Procedimento
  - ✓ Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
  - ✓ Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.

## 3. INFRA- ESTRUTURA

### 3.1. Concreto para fundações:

#### 3.1.1. Recomendações

- O concreto obedecerá às normas da ABNT e sua cura será procedida com os cuidados necessários, sendo que o plano de cura estará, sempre, sujeito a aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- A execução de qualquer parte da estrutura implica na total responsabilidade do CONSTRUTOR por sua resistência e estabilidade.
- O CONSTRUTOR fornecerá todos os equipamentos necessários à preparação do concreto, com capacidade suficiente para assegurar o ritmo necessário previsto no cronograma de obras. Tal equipamento terá que receber manutenção que garanta o controle das quantidades de cada componente da mistura, durante todo o período da obra. O equipamento deverá possibilitar a retirada de quantidades definitivas em peso de cada uma das classes dos agregados, do cimento e água, com erros máximos de 2% e terá que permitir ajustamentos imediatos levando em conta variações de umidade dos agregados e permitir variações na composição das misturas. Os silos de dosagem não poderão reter nenhum resíduo durante o esvaziamento e deverão ser totalmente esvaziados uma vez por semana.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

14

- Nenhum conjunto de elementos poderá ser concretado sem uma minuciosa verificação por parte do CONSTRUTOR e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações, e escoramento das fôrmas e armaduras.
- O CONSTRUTOR deverá fornecer todos os equipamentos necessários à preparação do concreto, com capacidade para garantir o ritmo previsto no cronograma de obras. O equipamento receberá manutenção que garanta o perfeito controle das qualidades de cada componente da mistura durante toda a obra.
- O agregado graúdo será formado por cascalho natural ou rocha britada. Consistirá de fragmentos de rocha limpos, densos, duros e duráveis. O agregado graúdo será separado em tamanhos nominais determinados de maneira mais conveniente, atendendo aos ensaios de laboratório e às condições da obra. Todo agregado será empilhado de modo a evitar a contaminação por inclusão de terra ou outras substâncias estranhas, devendo permitir a drenagem livre da água em excesso.
- O agregado fino, também de fragmentos de rocha com as mesmas características acima. Esta areia não poderá conter matéria orgânica e outros materiais indesejáveis e deverá atender às normas correspondentes.
- Com a aprovação da FISCALIZAÇÃO poderão ser empregados aditivos tais como plastificantes, incorporadores de ar e aceleradores de pega.
- O cimento será Portland, obedecendo as Normas Brasileiras vigentes. O armazenamento na obra será feito de modo a eliminar a possibilidade de qualquer estrago ou mistura de cimentos de procedências diferentes e, principalmente, de forma a evitar que qualquer remessa fique armazenada na obra antes de seu emprego, por mais de 30 dias.
- A água usada no amassamento do concreto terá obrigatoriamente que ser limpa e isenta de sais, álcalis, matéria orgânica ou qualquer outro tipo de substância prejudicial a mistura.
- O concreto usinado poderá ser utilizado na obra se for permitido, à FISCALIZAÇÃO, ter acesso às instalações da usina e verificar os traços e aditivos por ela usados. Ressalva-se, porém que qualquer momento ou em qualquer etapa da obra, a FISCALIZAÇÃO poderá vetar determinada usina de concreto.
- As fôrmas deverão ter resistência necessária para não se deformarem sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade. Serão estanques o bastante para evitarem a perda da nata de concreto. Todos os escoramentos e fôrmas deverão ser calculadas e executadas de forma que o tipo de trabalho, como o uso de vibradores, não provoquem deformações maiores que 5 (cinco) mm. As formas serão de compensado, laminado e com revestimento plástico (filme, com aplicação de agentes protetores de fôrma e de um desformante, tudo atendendo à norma em questão).
- Haverá uma permanente verificação da posição das fôrmas - prumo e nível - especialmente durante o lançamento do concreto. Quando necessária a correção, será efetuada imediatamente, com emprego de escoras, cunhas etc.
- No momento da concretagem as fôrmas deverão ter suas superfícies livres de incrustações, nata ou outro tipo de material estranho.
- O transporte para o lançamento do concreto deverá ser tal que garanta o mínimo de tempo gasto no percurso e que evite uma segregação apreciável dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura. Se o transporte se fizer por caminhão-betoneira, deverá constar do manifesto de carga ou nota fiscal de transporte:
  - ✓ Número da remessa;
  - ✓ Horário de saída da usina;
  - ✓ Descrições características do concreto;
  - ✓ Prazo máximo admissível para o seu lançamento.
- No caso de concreto usinado na obra, o lançamento nas formas dar-se-á dentro de um prazo máximo de 30 (trinta) minutos após o amassamento.
- Em ambos os casos – concreto adquirido pré usinado ou concreto usinado na obra – será obedecido o plano de amostragem, a identificação perfeita dos corpos de prova.
- O CONSTRUTOR deverá comunicar, previamente, à FISCALIZAÇÃO, o início de toda e qualquer concretagem a que, somente poderá ser realizada, após a verificação da armação e com a presença de um elemento credenciado da FISCALIZAÇÃO. Todas as superfícies do concreto deverão ser mantidas limpas e quaisquer irregularidades deverão ser removidas.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

15

- O concreto deverá ser vibrado até que obtenha a máxima densidade possível, evitando-se a criação de vazios e bolhas de ar na massa de concreto.
- Durante a vibração do concreto será protegida contra a ação do sol e chuva, de águas em movimento e de agentes mecânicos desde o lançamento até pelo menos 07 (sete) dias após.
- A água usada na cura deverá ser limpa e as fôrmas deverão ser mantidas até o final da cura a fim de evitar a abertura das juntas e conseqüentemente, secamento local do concreto. É de responsabilidade do CONSTRUTOR o controle da resistência do concreto.
- Reserva-se a FISCALIZAÇÃO o direito de exigir testes de prova de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças.
- As barras de aço ou redes metálicas para armadura de concreto seguirão rigorosamente as Normas Brasileiras vigentes. Os depósitos de vergalhões deverão ser feitos de modo a permitir a arrumação das diversas partidas segundo os tipos e diâmetros diversos. As barras de aço deverão ser aplicadas onde indicarem os desenhos executivos do projeto, a fim de atender aos objetivos visados pelo cálculo e pelas especificações.
- As barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto as suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como: bolhas fissuras e corrosão. Estas deverão estar convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial a sua aderência.

### 3.1.2. Normas e Práticas Complementares

- A execução dos Serviços Gerais de Fundação deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:
  - ✓ Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
  - ✓ Normas da ABNT e do INMETRO em suas edições mais recentes:
  - ✓ NBR 5738 - Modelagem e Cura de Corpos de Prova Cilíndricos
  - ✓ NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado – Procedimento
  - ✓ NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações - Procedimento
  - ✓ NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado – Procedimento
  - ✓ NBR 5732 - Cimento Portland Comum - Especificação
  - ✓ NBR 6153 - Ensaio de Dobramento de Materiais Metálicos - Método de Ensaio
  - ✓ NBR 7480 - Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado
  - ✓ NBR 7211 - Agregados para Concreto
  - ✓ Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
  - ✓ Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.

### 3.2. Execução de Sapata Isolada

#### 3.2.1. Disposições Gerais

- São aquelas que transmitem para o solo, através de sua base, a carga de uma coluna ( pilar) ou um conjunto de colunas.

#### 3.2.2. Recomendações

- A CONTRATADA deverá verificar a que profundidade prevista em projeto ficará assentada a sapata bem como a cota da escavação; a escavação deve ser levada até a cota onde o terreno apresentar resistência suficiente..



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

16

### 3.2.3. Procedimento de Execução

- O procedimento necessário para um preparo satisfatório da superfície de fundação, sobre a qual o concreto deve ser lançado, é governado pelas exigências de projeto e pelas condições e tipo do material de fundação.
- Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as valas onde ficarão assentadas os elementos devem ser cuidadosamente limpas, devem estar isentas de quaisquer materiais, assim devem ser removidos quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto ou que comprometam a execução dos elementos, tais como: madeiras, solos carregados por chuvas, rochas soltas, argamassas secas, depósitos orgânicos, substâncias oleosas, friáveis e outros materiais estranhos.
- Em caso de existência de água nas valas da fundação, deve haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência.
- Após a limpeza descrita no item anterior deve-se apiloar o fundo da vala onde ficará assentado o elemento com soquete ou sapo mecânico.
- O fundo da vala deve ser recoberto com uma camada de brita de aproximadamente 03 cm e, posteriormente com uma Camada de concreto magro de pelo menos 05 cm, com função de regularizar a superfície de apoio e não permitir a saída da água do concreto da sapata, além de isolar a armadura do solo.
- Em nenhuma hipótese os elementos devem ser concretados usando o solo diretamente como fôrma lateral.
- A executante deve proceder à locação dos elementos de fundação superficiais em atendimento ao projeto.
- Antes do início da implantação destes elementos de fundação, as dúvidas ou problemas devem ser resolvidos com a FISCALIZAÇÃO.
- A implantação destes elementos deve atender às dimensões e profundidades previstas no projeto, salvo se não ocorrer camada de solo com resistência suficiente para suportar as cargas de projeto.
- De forma, que quaisquer alterações das profundidades dos elementos de fundações superficiais, somente podem ser executadas após autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, e ouvido o projetista.

### 3.3. Lastro de Concreto Magro

#### 3.3.1. Disposições Gerais

- O concreto magro é uma camada de concreto fraco, de resistência baixa com pouco cimento, muito agregado e pouca água, apresentando-se de forma farofada. Sua função é regularizar a base tornando-a nivelada, ocupando toda a área que receberá a estrutura de uma fundação.
- O concreto magro deverá ser utilizado para regularizar a base que receberá as vigas de fundação. Estas deverão repousar sobre um lastro de concreto magro com espessura mínima de 05 cm.
- Prepara-se o concreto magro no traço 1:5:5 de cimento, areia e brita e lança-se nas valas até a altura pré-determinada em projeto. Espalha-se o concreto com a colher de pedreiro e nivela-o com a régua de alumínio sarrafeando-o na altura indicada.
- Com um soquete, apiloa-se (soca) o concreto para que a camada se torne firme ao chão da vala.

### 3.4. Lastro Impermeabilizado

- Deverá ser executada uma laje de concreto com 08 cm em todo o piso do prédio.
- A camada impermeabilizadora de concreto simples, só será lançado estando o aterro perfeitamente aplicado e nivelado.
- Para a execução da camada impermeabilizadora será usado concreto simples no traço 1:3:6. A laje de concreto deverá ser executado com emprego de aditivo impermeabilizante.
- A dosagem do aditivo deverá variar entre 0,2 % e 1,0 % sobre o consumo do cimento Portland fresco, conforme recomendações do fabricante.
- A execução do concreto obedecerá às normas vigentes bem como as recomendações discutidas neste caderno quanto ao preparo e lançamento do concreto.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

17

## 4. SUPER-ESTRUTURA

### 4.1. Disposições Gerais

- Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.
- Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das fôrmas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.
- Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

### 4.2. Concreto Estrutural

#### 4.2.1. Composição

- O concreto será composto pela mistura de cimento PORTLAND, água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais.
- A composição ou traço da mistura deverá ser determinado pelo laboratório de concreto, de acordo com a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, baseado na relação do fator água/cimento e na relação do fator água/cimento e na pesquisa dos agregados mais adequados e com granulometria conveniente, com a finalidade de se obter:
  - Mistura Plástica com trabalhabilidade adequada.
  - Produto acabado que tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade.

#### 4.2.2. Materiais Componentes

##### 4.2.2.1. Armaduras

- As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.
- De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.
- As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

##### 4.2.2.2. Limpeza

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



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

18

## 4.2.2.3. Emendas

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

## 4.2.2.4. Fixadores e espaçadores

- Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto e na Norma NBR 6118. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

## 4.2.2.5. Cimento

- O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733.
- Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.
- O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

### 4.2.2.5.1. Armazenamento

- As embalagens deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentem sinais de hidratação. Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:
  - Forem de procedência ou marcas distintas;
  - Forem de tipo ou classe de resistências diferentes;
  - Tiverem mais de 400 sacos.
- Os lotes de cimento deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação. Quando em sacos, as pilhas deverão ser de 10 sacos no máximo, e o seu uso deverá obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos.
- Todo o cimento ensacado deverá ser depositado sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries. Quando a granel, os cimentos deverão ser depositados em silos metálicos, construídos adequadamente de modo que sejam evitadas zonas mortas no seu interior e sejam protegidos com pintura refletiva, para que sejam reduzidos os efeitos do calor.

### 4.2.2.5.2. Ensaio de Qualidade

- O controle de qualidade do cimento será feito através de inspeção dos silos ou depósitos e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com as normas vigentes da ABNT. As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários e indicados pela FISCALIZAÇÃO. O não atendimento às especificações implicará na sumária rejeição do lote.

## 4.2.2.6. Agregados

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



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

19

#### 4.2.2.6.1. Agregado Graúdo

- Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211.
- O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

#### 4.2.2.6.2. Agregado Miúdo

- Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

#### 4.2.2.6.3. Estocagem

- A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua segregação e a mistura entre si. Os silos de estocagem deverão ser pavimentados em concreto, magro, com superfícies planas e com declividade para facilitar o escoamento das águas da chuva ou de lavagem.

#### 4.2.2.6.4. Ensaio de Qualidade

- Todos os agregados deverão ser submetidos a ensaios de qualidade, de acordo com as condições impostas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que se referem ao assunto. As amostras dos agregados, aprovados nos ensaios, serão armazenadas na obra, para servirem como padrão de referência.

#### 4.2.2.7. Água

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

#### 4.2.2.8. Aditivos

- Os aditivos que se tornarem necessários, para a melhoria das qualidades de concreto, de acordo com a FISCALIZAÇÃO, deverão atender às normas vigentes. A percentagem de aditivos deverá ser fixada, conforme recomendações do Fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado, sempre de acordo com as instruções da FISCALIZAÇÃO.
- A eficiência dos aditivos deverá ser sempre, previamente, comprovada através de ensaios, que referenciem ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência. Cuidados especiais deverão ser observados, quanto à estocagem e idade da fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.

### 4.3. Procedimento de Execução

#### 4.3.1. Formas

- A execução das fôrmas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.
- As fôrmas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

20

cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As fôrmas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

- No caso de concreto aparente, as fôrmas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais. A manutenção da estanqueidade das fôrmas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.
- A amarração e o espaçamento das fôrmas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de concreto.

#### 4.3.2. Escoramento

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

#### 4.3.3. Dosagem

- A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências especiais no projeto, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade. A dosagem experimental do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione à resistência, durabilidade, relação aquecimento e consistência.
- A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como às características das dimensões das peças a serem concretadas.

#### 4.3.4. Preparo do Concreto

- O preparo do concreto deverá sempre ser feito através de uma central de concreto, convenientemente, dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra. A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado com constante assistência do laboratório de campo, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.
- Antes do início das operações de produção do concreto deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações das umidades dos agregados, para correção fator água/cimento.
- Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle, onde deverá constar peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água/cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

#### 4.3.5. Transporte

- O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, através de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua agregação e vazamentos. Quando transportados por caminhões-betoneiras, o tempo máximo permitido neste transporte será uma hora, contado a partir do término da mistura até o momento de sua aplicação. Para qualquer outro tipo de transporte, este tempo será de, no máximo, 30 minutos. Para prazos superiores, a FISCALIZAÇÃO estudará providências necessárias.
- Todo o equipamento transportador deverá ter dispositivo de identificação e características de funcionamento que permitam à FISCALIZAÇÃO determinar as suas condições de operação.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

21

## 4.3.6. Lançamento

- O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, tanto quanto possível, diretamente em sua posição final, através da ação adequada de vibradores evitando-se a sua segregação. Qualquer dispositivo de lançamento que for causar a segregação do concreto será acusado pela FISCALIZAÇÃO. Não será permitido o lançamento do concreto com alturas superiores a 2,0 m.
- Antes do lançamento do concreto, os locais deverão ser vistoriados e retirados quaisquer tipos de resíduos. Nas operações de lançamento do concreto, deverão ser tomados cuidados especiais que evitem os deslocamentos das armaduras e vibrações das formas.
- Para o lançamento do concreto em camadas de grandes dimensões horizontais, deverão ser definidas formas provisórias que possibilitem o confinamento do concreto durante o seu adensamento. O lançamento do concreto através de bombeamento deverá ter um índice de consistência adequado as características do equipamento.

## 4.3.7. Desfôrma

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

## 4.3.8. Cura

- Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.
- Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.
- A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

## 4.3.9. Reparos

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

## 4.3.10. Aceitação da estrutura

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

## 4.4. Lajes

- A laje dos ambientes serão do tipo pré-fabricada e maciça, com espessura e sentido de apoio indicado em projeto estrutural,
- Sobre as lajes do tipo pré-fabricadas deverá ser disposta uma armadura de distribuição. Antes do lançamento



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

22

do concreto, os componentes da laje devem ser bem molhados e os eletrodutos devem estar posicionados e conferidos.

- As lajes maciças deverão seguir todas as disposições impostas no item anterior.
- As áreas a serem concretadas devem estar protegidas a fim de impedir qualquer contaminação com detritos durante a concretagem.
- Para as lajes Pré-moldadas:
  - ✓ A resistência característica mínima do concreto utilizado no capeamento da laje pré-moldada será de 15 MPa.
  - ✓ Para a execução destas lajes serão obedecidas as normas ABNT relativas ao assunto na sua forma mais recente.
  - ✓ O capeamento de concreto terá no mínimo 04 cm de espessura.
  - ✓ A distância entre as faces de duas nervuras será inferior ou igual a 50 cm.
  - ✓ Todos os vãos serão escorados com altura necessária para possibilitar a contra- flecha. A superfície superior será molhada antes do lançamento do concreto de capeamento.

#### 4.5. Vergas e contravergas

- Todos os vãos de portas e janelas, cujas travessas superiores não devem facear com as lajes, dos tetos e que não levem vigas previstas nos desenhos estruturais, ao nível das respectivas padieiras terão vergas de concreto convenientemente armadas com comprimido que exceda 20 cm no mínimo, para cada lado do vão.

## 5. PAREDES E PAINÉIS

### 5.1. Alvenaria de Tijolos Cerâmicos

#### 5.1.1. Disposições Gerais

- Os tijolos cerâmicos furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações da Norma NBR 7171, para tijolos furados.
- O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

#### 5.1.2. Procedimento de Execução

- Todas as paredes serão em alvenaria de tijolos cerâmicos furados com espessuras finais indicadas no Projeto Arquitetônico. Deverão ser usados tijolos cerâmicos de furados, leves, bem cozidos, duros, sonoros e uniformes em todas as alvenarias do prédio. Os blocos deverão ser abundantemente molhados antes de seu emprego e assentados formando fiadas perfeitamente niveladas, alinhadas e apumadas, com juntas horizontais contínuas e verticais descontínuas. A espessura das juntas deverá ser no máximo de 15 mm, removidos os excessos com a ponta da colher, permanecendo perfeitamente recolocadas em linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas.
- O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia, no traço volumétrico 1:3:5, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização.
- Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, quando especificado pelo projeto ou Fiscalização. Neste caso, dever-se-á cuidar para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.
- Deverá ser prevista ferragem de amarração da alvenaria nos pilares, de conformidade com as especificações de projeto. As alvenarias não serão arrematadas junto às faces inferiores das vigas ou lajes. Posteriormente serão encunhadas com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3 e aditivo expensor, se indicado



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

23

pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO.

- Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado quarenta e oito horas após a conclusão do pano de alvenaria. Os vãos de esquadrias serão providos de vergas. Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação do projeto.
- Todas as etapas da execução deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

## 5.2. Divisórias em granito

- As divisórias dos sanitários serão executadas em granito cinza Ouro Branco ou similar com a espessura de 03 cm polidas nas duas faces e nas bordas visíveis. As chapas serão chumbadas no piso, na parede e entre si.
- Deverão ser executadas após o revestimento de pisos e paredes.
- Deve-se fazer o rasgo com máquina policorte com largura aproximadamente 01 cm superior à espessura da placa e profundidade de 03 a 05 cm para engaste da mesma.
- A placa deverá estar apumada e nivelada.
- Sua fixação será procedida com argamassa comum ou argamassa colante, que deverá preencher todos os vazios do rasgo.
- Como dosagem inicial da argamassa comum recomenda-se o traço 1:3, em volume de cimento e areia grossa. O ajuste do traço da argamassa deverá ser feito experimentalmente.
- Não serão aceitas peças com manchas que não decorrentes do processo de fabricação das peças, peças quebradas ou rachadas, ou peças que não atendam aos parâmetros exigidos pela fiscalização, uma vez que as peças só poderão ser aplicadas mediante aprovação da fiscalização.

## 5.3. Divisórias

### 5.3.1. Disposições Gerais

- Nos locais indicados em planta deverão ser executadas divisórias em PVC com ou sem vidro na cor a ser determinada pela FISCALIZAÇÃO com perfis em alumínio anodizado natural e vidro com espessura mínima de 03 mm.

### 5.3.2. Procedimento de Execução

- Deverão ser executadas após o revestimento de pisos e paredes por pessoal tecnicamente habilitado.
- Não serão aceitas peças com manchas peças que não atendam aos parâmetros exigidos pela fiscalização, uma vez que as peças só poderão ser aplicadas mediante aprovação da fiscalização.
- Deverão ser fixadas através de perfis de alumínio, possibilitando reaproveitamento total quando desmontadas.
- A fixação das divisórias no piso, teto, ou em paredes de alvenaria será feita através de parafusos com buchas, evitando-se a compressão dos painéis ou dos montantes de fixação.
- A correção dos eventuais desníveis do piso será obtida pelo emprego de suportes reguláveis.
- Para colocação de vidros, serão utilizados perfis especiais para requadramento, com tubo flexível (mangueira) de PVC para melhor vedação e para evitar vibrações.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

24

## 6. **COBERTURA**

### 6.1. **Cobertura em madeira**

#### 6.1.1. **Disposições Gerais**

- A estrutura em madeira deverá apresentar as bordas, saliências e os encaixes íntegros e regulares.
- Consiste no fornecimento de material, mão-de-obra e equipamentos para a execução de estruturas de para a cobertura, utilizando-se a madeira como matéria-prima básica.
- O madeiramento obedecerá às normas da ABNT. Todo o madeiramento será em madeira de lei imune a cupim devidamente serrado e aparelhado, sem apresentar rachaduras, empeno e outro defeito e seus encaixes serão executados de modo a se obter um perfeito ajuste nas emendas. Toda a estrutura de madeira antes da colocação das telhas será pintada.

#### 6.1.2. **Procedimento de Execução**

- Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.
- A estrutura do madeiramento do telhado será executada de acordo com o projeto e totalmente em madeira de lei.
- As partes essenciais das estruturas como as treliças, constarão sempre de peças escolhidas de uma mesma espécie vegetal.
- As peças de madeira cujas seções transversais possuam a maior dimensão menor ou igual a 3" só poderão ser emendadas sobre um apoio.
- Todo o madeiramento, antes de ser levado para a cobertura, será imunizado com aplicação, por imersão, de mistura de Carbolineum (VEDACIT), ou similar, com querosene, na dosagem de 1:8.

### 6.2. **Telhas em fibrocimento onduladas**

- O telhado, com inclinação e dimensões prevista em projeto, será executado em telha de fibrocimento tipo ondulada, assentadas atendendo às exigências da especificação do fabricante.
- O armazenamento e o transporte das telhas serão realizados de modo a evitar quebras, trincas contato com substancias nocivas e outras condições prejudiciais. As telhas serão estocadas em fileiras, apoiadas umas às outras, em local protegido, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.
- Manuseio: Telhas com até 1,53 m o manuseio pode ser realizado por apenas 01 homem, para telhas com comprimento maior o manuseio deve ser realizado por mais de 01 homem.
- Empilhamento Horizontal: Deverá ser feito em local plano e firme, em pilhas apoiadas sobre calços. Cada pilha deverá ter, no máximo, 100 telhas (80 cm a 1 metro de altura). As telhas serão empilhadas uma a uma.
- Empilhamento Vertical: Quando for necessário estocar grandes quantidades de telhas, convém empilhá-las verticalmente. As telhas serão encostadas em paredes formando carreiras de até 300 unidades.
- No caso de transporte vertical em construções térreas, as telhas poderão ser suspensas diretamente por 02 homens.
- Antes do início da colocação das telhas, o madeiramento deverá ser verificado quanto a eventuais ondulações e irregularidades. Se existentes, serão realizados os ajustes necessários. O assentamento das telhas será realizado em duas fases: a preliminar e a definitiva. Na fase preliminar, as telhas serão simplesmente dispostas sobre a estrutura da cobertura. A segunda fase somente deverá ser iniciada após a instalação das peças de funilaria, a saber: calhas, rufos e águas furtadas. As telhas serão alinhadas com auxílio de régua e linhas, partindo dos beirais em direção às cumeeiras. No encontro com as águas furtadas, cumeeiras e alvenarias, as telhas serão recortadas com precisão, de modo a alinhar os chanfros.
- As cumeeiras serão assentados com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO. O assentamento das telhas de todos os beirais e oitões será realizado da mesma forma. Será vedado o trânsito sobre telhas úmidas. O trânsito sobre telhados concluídos e



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

25

secos somente será permitido sobre tábuas ou chapas de madeira adequadamente apoiadas nas telhas.

- Não deverão ser misturadas telhas de comprimentos diferentes.
- Não deverão ser depositados outros materiais sobre as pilhas.
- Inclinação Recomendável: Recomenda-se um mínimo de 9% e um Máximo de 27 %.
- Montagem: Deverão ser respeitadas as condições de apoio, os vãos livres máximos admissíveis entre os apoios das telhas, os recobrimentos recomendados e os limites para beirais.
- A montagem deverá ser iniciada, sempre, do beiral para a cumeeira. Deverá ser feita, sempre que possível, no sentido contrário dos ventos predominantes na região. Antes de se iniciar o serviço será necessário verificar se as peças complementares, tais como arestas, cumeeiras, sheds e rufos, correspondem ao mesmo sentido de montagem a ser adotado.
- As terças deverão ser paralelas entre si. Caso a construção esteja fora do esquadro, a primeira telha será colocada perpendicularmente às terças acertando o beiral lateral com o corte diagonal das telhas da primeira faixa. As demais telhas serão montadas normalmente.

## 6.3. Rufo

### 6.3.1. Disposições Gerais

- São peças em concreto armado com dimensões indicadas em planta recobrimdo a fiada superior ou extrema das telhas, com o objetivo de proteger contra a água das chuvas e infiltrações.

### 6.3.2. Procedimento de Execução

- Serão executados rufos em concreto armado, com dimensões e nos locais indicados em planta.
- Deverão ser colocados em toda a extensão da alvenaria que ultrapassarem a altura dos telhados.
- Deverão ser colocados sobrepostos a última fiada das telhas e encrustados nas paredes das platibandas.
- Deverão ser executados de forma a permitir que as telhas sejam retiradas sem interferência.

## 6.4. Forro de Gesso

### 6.4.1. Disposições Gerais

- Deverá ser executado forro de gesso em placas na altura determinada em projeto em todos os ambientes do Prédio.
- O forro de gesso deverá ser pintado com tinta látex sobre massa corrida.

### 6.4.2. Procedimento de Execução

- Deverá ser executado forro de gesso em placas de 60x60 cm por pessoal tecnicamente habilitado para tal serviço.
- Não serão aceitas placas com manchas, mofo, ranhuras em caso de placas lisas, rachaduras ou com quaisquer danos as peças. As peças que apresentarem algum dano ou à critério da FISCALIZAÇÃO deverão ser substituídas.
- Deverá ser marcado em todo o perímetro das paredes o nível determinado para o pé direito acabado.
- Na base de sustentação da placas, atado aos grampos existentes nestas, serão presos fios de arame nº. 18, que constituirão os tirantes que manterão as placas suspensas no teto.
- Esses tirantes deverão ser presos em pinos de aço ¼" cravados no concreto.
- As placas deverão ser alinhadas, alinhadas e encaixadas umas às outras e, na face não exposta deverá ser executado um rejuntamento com pasta de gesso e sisal.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

26

## 7. REVESTIMENTOS

### 7.1. Chapisco

#### 7.1.1. Disposições Gerais

- O chapisco comum - camada irregular e descontínua será executado com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, empregando-se areia grossa, ou seja, a que passa na peneira de 4,8 mm e fica retida na peneira de 2,4mm, com o diâmetro máximo de 4,8mm;
- As superfícies destinadas a receber o chapisco comum serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes de receber a aplicação deste tipo de revestimento;
- Considera-se insuficiente molhar a superfície projetando-se água com o auxílio de vasilhames. A operação terá de ser executada, para atingir o seu objetivo, com o emprego de esguicho de mangueira;

#### 7.1.2. Procedimento de Execução

- As argamassas deverão ser misturadas até a obtenção de uma mistura homogênea.
- A quantidade de água será determinada pelo aspecto da mistura, que deverá estar coesa e com trabalhabilidade adequada à utilização prevista.
- Deverá ser preparada apenas a quantidade de argamassa necessária para cada etapa, a fim de se evitar o início do seu endurecimento, antes do seu emprego.
- O procedimento para a execução das argamassas deverá obedecer o previsto na NBR 7200 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais, preparo, aplicação e manutenção.
- A argamassa de chapisco deverá ser preparada de acordo com as recomendações constantes nesta Especificação, ou seja, conforme o traços T3 ( 1 de cimento : 3 de areia média + aditivo).
- O chapisco deverá ser aplicado sobre qualquer base a ser revestida.
- Produtos adesivos poderão ser adicionados à argamassa de chapisco, para melhorar as condições de aderência, desde que compatíveis com o cimento empregado e com o material da base.
- Para aplicação do chapisco, a base deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, eflorescências, materiais soltos ou quaisquer produtos que venham a prejudicar a aderência.
- Os processos para limpeza da base poderão ser os seguintes:
  - ✓ Para remoção de pó e de materiais soltos - Escovar e lavar a superfície com água ou aplicar jato de água sob pressão.
  - ✓ Para remoção de óleo desmoldante, graxa e outros contaminantes gordurosos - Escovar a superfície com solução alcalina de fosfato trisódico (30g de Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> em um litro de água) ou soda cáustica, enxaguando, em seguida, com água limpa em abundância. Pode-se, ainda, saturar a superfície com água limpa, aplicar solução de ácido muriático (5 a 10% de concentração) durante cinco minutos e escovar em abundância.
- Poderão ser empregados, na limpeza, processos mecânicos (escovamento com escova de cerdas de aço, lixamento mecânico ou jateamento de areia) sendo a remoção da poeira feita através de ar comprimido ou lavagem com água, em seguida.
- Quando a base apresentar elevada absorção, deverá ser pré-molhada suficientemente.
- A execução do chapisco deverá ser realizada através de aplicação vigorosa da argamassa, continuamente, sobre toda a área da base que se pretende revestir.
- Quando a temperatura for elevada ou a aeração for intensa, a cura deverá ser feita através de umedecimentos periódicos, estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO.
- A argamassa de chapisco deverá ter consistência fluida e ser constituída de areia, predominantemente grossa, com dimensão máxima entre 2,4 e 6,3 mm.
- O chapisco deverá apresentar espessura máxima de 05 mm, textura aberta com superfície irregular e



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

27

descontínua, de forma a permitir a visualização de pequenas áreas da base.

## 7.2. **Reboco**

### 7.2.1. **Disposições Gerais**

- Trata-se da camada de argamassa de revestimento, constituída de cimento, arenoso, areia média, água e, eventualmente aditivo, destinada à regularização da base, podendo constituir-se no acabamento final.
- Os rebocos serão considerados como uma camada única de revestimento aplicado após o chapisco antecedendo a preparação da superfície para a pintura.
- A superfície deve estar limpa, sem poeira, antes de receber o reboco. As impurezas visíveis - como raízes, pontas de ferro da armação da estrutura - serão removidas;

### 7.2.2. **Procedimento de Execução**

- A argamassa de reboco deverá ser preparada de acordo com as recomendações constantes nesta Especificação.
- O procedimento de execução deverá obedecer ao previsto na NBR 7200 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais, preparo, aplicação e manutenção.
- A areia a ser utilizada deverá ser espalhada para secagem. Em seguida, será peneirada, utilizando-se peneiras cujos diâmetros serão em função da utilização da argamassa.
- A base a receber reboco deverá estar regularizada. Caso apresente irregularidades superficiais superiores a 10mm, tais como depressões, furos, rasgos, eventuais excessos de argamassa das juntas da alvenaria ou outras saliências, deverá ser reparada, antes de iniciar o revestimento.
- Os rasgos efetuados para a instalação das tubulações deverão ser corrigidos pela colocação de tela metálica galvanizada ou pelo enchimento com cacos de tijolos ou blocos.
- O reboco deverá ser iniciado somente após concluídos os serviços a seguir indicados, obedecidos seus prazos mínimos:
  - ✓ 24 horas após a aplicação do chapisco;
  - ✓ 04 dias de idade das estruturas de concreto, das alvenarias cerâmicas e de blocos de concreto.
- O plano de revestimento será determinado através de pontos de referências dispostos de forma tal que a distância entre eles seja compatível com o tamanho da desempenadeira, geralmente régua de alumínio, a ser utilizada. Nesses pontos, deverão ser fixados cacos planos de material cerâmico ou taliscas de madeira usando-se, para tanto, argamassa idêntica à que será empregada no revestimento.
- Uma vez definido o plano de revestimento, deverá ser feito o preenchimento das faixas entre as taliscas, empregando-se argamassa, que será sarrafeada, em seguida, constituindo as “guias” ou “mestras”.
- A superfície deverá ser molhada e, a seguir, deverá ser aplicada a argamassa de reboco, com lançamento vigoroso, com auxílio da colher de pedreiro ou através de processo mecânico, até o preenchimento da área desejada.
- Estando a área preenchida por argamassa, deverá ser feita a retirada do excesso e a regularização da superfície, pela passagem da desempenadeira ou régua.
- Em seguida, as depressões deverão ser preenchidas mediante novos lançamentos de argamassa, nos pontos necessários, repetindo-se a operação até se conseguir uma superfície cheia e homogênea.
- Os rebocos só serão executados depois da colocação dos marcos das portas e antes da colocação de alisares e rodapés.
- Quando houver possibilidade de chuvas, a aplicação do reboco externo não será iniciada ou, caso já o tenha sido, será ordenada a sua interrupção.
- Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os rebocos externos executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

28

- Será executado reboco no traço 1:2:8.
- A espessura do reboco não deve ultrapassar a 05 mm;
- A argamassa de reboco deverá ter consistência adequada ao uso, compatível ao processo de aplicação (manual ou mecânico), constituída de areia média, com dimensão entre 1,2 e 4,8 mm.
- O reboco deverá aderir bem ao chapisco ou à base de revestimento. Deverá possuir textura e composição uniforme, proporcionar facilidade de aplicação manual ou por processo mecanizado.

## 7.3. Cerâmica

### 7.3.1. Disposições Gerais

- O revestimento cerâmico deverá ser executado por profissionais habilitados e capazes. As cerâmicas serão do tipo A, lisa 10x10cm na cor branca aplicadas em esquadro até altura do forro de gesso.
- Receberão este tipo de revestimento as paredes dos banheiros .
- Quando houver cortes na cerâmica, estes serão obrigatoriamente esmerilhados e deverão apresentar bordas sem reentrâncias. As cerâmicas cortadas ou furadas para passagem de peças de aparelho, assim como arremates, deverão ser regulares e não apresentar emendas. Quando as cerâmicas formarem ângulos entre si, deverão ter suas arestas chanfradas.
- Para o assentamento das cerâmicas na parede será utilizada argamassa pronta colante, de acordo com as recomendações do fabricante.
- As cerâmicas serão cuidadosamente classificados no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempenho, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeitos de superfície, discrepâncias de bitolas ou empeno. As peças serão armazenadas em local seco e protegido, em suas embalagens originais de fábrica.
- Serão testadas e verificadas as tubulações das instalações hidráulicas e elétricas quanto às suas posições e funcionamento. Quando cortados para passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, os materiais cerâmicos não deverão conter rachaduras, de modo a se apresentarem lisos e sem irregularidades.
- Cortes de material cerâmico, para constituir aberturas de passagem dos terminais hidráulicos ou elétricos, terão dimensões que não ultrapassem os limites de recobrimento proporcionado pelos acessórios de colocação dos respectivos aparelhos.
- Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de cortes, de modo a se obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.
- Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, as juntas alinhadas e as arestas regulares, de conformidade com as indicações de projeto. Serão verificados o assentamento das peças e os arremates.

## 8. SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

### 8.1. Cimentação de Regularização

- Deverá ser executada uma regularização em todo o piso com argamassa de cimento e areia no traço (1:4), totalmente nivelada e pronta para assentamento de revestimento em piso granilite.

### 8.2. Piso em granilite.

#### 8.2.1. Disposições gerais

- Serão armazenados em local coberto, já separados em função da cor. As juntas de dilatação poderão ser metálicas ou plásticas, de conformidade com as especificações de projeto.

#### 8.2.2. Procedimento de Execução

- Como primeira operação, deverá ser preparada a base de apoio para a argamassa do piso, constituída por um cimentado a ser executado sobre lajes ou lastro de concreto, no caso de pavimento térreo. A argamassa do



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

29

cimentado, constituída por cimento e areia no traço especificado pelo projeto ou Fiscalização, será lançada entre as guias, preparadas previamente e já endurecidas, formando uma superfície áspera e sarrafeada. A espessura deste cimentado obedecerá às indicações dos desenhos e especificações de projeto. Desde esta fase serão acompanhados os caimentos eventualmente previstos, juntas, ralos, soleiras e outros. Sobre esta base serão chumbadas as tiras metálicas ou plásticas que atuarão como juntas de dilatação, formando figuras com as dimensões indicadas no projeto. Antes do lançamento da pasta de granilite, deverá ser realizada uma boa limpeza da superfície da camada interiormente executada, mediante varredura e umedecimento.

- Em seguida, será lançada a pasta constituída de uma argamassa de cimento comum e cimento branco, água e os elementos da pedra ou mármore e, eventualmente, corantes, de conformidade com as especificações de projeto. Deverão ser tomados cuidados especiais na preparação da argamassa, com a observância rigorosa da dosagem especificada, a fim de obter panos de piso homogêneos, de mesma cor e textura. A pasta deverá ser lançada nos painéis formados pelas juntas, será espalhada com o auxílio de régua bem retas e sobre elas apoiadas e será alisada com desempenadeira e colher de pedreiro, na espessura será entre 8 mm e 10 mm.
- Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar o perfeito nivelamento do piso e arremates.

### 8.3. Rodapé em Granilite

- Serão aplicados em todos os ambientes onde o piso for granilite, nas dimensões de 0,01 x 0,10 m (espessura e altura), com comprimento coincidindo com a junta do piso.

### 8.4. Soleira em granilite

- Levarão soleira em Granito Cinza andorinha com 15 cm de largura, os vãos de todas as portas.

### 8.5. Piso Cimentado

#### 8.5.1. Disposições Gerais

- Tratam-se de pisos executados com argamassas de cimento e areia, deverão ter acabamento liso, apresentando coloração natural.
- Será executado este tipo de piso na parte externa à edificação, contornado esta.

#### 8.5.2. Procedimento de Execução

- O tipo e as dimensões do piso deverão obedecer às especificações e ao projeto, devendo ser executados de maneira a se obter uma superfície perfeitamente homogênea.
- Os cimentados terão espessura de cerca de 20 mm, não podendo ser, em nenhum ponto, inferior a 10 mm.
- Qualquer que seja o acabamento, deverão ser executados sobre lastro de concreto, com função de contra-piso, e este sobre base regularizada e compactada. Deverão ser atendidos os requisitos de projeto quanto a fck e caimento.
- Na execução do cimentado, o lastro de concreto será inicialmente limpo, removendo-se resíduos, partes contaminadas, nata de cimento, lama e poeira que possam prejudicar a aderência da argamassa. As partes lisas ou “queimadas” serão apicoadas, lavadas com jatos d’água sob pressão, varridas com vassouras de cerdas duras e deixadas umedecidas.
- Em seguida, será aplicado sobre o lastro, com vassoura, um chapisco fluido no traço T1 (1:3 de cimento e areia). Sobre esse chapisco ainda fresco será lançada a argamassa de cimento e areia, na espessura e traço especificados no projeto, e pressionada com a colher de pedreiro.
- A argamassa será sarrafeada entre “guias” ou “mestras”, constituídas por faixas do mesmo material, executadas sobre o contra-piso antes da aplicação do chapisco, atendendo ao nivelamento proposto para as superfícies acabadas dos cimentados.
- O sarrafeamento será feito com régua de madeira ou alumínio apoiada sobre as “guias”, passada em movimentos de vai e vem. Deverão ser removidos os excessos de água e de argamassa das superfícies



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

30

sarrafeadas.

- Deverão ter acabamentos lisos, o acabamento será feito com desempenadeira de aço. Neste caso, será espalhado, previamente, pó de cimento de modo uniforme sobre a argamassa sarrafeada e ainda úmida, o que formará uma pasta a ser alisada com a desempenadeira.
- Os pisos em argamassa, logo após o acabamento e endurecimento, deverão ser curados ou seja, mantidos permanentemente úmidos durante, pelo menos, as primeiras 96 horas, sem nenhuma movimentação.
- Todos os pisos deverão ter caimentos. Os caimentos deverão ser de 0,5% em direção a ralos ou partes externas à edificação.
- Os pisos só poderão ser executados depois de assentadas e embutidas todas as tubulações, ralos e caixas, e quando a movimentação, devido à execução de outros serviços, já tiver diminuído, cessando a necessidade de depósito de materiais e de utilização de escadas ou andaimes.

## 9. **ESQUADRIAS E ABERTURAS**

### 9.1. **Portas**

#### 9.1.1. **Madeira**

- As portas em madeira serão em compensado liso e serão revestidas em laminado melamínico, caixa em madeira maciça (massaranduba ou similar) bandeira e lateral quando existirem em vidro com espessura mínima de 04 mm.
- As portas deverão ser de boa qualidade, não sendo admitidas peças que apresentem sinais de empenamentos, rachaduras, lascas ou outros defeitos.
- As caixas de portas deverão ser em madeira de lei pintada.
- As portas dos boxes sanitários serão em madeira prensada (compensado) revestidas com laminado brilhante.
- Todas as portas externas/internas levarão fechaduras tipo alavanca com acabamento em metal cromado e as internas dos sanitários terão dobradiças e tarjetas tipo livre/ocupado tipo IMAB ou similar com acabamento cromado.
- Todas as ferragens deverão ser colocadas de conformidade com as especificações e em perfeitas condições de funcionamento. Os acabamentos serão colocados de modo que os rebordos das folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros artifícios não deformem sua finalidade.
- Não serão admitidas ferragens de qualidade inferior, deve-se utilizar ferragens da marca PAPAIZ ou similar padrão cromado.

### 9.2. **Janelas**

#### 9.2.1. **Alumínio**

##### 9.2.1.1. **Disposições Gerais**

- Todas as janelas serão em alumínio anodizado natural linha com vidro comum com espessura mínima de 04 mm.
- Não serão aceitas linhas populares, os perfis de alumínio deverão ser de primeira qualidade previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.
- Todos os serviços de serralharia em alumínio serão executados segundo técnicas específicas e obedecerão rigorosamente as indicações da fiscalização.
- Nas janelas serão utilizados vidros do tipo liso, incolor, com espessuras mínimas de 04 mm.
- Todas as ferragens deverão ser apropriadas para esquadrias de alumínio; e deverão estar em perfeitas condições de funcionamento e acabamento.
- Todas as esquadrias só serão consideradas entregues mediante aval da FISCALIZAÇÃO, que deverá fiscalizá-las quanto a nível, prumo, ferragens e, perfeito funcionamento entre outros aspectos no qual o órgão fiscalizados julgue necessários.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

31

## 9.2.1.2. Procedimento de Execução

- Recebimento:
  - ✓ As esquadrias deverão ser recebidas em embalagens individuais.
  - ✓ Serão inspecionados, no recebimento, quanto à qualidade, ao tipo, à quantidade total, ao acabamento superficial, às dimensões e à obediência ao projeto.
- Armazenagem
  - ✓ Deverão ser armazenados em local seco e coberto, na posição vertical, sobre calços nunca localizados no meio dos vãos, para que não ocorram deformações e avarias.
  - ✓ Materiais como tintas, solventes e graxas, cimentos e cal, devem ser estocados em outros compartimentos.
- Montagem: a montagem das esquadrias de alumínio se fará na seguinte seqüência :
  - ✓ Inicialmente, serão assentados os contramarcos. Sua função é garantir a vedação e a regularização do vão em termos de dimensões, prumos e níveis. Serão fixados com buchas e parafusos, cuja bitola e quantidade serão especificadas pelo fabricante. Poderão, ainda, ser fixados através de chumbadores de penetração em aberturas no concreto ou nas alvenarias, tomadas com argamassa 1:3.
  - ✓ As peças fixadas através de chumbadores, serão escoradas e mantidas no prumo até o completo endurecimento da argamassa.
  - ✓ Sobre os contramarcos serão assentados os marcos, que correspondem ao quadro periférico visível das esquadrias. Estas peças, no caso de janelas de correr, funcionam como trilhos ou guias das folhas móveis. Em janelas ou portas de abrir, funcionam como batentes.
  - ✓ Serão fixados aos contramarcos por encaixe ou através de parafusos.
  - ✓ Sobre os marcos serão instalados os quadros móveis (“folhas”) através de sistemas de rodízios internos (denominados “roldanas”).
  - ✓ Nos quadros móveis serão, por fim, instalados os vidros ou venezianas característicos da esquadria.
- Os acessórios, normalmente, são instalados nas esquadrias, pelos próprios fabricantes.
- O contramarco, por não ficar aparente, poderá ser instalado durante a execução da alvenaria ou do reboco. Os marcos e as esquadrias definitivas deverão ser instaladas após a conclusão destes serviços, pois o cimento mancha o alumínio .
- Fixação dos Vidros: os vidros serão fixados por meio de baguetes de alumínio, guarnições de neoprene ou com massa de vidraceiro. Havendo folga entre o vidro e o baguete, esta deverá ser reduzida com a introdução de massa.

## 9.3. PVC

### 9.3.1. Disposições Gerais

- As portas internas dos banheiros nas áreas destinadas a deficientes físicos de acordo com projeto arquitetônico serão do tipo sanfonada em PVC instalada por pessoal tecnicamente habilitado para tal fim.
- O serviço deverá ser entregue com a porta em perfeito funcionamento

## 10. PINTURA

### 10.1. Interna

#### 10.1.1. Disposições gerais

- Levarão pintura à base de látex PVA em 02 demãos sobre massa corrida as lajes internas e levarão pintura à base de látex PVA em 01 demão sobre massa corrida o forro de gesso..



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

32

- As paredes internas que não receberem revestimento cerâmico deverão ser pintadas com tinta epóxi branco neve sobre massa acrílica.
- Para a execução do serviço de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:
  - As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
  - As superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
  - Cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;
  - Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa;
  - Deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras.
- Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:
  - Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
  - Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
  - Remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um remove dor adequado, sempre que necessário.
- Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou Fiscalização. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.
- Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.
- Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.
- As tintas deverão ser de primeira qualidade da marca Suvinil ou similar.

## 10.1.2. Procedimento de Execução

- Preparação das superfícies de paredes e tetos para aplicação
  - ✓ O pó deverá ser eliminado, espanando-se a superfície;
  - ✓ Em caso de umidade causada por vazamento, o mesmo deverá ser corrigido.
- Inicialmente, deverá ser aplicada uma demão de líquido selador ou fundo preparador de paredes, se a argamassa for fraca, pouco coesa, evitando, assim, seu futuro descascamento.
- Para fino acabamento, deverá ser aplicada massa corrida, sempre em camadas finas. Quando seca, deverá ser lixada com lixa para massa nº. 100 a 180.
- O pó deverá ser removido.
- Como medida de economia da tinta de acabamento, recomenda-se a aplicação de uma demão de líquido selador sobre a massa, para uniformizar a absorção.
- Após a secagem do selador, será aplicada a tinta de acabamento, conforme recomendações de cada fabricante, constantes nos rótulos das latas.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

33

- A tinta deverá ser deixada para secar entre demãos.
- A pintura com somente poderá ser iniciada após a cura completa do reboco, ou seja, no mínimo 01 mês após sua conclusão, o que evitará problemas futuros de “eflorescência”, de “calcificação” e de “desagregamento”.
- Deverão ser evitadas as diluições em excesso, em desacordo com o recomendado nas latas, pelos fabricantes, o que torna a espessura do filme inferior ao ideal, além de causar problemas de escorrimento. A diluição, quando ocorrer, deverá ser feita com solventes adequados ao tipo de tinta utilizado.
- A homogeneização da tinta, antes da aplicação, deverá ser feita com cuidado, para que não venham a ocorrer problemas de cobertura deficiente devido à má distribuição do pigmento.
- Deverá ser dada especial atenção às superfícies muito absorventes, no que se refere ao seu selamento, pois um procedimento inadequado poderá gerar problemas na qualidade do acabamento.
- Não serão permitidas pinturas em dias chuvosos, pois o excesso de umidade e as temperaturas muito baixas impedem que o solvente evapore, causando problemas de secagem retardada.
- Em caso de necessidade, as paredes pintadas, só poderão ser lavadas vinte dias após a pintura, quando a película sólida já se encontra completamente formada. Deverão ser utilizados, apenas, água e sabão neutro.

## 10.2. Externa

### 10.2.1. Disposições gerais

- As paredes externas que deverão ser pintadas com tinta epóxi sobre massa acrílica, nas cores pré-determinadas em projeto correspondente ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO.
- Para a execução do serviço de pintura, deverão ser seguidos todos os procedimentos determinados no item anterior.

## 11. IMPERMEABILIZAÇÕES

### 11.1. Impermeabilização com manta asfáltica sobre laje

#### 11.1.1. Disposições Gerais

- O substrato para a aplicação deve ser preparado de modo a garantir uma perfeita aderência da camada impermeabilizante e não deve possuir irregularidades.
- Deve-se lavar e retirar todas as partículas soltas, restos de desmoldantes, natas de cimento, ou qualquer material que possa prejudicar a aderência.
- Sobre a superfície levemente umedecida aplicar argamassa de regularização no traço de 1:3 (cimento : areia) com espessura mínima de 2cm.

#### 11.1.2. Procedimento de Execução

- Sobre a regularização totalmente seca, aplicar primer asfáltico para proporcionar perfeita aderência entre substrato e a manta.
- Proceder a colagem da Manta Asfáltica à quente respeitando o trespasse de 10cm nas emendas.
- A manta deverá ser aplicada por pessoal altamente especializado, de preferência pelo próprio fornecedor, com vistas a garantir além da qualidade dos serviços, a adoção de medidas de segurança contra o perigo de intoxicação ou inflamação de gases em ambientes confinados, devendo-se assegurar ventilação suficiente e prevenir-se da aproximação de brasas. Nessas condições, o pessoal será obrigado a usar máscaras especiais, bem como o emprego exclusivo de equipamento elétrico que não gere centelhas.
- Receberão este tipo de impermeabilização as lajes descobertas.

### 11.2. Proteção mecânica

- Com vista a garantir a integridade da manta asfáltica, prolongando sua eficácia, será necessário lançar, sobre



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

34

a mesma, a proteção mecânica composta por uma camada de argamassa de cimento e areia no traço 1:4, com espessura média de 03 cm e acabamento liso (queimado à colher).

## 12. INSTALAÇÕES ELÉTRICA E LÓGICA

### 12.1. Disposições Gerais

- Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.
- Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:
  - Conferir as quantidades;
  - Verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;
  - Designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:
    - Destocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;
    - Destocagem ao tempo - peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos), cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.
- Todas as instalações elétricas deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores e equipamentos cuidadosamente colocados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences. Formando um conjunto mecânico e eletricamente seguro, com boa aparência.
- As instalações elétricas de baixa tensão do prédio, compreendendo as instalações de força, luz e outras indicadas, serão executadas rigorosamente de acordo com o projeto.
- As instalações elétricas deverão satisfazer as prescrições gerais das normas da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410, Instalações de baixa tensão e NBR 13570, Instalações Elétricas em locais de afluência de Público, NBR 5413, NBR 5419, e da Concessionária local, bem como a estas especificações. Deverá obedecer também à melhor técnica para que venha preencher satisfatoriamente as condições de utilização, eficiência e durabilidade.
- A execução das instalações elétricas de baixa tensão só poderá ser feita por profissionais devidamente habilitados, o que não eximirá a empreiteira de responsabilidade pelo perfeito funcionamento das mesmas. As instalações elétricas só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas à rede da concessionária.
- Terá instalado um ar-condicionado do tipo split o ambiente denominado Nutricionista.

### 12.2. Eletrodutos

- Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410. Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.
- O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno. O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado adotando os seguintes procedimentos:
  - Cortar um segmento do eletroduto a encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades;
  - Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira para auxiliar o manuseio da peça, e preencher a seguir o eletroduto com areia e serragem;



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

35

após adensar a mistura areia/serragem, batendo lateralmente na peça, vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;

- Mergulhar a peça em uma cuba contendo glicerina aquecida a 140°C, por tempo suficiente que permita o encurvamento do material; o tamanho da cuba e o volume do líquido serão os estritamente necessários à operação;
  - Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (raio de curvatura e comprimento do arco) igual ao da curva desejada, cuidando para evitar o enrugamento do lado interno da curva; o resfriamento da peça deve ser natural.
- Quando embutidos em lajes, paredes ou pisos poderão ser utilizados eletrodutos rígidos ou flexíveis, não devendo os mesmos ter diâmetros regulamentados. Quando embutidos em lajes, os mesmos serão sempre colocados sobre a ferragem. Antes da concretagem, a tubulação deverá estar perfeitamente fixada e devidamente obturada, a fim de evitar penetração de nata de cimento. Deverão ser deixados, no interior dos eletrodutos, arames guias para facilitar a enfição, os aparentes deverão utilizar canaletas evolutivas com dimensão apropriadas para passagem da fiação, não será permitida a passagem de fiação elétrica junta da fiação lógica e telefônica;

## 12.3. Enfição

- Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas.
- Só poderão ser enfiados nos eletrodutos, condutores isolados e resistentes a abrasão. A enfição só poderá ser executada após a conclusão dos revestimentos das paredes, tetos e pisos cobertos e impermeabilizações das lajes, colocação de portas, janelas ou vedações que impeçam a penetração da chuva, pavimentações que sejam assentes sobre argamassa.
- Todas as emendas dos condutores só poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitidas em hipótese alguma emendas dentro dos eletrodutos. Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão sofrer esforços de tração capazes de danificar o isolamento dos condutores, nem torção ou curvatura de raio menor que 20 (vinte) vezes o seu diâmetro interno.
- Para os condutores com bitolas maiores ou iguais a 10 mm<sup>2</sup> só serão permitidas emendas e/ou ligações através de conectores de pressão. As extremidades dos cabos não deverão ficar expostas à umidade do ar ambiente, a não ser pelo espaço de tempo necessário à execução das emendas, junções ou terminais. A continuidade elétrica deverá ser assegurada por uma conexão elétrica, soldada em torno da emenda ou junção, que deverá ser encerrada em muflas metálicas, de formato e dimensões adequadas, as quais serão completamente cheias com massa isolante, empregada e aplicada de acordo com as recomendações do fabricante. Os diversos tipos de condutores deverão obedecer ao especificado nos projetos.

## 12.4. Condutores

- Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.
- Só poderão ser empregados condutores de cobre e anti-chama, que satisfaçam às Normas da ABNT. Todos os condutores serão novos e nas bitolas determinadas no projeto de instalações elétricas. Os condutores atenderão simultaneamente, aos critérios de limite de condução de corrente e máxima queda de tensão permissível, prevalecendo o critério que conduzir à maior carga.
- As emendas dos cabos de 240V a 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor. As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

36

## 12.5. Ligações a terra

- As tubulações, os acessórios e os equipamentos deverão constituir um conjunto eletricamente contínuo, ligado efetiva e permanentemente a terra. O condutor ligado a terra deverá ser de cobre (resistente à corrosão), ser dimensionado em função do circuito de maior capacidade existente na rede, não ter emendas ou chaves, nem receber fusíveis que possam causar interrupções, salvo nos circuitos parciais monofásicos; deverão ser retilíneos, o mais curto possível e protegidos por condutos rígidos, nos trechos onde possam sofrer danos mecânicos.
- Toda tubulação externa em contato com a terra deverá ficar instalada a uma profundidade mínima de 0,30m de comprimento, envolvida por uma camada de concreto simples de 0,10m de espessura. Sendo que na face superior desta camada de proteção, deverá ser dado um acabamento de óxido de ferro na cor vermelha (vermelhão).
- As ligações entre os condutores de cobre nu e as hastes de aterramento deverão ser feitas com solda do tipo “exotérmica”, não devendo ser empregados conectores com travamento à compressão, a parafusos ou soldas de estanho.
- As hastes de aterramento, deverão ser introduzidas, em manilhas de 12”, com quatro camadas alternadas de cloreto de sódio (este a última camada), e carvão vegetal, e lacrado com tampa de inspeção de concreto, sendo esta removível;

## 12.6. Quadro de distribuição

- Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e apurados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado. Serão instalados quadros de distribuição, ligado ao quadro geral por alimentadores.
- O quadro deverá ser perfeitamente acessível e estar localizado o mais próximo possível do centro de cargas que alimentam. O nível do quadro será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 1,00 m do piso acabado. A profundidade do quadro e caixas será regulada pela espessura do revestimento previsto para o local, contra o qual deverão ser assentes os alizares das caixas.
- Os quadros deverão ser providos de placa parafusada para fixação dos eletrodutos e barras de distribuição de cobre e de terminais dimensionados para a capacidade das chaves previstas.

## 12.7. Caixas

- Das caixas de derivação, só serão abertos os olhais destinados às ligações dos eletrodutos. As diferentes caixas de um mesmo ambiente deverão ficar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias no seu conjunto. As caixas deverão ficar firmemente fixadas nas formas, quando embutidas nas lajes, apuradas, faceando com o revestimento, quando embutidas nas paredes, ficar 10 cm afastadas dos alizares e sempre do lado das fechaduras.
- As caixas de passagem em alvenaria deverão atender às dimensões indicadas no projeto e estar providas de drenagem de águas através de um fundo construído em pedra britada. As caixas deverão ser fechadas com papel ou serragem para evitar a penetração de argamassa durante a concretagem;

## 12.8. Ligações dos terminais

- A ligação dos condutores aos terminais de aparelhos ou dispositivos deverá ser feita de forma a assegurar resistência mecânica adequada, assim como contato elétrico perfeito e permanente. Para os cabos e cordões flexíveis de seção igual ou menor a 04 mm<sup>2</sup>, a ligação poderá ser feita diretamente aos terminais, porém os pontos deverão ser previamente endurecidos com solda de estanho. Para condutores de seções iguais ou menores que 06 mm<sup>2</sup>, a ligação deverá ser feita por meio de parafusos. Para os cabos de seções maiores que 06 mm<sup>2</sup>, a ligação será por meio de conectores.

## 12.9. Proteção dos circuitos

- Todo o circuito de distribuição deverá ser sempre protegido por um disjuntor. Todo motor deverá ser dotado de



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

37

chave separadora individual colocada antes de seu dispositivo de proteção.

- Serão instalados em todos os circuitos, partindo do quadro de distribuição, disjuntores automáticos que atendam, conjuntamente, às finalidades de interruptor e limitador de corrente.
- Os disjuntores especificados no quadro de carga não encontrados em suas correntes nominais poderão ser substituídos, por disjuntores de corrente nominal mais próxima e de semelhantes características técnicas, com a devida autorização do projetista;

## 12.10. Iluminação interna/Equipamentos

- Todos os aparelhos elétricos deverão ser de boa qualidade e aprovados pela fiscalização antes da compra. Os interruptores serão de embutir, com contatos de liga de prata com teclas fosforescentes e placas em plástico marfim. As tomadas serão de embutir do tipo pesado e contatos em liga de prata, miolo em plástico fosforescente e placa em plástico marfim. Serão do tipo universal para pinos chatos ou redondos.
- A fixação dos interruptores e tomadas nas caixas somente será feita por parafusos metálicos zincados. A fixação dos espelhos somente será feita com parafusos de latão cromado, não sendo permitido o uso de outro tipo de parafuso.
- Os disjuntores monofásicos deverão ter contatos de prata, disparador magnético bobinado, caixa isolante de poliéster, alavancas e pinos de disparo totalmente em aço, e terminais com fixação elástica para cabos ou barras. Os disjuntores trifásicos deverão ter as mesmas características dos monofásicos e ser totalmente isolados de modo a permitir a atuação simultânea em todos os pólos.

## 12.11. Rede de Lógica

- O fornecedor deverá efetuar visitas nas instalações até a conclusão do projeto, constatando as condições atuais da rede. Os serviços deverão estar de acordo com as especificações EIA/TIA, UL e NBR.
- O Backbone UFALnet da UFAL é constituído por cabos ópticos distribuídos entre regiões estratégicas do Campus chamadas de " Nós". Atualmente existem seis Nós: NTI, IF, IM, PU, BC e HU , além de DGO's (distribuidor/concentrador de cabos óticos) localizados em pontos específicos do CAMPUS.
- A rede:
  - **Backbone:**
  - A ligação entre "Nós", DGO's e dos mesmos com as unidades compõe o Backbone da Universidade. Os cabos óticos estão acomodados parte em dutos subterrâneos apropriados cujo acesso aos mesmos é realizado através de caixas de passagens tipo R2 construídas por toda extensão da rede de dutos da Universidade. A outra parte do cabeamento ótico distribui-se fixada aos postes de iluminação do Campus.
  - No padrão de infra-estrutura desejado, a tubulação que compõe a rede de dutos é formada por dois monodutos lisos de polietileno (PAD) com diâmetro interno medindo entre 35 e 50mm, sem ranhuras nas paredes internas, com cores diferentes, cintados em campo e guias de nylon nº 2 ou corda de polietileno nº 2 para futuros lançamentos de cabos. Os mesmos são enterrados em valas com profundidade de 90cm e envelopados com concreto nas travessias das ruas ou onde haja movimentação de veículos. Na vala deverá ser lançada uma fita metálica de advertência/localização no sentido longitudinal dos monodutos. Para a instalação dos monodutos poderá ser utilizado o método tradicional por escavação ou o método não destrutivo utilizando maquinário próprio para este fim.
  - As caixas de passagem para o backbone deverão ser do tipo R2 (1100 x 600 x 900mm), construídas em alvenaria simples acabada ou pré-moldada em concreto contendo fundo acabado e dreno com brita.
  - No acabamento junto ao piso deverá ser instalada uma moldura específica para acomodar uma tampa de ferro fundido ou concreto com a inscrição "Computação" e em seu interior, deverá ser fixada uma barra "C" para acomodação dos cabos.

- **Unidades:**

- A rede externa das unidades ou mesmo a sua ligação ao backbone da universidade deverá ser implementada com 3 monodutos de polietileno (PAD) com diâmetro interno entre 35 e 50mm, sem ranhuras nas paredes



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

38

internas, em cores diferentes, cintados em campo e enterrados em valas com profundidade de 90 cm, envelopados com concreto apenas em travessias de ruas ou onde haja movimentação de veículos. Na vala deverá ser lançada uma fita metálica de advertência/localização no sentido longitudinal dos monodutos. Para a instalação dos monodutos poderá ser utilizado o método tradicional por escavação ou o método não destrutivo utilizando maquinário próprio para este fim. Esses monodutos devem possuir ou nele serem instalados guias de materiais plásticos como nylon ou corda de polietileno n.2 para futuros lançamentos de cabos.

- As caixas de passagem para as unidades poderão ser do tipo R1 (600 x 400 x 500mm ) ou R2 (1100 x 600 x 900mm), construídas em alvenaria simples acabada ou pré-moldada em concreto contendo fundo e dreno com de brita. No acabamento junto ao piso deverá ser instalada uma moldura específica para acomodar uma tampa de ferro fundido ou concreto, com a inscrição "Computação".

➤ Considerações:

- Os monodutos deverão ser contínuos, sem emendas;
- Os monodutos poderão ser substituídos por Kanaflex;
- Poderão ser cintados com abraçadeiras em tamanhos apropriadas ou amarradas, preferencialmente, com materiais plásticos não inflamáveis;
- Os drenos nos fundos das caixas de passagem deverão ser completados com brita;
- Quando do acabamento interno das caixas de passagem certificar que não haja buracos ou frestas que permitam à infiltração de raízes ou acesso de roedores;
- Não utilizar produtos complementares como curvas para que o feixe de monodutos acesse as caixas de passagem.

### 12.11.1. Redes internas (prédios e barracões):

- São considerados nas redes internas os caminhos e condutos para lançamento de cabos metálicos e ópticos. Estes são considerados críticos, tendo em vista sua implicação direta na qualidade da rede a ser instalada. Dos maiores problemas encontrados podemos citar:
  - Estrangulamento dos condutos, que significa a perda de capacidade de receber o cabeamento, lembrando que a capacidade dos condutos é medida pelo pior;
  - Rebarbas metálicas e plásticas que acabam por romper ou danificar o cabeamento quando do lançamento;
  - Curvas em 90°, o que provoca perda significativa na capacidade de tráfego tanto para fibra óptica como cabos metálicos;
  - Utilização de dutos de PVC hidráulico (esgoto, água potável e pluvial) em prumadas das caixas que acessam à entrada dos prédios, ao invés de eletrodutos com curvas longas e medidas adequadas.
- Eletroduto de PVC rígido 2": Produto fabricado em PVC (Cloro de Polivinil) rígido, não propagador de chamas, com diversos modelos e medidas. Com rebarba interna removida, conforme norma NBR 5597 (EB 341). Dimensões: Diâmetro nominal 50 mm, diâmetro externo  $50 \pm 1$ , diâmetro interno  $95,2 \pm 0,5$ , com os requisitos mecânicos de 680N, 75J e 5% do DI.
- Suportes: Os suportes específicos atualmente encontrados no mercado poderão ser utilizados para instalação de cabeamento estruturado. São aplicados com sucesso no entre-forro ou locais que permitam que os mesmos possam ficar expostos. Podem ser fixados em paredes de alvenaria ou dry-hall ou mesmo em pendurais de forros. Os suportes podem ser encontrados no mercado com capacidade que varia de 1 a 300 cabos.
- Caixas de passagem: As caixas de passagem recomendadas são em alumínio natural tipo L ou X, 4" x 2", sem pescoço, com furação de  $\frac{3}{4}$ ". São compostas de base, suporte para jacks RJ 45, tampa, tampão e niple. Existem no mercado pelo menos dois tipos de suportes. O suporte utilizado na UFAL é para jacks das marcas Panduit ou AMP. O uso de niple é fundamental sendo que tem como objetivo proteger os cabos UTP.
- Kanaflex 3": é um duto corrugado de dupla parede, com a parede interna e externa corrugada; anelado com passo definido, fabricado em PEAD (Polietileno de alta densidade) por processo de extrusão, na cor preta. Ele se destina à proteção de cabos subterrâneos de energia e telecomunicações. Dimensões: Diâmetro nominal 80 mm, diâmetro externo  $80 \pm 1$ , diâmetro interno  $95,2 \pm 0,5$ , com os requisitos mecânicos de 680N, 75J e 5% do DI. O Kanaflex atende aos requisitos das especificações da TELEBRÁS SDT 235-210-712, especificação de



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

39

duto telefônico corrugado flexível e seus acessórios, e à norma DIN-8074.

- Opções de instalação: A instalação da infra-estrutura de rede deve ser acompanhada da infra-estrutura elétrica tendo em vista sua utilização conjunta. Para cada posto de trabalho é necessário pelo menos dois pontos de telecomunicações e três tomadas elétricas. A forma de se instalar estas infra-estruturas deverá levar em conta a concepção dos prédios da UFAL. Poderão ser instaladas diretamente nas paredes de alvenaria ou, caso haja a necessidade de transpor caixilhos, pode-se utilizar uma madeira com largura de 25cm a 30cm por 2,5cm de espessura, ou mesmo uma prancha de postforming, que tem acabamento em fórmica. Na instalação destas madeiras ou pranchas deverá ser observada a altura em função da NR17. Para trabalho sentado a altura recomendada da mesa varia de 72cm a 75cm. Neste caso as madeiras deverão ser instaladas de forma que a canaleta inferior fique a uma altura de aproximadamente 95cm. Para trabalho em pé a altura recomendada da mesa ou balcão varia de 80cm a 100 cm. Neste caso, as madeiras deverão ser instaladas de forma que a canaleta inferior fique a uma altura de aproximadamente 115cm.
- Telecommunication Closet (TC) ou sala de telecomunicações é um local específico para instalação de equipamentos de rede. Esta sala deverá ser climatizada, deverá ter suas instalações elétricas devidamente aterradas, deverá contar com recursos de segurança, vigilância e monitoramento e ser localizada num local específico do prédio onde será instalada a rede. Devido à restrição da medida final do cabeamento ser de no máximo 90m esta sala deverá ser localizada num local equidistante do prédio. Em caso das medidas dos cabos ultrapassarem o limite estabelecido, deverá ser criado outro TC. As medidas ideais desta sala são de 3 x 2,5m. O no-break e o quadro elétrico de informática deverão ficar no interior do TC.

## 12.11.2. Cabeamento

- Serão descritos os cabos homologados na na norma EIA/TIA 568A para utilização em projetos de rede e indicados para uso nos projetos de rede do backbone UFALnet são:
  - Cabo UTP de 100 Ohms (22 ou 24 AWG): 90 metros para dados (Cat. 5e).
  - Fibra óptica monomodo de 9/125 µm: 5.000 metros para dados.
- Características desejadas para as instalações lógicas do backbone UFALnet:
  - Topologia em estrela;
  - Não possuir mais de dois níveis hierárquicos de conectores de cruzamento (cross-connect);
  - Os cabos que ligam os cross-connect não podem ultrapassar 20 metros;
  - Evitar instalações em áreas onde existam interferências eletromagnéticas e rádio frequência;
  - As instalações devem ser aterradas seguindo a norma EIA/TIA 607.
- **Codificação dos conectores RJ-45:**
  - Código de cores da cabeção UTP 100 Ohms segundo o padrão EIA/TIA 568 A utilizado na UFAL:

| PINO | CORES          |
|------|----------------|
| 1    | BRANCO-VERDE   |
| 2    | VERDE          |
| 3    | BRANCO-LARANJA |
| 4    | AZUL           |
| 5    | BRANCO-AZUL    |



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

40

|   |               |
|---|---------------|
| 6 | LARANJA       |
| 7 | BRANCO-MARROM |
| 8 | MARROM        |

- **Subsistema de cabeação horizontal**

- O subsistema de Cabeação Horizontal, ilustrado na Figura X, compreende os cabos que vão desde a Tomada de Telecomunicações da Área de Trabalho até o Armário de Telecomunicações. O subsistema de Cabeação Horizontal possui os seguintes elementos:
  - Cabeação Horizontal;
  - Tomada de Telecomunicações;
  - Terminações de Cabo;
  - Cross-Connections.
- O comprimento máximo para a Cabeação Horizontal, definido na norma EIA/TIA 568A, é de 90 metros, independente do meio de transmissão utilizado.
- A norma prevê 100 metros total para a Cabeação Horizontal: 90 metros entre o Armário de Telecomunicações e as Tomadas de Telecomunicações (conectores de parede) [ver Figs. 4.2 e 4.3]; 10 metros para cabos entre uma estação de trabalho e o conector de parede, (em geral, 3 metros) mais as conexões internas do Armário de Telecomunicações e entre este e os equipamentos ativos (7 metros restantes).

- **Cordão de Conexão - Patch Cord - Categoria 5e:** Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2. Previsto para cabeamento horizontal ou secundário, uso interno, em ponto de acesso à área de trabalho para interligação do hardware de comunicação do usuário às tomadas de conexão da rede e também nas salas de telecomunicações, para manobras entre os painéis de distribuição (patch panel) e os equipamentos ativos da rede (hub, switch, etc.). **Descrição:**

- Patch Cord para interligação entre a “tomada lógica” e a “estação de trabalho” ou para manobra na Sala de Telecomunicações;
- Deve ter duas certificações Anatel conforme regulamento da entidade: a do cabo flexível e do cordão de manobra;
- O cabo deverá atender às diretivas ROHS.
- Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte UL ou ETL;
- Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de performance;
- Deve possuir capa protetora (bota) do mesmo dimensional do RJ-45 plug e proteção à lingüeta de travamento. Esta capa protetora deve ajudar a evitar a curvatura excessiva do cabo em movimentos na conexão bem como proteger o pino de destravamento dos conectores contra enroscamentos e quebras;
- Deve ser disponibilizado pelo fabricante em pelo menos 8 cores;
- O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, U/UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 5e - com capa termoplástica (boot) envolvendo os conectores nas duas extremidades, estes conectores (RJ- 45 macho), deve atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA- 568-B.2 Categoria 5e, ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

41

vinculação elétrica com as veias do cabo;

- Possuir classe de flamabilidade no mínimo CM;
  - Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e;
  - Características elétricas e performance testada em frequências de até 100MHz;
  - O Cabo utilizado deve apresentar resistência elétrica máxima do condutor igual a 93,8 Ohms/km;
  - O Cabo utilizado deve apresentar capacitância mútua máxima de 56pF/m;
  - NEXT mínimo de 35,2dB a 100MHz;
  - PS-NEXT mínimo de 32,2dB a 100MHz;
  - O fabricante deverá possuir certificação ISO 9001 e ISO 14001.
- **Cabo U/UTP - Categoria 5e:** Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2, para cabeamento primário e secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panel) ou conectores nas áreas de trabalho, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras.
    - •Cabo U/UTP Categoria 5e;
    - O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel, conforme definido no Ato Anatel número 45.472 de 20 de julho de 2004, impressa na capa externa;
    - Possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e, bem como certificado para flamabilidade (UL LISTED ou ETL) CM ou CMR impressos na capa externa;
    - O cabo deverá atender às diretivas ROHS;
    - Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte.
    - Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos;
    - Deverá possuir também na capa externa gravação seqüencial métrica decrescente a partir de 305m que permita o reconhecimento imediato pela capa, do comprimento de cabo residual dentro da caixa;
    - Ser composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama, com possibilidade de fornecimento nas cores azul, amarelo, branco, verde, marrom, preto, vermelho, laranja, bege e cinza;
    - Deve atender ao código de cores especificado abaixo: par 1: azul-branco, com uma faixa azul (stripe) no condutor branco; par 2: laranja-branco, com uma faixa laranja (stripe) no condutor branco; par 3: verde-branco, com uma faixa verde (stripe) no condutor branco; par 4: marrom-branco, com uma faixa marrom (stripe) no condutor branco.
    - Impedância característica de 100Ω(Ohms);
    - Ser certificado através do Teste de POWER SUM, comprovado através de catálogo e/ou folder do fabricante;
    - Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200 e 350 MHz;
    - O fabricante preferencialmente deverá possuir Certificado ISO 9001 e ISO 14001.
  - **Conector RJ-45 Fêmea - Categoria 5e:** Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2, uso interno, para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross connect) para distribuição de serviços em sistemas horizontais e em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações como Fast Ethernet (100 Base Tx) e Gigabit Ethernet 1000 Mbps (em modo full-duplex).



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

42

- . Possuir Certificação UL LISTED e UL VERIFIED;
  - . Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte UL ou ETL;
  - . Ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade);
  - . Possuir protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal (dust cover) removível e articulada com local para inserção, (na própria tampa), de ícones de identificação;
  - . Possuir vias de contato RJ45 produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;
  - . Apresentar disponibilidade de fornecimento nas cores: branco, bege, cinza, vermelho, azul, amarelo, marrom, laranja, verde e preto;
  - . O keystone deve ser compatível para as terminações T-568A e T-568B, segundo a ANSI/TIA/EIA-568-B.2;
  - . Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e;
  - . Possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) em material bronze fosforoso e estanhado para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG, permitindo ângulos de conexão do cabo, em até 180 graus;
  - . Possuir acessório para proteção do contato IDC e manutenção do cabo crimpado;
  - . Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinqüenta) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11;
  - . Possibilitar o perfeito acoplamento com a tomada para conexão do RJ – 45 fêmea, uma e duas posições, e com os espelhos para conexão do RJ – 45 fêmea de duas, quatro e seis posições;
  - . Identificação do conector como categoria 5e, gravado na parte frontal do conector;
  - . Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;
  - . Fornecido com instrução de montagem na língua Portuguesa;
  - . O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.
  - . Possuir logotipo do fabricante impresso no corpo do acessório.
  - . O fabricante preferencialmente deverá apresentar certificação ISO 9001 e ISO 14001.
- **Painel Modular - Patch Panel - Categoria 5e:** Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2, uso interno, para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (crossconnect) para distribuição de serviços em sistemas horizontais e em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações como Fast Ethernet (100 Base Tx) e Gigabit Ethernet 1000 Mbps (em modo full-duplex).
    - . Possuir Certificação UL LISTED e UL VERIFIED, tendo o selo das mesmas impressas no produto;
    - . O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.
    - . Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte UL ou ETL;
    - . Painel frontal em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), com porta etiquetas de identificação em acrílico para proteção;
    - . Apresentar largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D e altura de 1 U ou 44,5 mm e 2U's ou 89mm para Patch Panel de 48 portas;
    - . Ser disponibilizado em 24 ou 48 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes devem ser fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor performance elétrica);
    - . Exceder a ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Categoria 5e, ter corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

43

produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro, possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG;

- Identificação do fabricante no corpo do produto;
- Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-606-A;
- Fornecido de fábrica com ícones de identificação (nas cores azul e vermelha); Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2, uso interno, para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross connect) para distribuição de serviços em sistemas horizontais e em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações como Fast Ethernet (100Base Tx) e Gigabit Ethernet 1000 Mbps (em modo full-duplex).

- **Tomada aparente 1 e 2 posições**

- Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0).
- Possui espaço para etiqueta de identificação na parte superior.
- Possui janelas auto-retráteis para proteção contra poeira das tomadas não utilizadas.
- Fornecida com etiqueta de identificação, fita dupla face, parafusos e braçadeira para fixação do cabo UTP.
- Disponível nas cores branco, bege e cinza.
- Deverá idealmente estar de acordo com a estética da sala em que for instalada. Deve garantir a firmeza dos conectores M8v e adaptadores para espelhos e tomadas aparentes e proteção mecânica da região das conexões.

- **Guia de cabos**

- Confeccionado em aço
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta.
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA – 569).
- Apresenta largura de 19”, conforme requisitos da norma ANSI / TIA / EIA-310D.
- Possui tampa metálica removível.

- **Painel de fechamento**

- Confeccionado em aço.
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta.
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA – 569).
- Apresenta largura de 19”, conforme requisitos da norma ANSI / TIA / EIA – 310D.

- **Prateleiras**

- Confeccionado em aço.
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta.
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA – 569).



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

44

- Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA – 310D.
- Possui altura de 2U e capacidade máxima de carga de 50 kg.
- Permite fixação em rack aberto, rack fechado e bracket de parede.
- As bandejas Normal e Ventilada podem ser fixadas diretamente em parede.
- Fornecida com parafusos para fixação em rack.
- Disponíveis nos seguintes modelos: Normal: 19" x 2U x 290 mm de profundidade; Ventilada: 19" x 2U x 290 mm de prof., com rasgos para ventilação; Estendida: 19"x 2U x 482 mm de profundidade

- **Rack 24 U's com 2 exaustores 19"**

- Padrões de medida (podem variar conforme necessidade): Largura Útil Interna 482,6 mm – Largura Externa 570 mm; Profundidade Interna Útil 500 mm – Profundidade Externa 570 mm
- Rack confeccionado em aço SAE 1020:
- Estrutura chapa 1,5 mm de espessura
- Base Soleira Chapa 2,0 mm de espessura
- Teto Chapa 1,09 mm de espessura
- Porta Frontal Chapa 1,2 mm de espessura
- Laterais e Fundo Chapa 0,75 mm de espessura
- Porta frontal embutida, com fechadura escamoteável e chave com segredo, armação em aço e visor em acrílico, podendo o visor ser transparente ou fumê.
- Base soleira com 04 pés niveladores confeccionados em aço e revestidos em borracha, abertura traseira da base soleira para passagem de cabos.
- Laterais com aletas de ventilação e fecho rápido facilitando a remoção.
- Fundo com aletas de ventilação e fecho rápido facilitando a remoção.
- Teto com abertura para kit de ventilação, padrão 02 ou 04 ventiladores.
- Planos internos para fixação de equipamentos, sendo 02 planos frontais e 02 planos traseiros com furos 9x9 mm para instalação de porcas gaiola, os planos são pintados (pintura epóxi – pó) de acordo com a cor do rack.
- Guias do tipo argola para acomodação de cabos soldados internamente na parte traseira.
- Pintura Epóxi – Pó Texturizada

- **Fibra ótica**

- A fibra ótica pode ser utilizada tanto para a Cabeação Horizontal como para a Vertical. A fibra recomendada para utilização na rede da UFAL é do tipo monomodo formados em grupos de 6 ou 12 fibras.
- Com o rápido crescimento dos requisitos de largura de banda, atualmente, tem-se instalado fibras óticas monomodo em adição às fibras multimodo, para atender os requisitos atuais e futuros. Sistemas de fibras monomodo atendem tanto maiores bandas de frequências como também têm maior capacidade para longas distâncias que as fibras óticas multimodo.

- **Switches de Rede**

- A solução deve ser composta de um único equipamento, montável em rack 19" devendo este vir acompanhado dos devidos acessórios para tal;
- Possuir fonte de alimentação interna que trabalhe em 100V-240V, 50/60 Hz, com detecção automática de tensão e frequência;



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

45

- Intervalo de Temperatura Operacional, Graus Celsius: 0 to 40 °C
- Intervalo de umidade: 10-95% (RH) sem condensação
- Implementar Power over Ethernet (PoE) segundo o padrão IEEE 802.3af em todas as portas 1000Base-T, com no mínimo 370W de potência disponível para dispositivos PoE através de fonte interna;
- Possuir, no mínimo, 128 Gbps de Switch Fabric;
- Possuir capacidade de encaminhamentos de pacotes, de no mínimo 95 Mpps utilizando pacotes de 64 bytes;
- Possuir 20 portas 10/100/1000BASE-T ativas simultaneamente, com conector RJ-45;
- Possuir 4 (quatro) interfaces Gigabit Ethernet baseadas em GBIC e/ou mini-GBIC, devendo um mesmo GBIC/mini-GBIC-Slot suportar interfaces 1000Base-LX não sendo permitida a utilização de conversores externos;
- Todas as interface Gigabit Ethernet acima devem funcionar simultaneamente;
- Suportar a instalação de 2 portas 10 Gigabit Ethernet, devendo todas as portas dos itens anteriores e estas portas 10-Giga funcionarem simultaneamente; Devem ser suportados transceivers ópticos do tipo XENPAK ou XFP, compatíveis com os padrões 10GBase-SR e 10GBase-LR;
- O equipamento deve possuir além das portas acima citadas uma porta adicional 10/100 com conector RJ-45 para gerência out-of-band do equipamento;
- Permitir empilhamento de até oito equipamentos e gerência através de um único endereço IP;
- O equipamento deve possuir portas específicas para empilhamento com velocidade de pelo menos 20Gbps cada (ou 10Gbps Full Duplex), totalizando 40 Gbps (ou 20 Gbps full-duplex);
- Deve ser fornecido um cabo de empilhamento de no mínimo, 50 cm, por equipamento;
- O empilhamento deve possuir arquitetura de anel para prover resiliência;
- O empilhamento deve ter capacidade de path fast recover, ou seja, com a falha de um dos elementos da pilha os fluxos devem ser reestabelecidos no tempo máximo de 1segundo;
- O empilhamento deve permitir a criação de grupos de links agregados entre diferentes membros da pilha, segundo 802.3ad;
- O empilhamento deve suportar espelhamento de tráfego entre diferentes unidades da pilha;
- A Memória Flash instalada deve ser suficiente para comportar no mínimo duas imagens do Sistema Operacional simultaneamente, permitindo que seja feito um upgrade de Software e a imagem anterior seja mantida;
- Implementar interfaces Ethernet (IEEE 802.3, 10BASE-T), Fast Ethernet (IEEE 802.3u, 100BASE-TX), Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z, 1000BASE-X e IEEE 802.3ab, 1000BASE-T);
- Implementar agregação de links conforme padrão IEEE 802.3ad com, no mínimo, 128 grupos, sendo 8 links agregados por grupo;
- Todas as interfaces ofertadas devem ser non-blocking;
- Implementar no mínimo 1000 regras de ACL;
- Possuir homologação da ANATEL, de acordo com a Resolução número 242.
- Implementar Policy Based Switching, ou seja, possibilitar que o tráfego classificado por uma ACL seja redirecionado para uma porta física específica
- Implementar a configuração de telefones IP de forma automática, permitindo a detecção do aparelho através do protocolo LLDP e a configuração de VLAN e QoS para a porta;
- Implementar políticas por usuário, permitindo que as configurações de ACL, QoS sejam aplicadas na porta utilizada para a conexão à rede, após a autenticação;
- Implementar agregação de links conforme padrão IEEE 802.3ad com suporte a LACP;
- Implementar jumbo frames em todas as portas ofertadas, com suporte a pacotes de até 9216 Bytes;



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

46

- Implementar Proxy-ARP (RFC 1027)
- Implementar IGMPv1 (RFC 1112), IGMP v2 (RFC 2236), IGMPv3 (RFC 3376) e IGMP v1, v2 e v3 Snooping;
- Implementar DHCP Option 82, de acordo com a RFC 3046, com identificação de porta e VLAN';
- Implementar Spanning-Tree (IEEE 802.1d), Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w), Multiple Instance STP (802.1s) e PVST+;
- Implementar a configuração de Multiple Spanning Tree Protocol, com suporte a, pelo menos, 64 domínios;
- Implementar VLANs por porta, protocolo e MAC;
- Implementar IEEE 802.1v: VLAN classification by Protocol and Port;
- Implementar VLAN Translation;
- Implementar Private VLANs;
- Implementar IEEE 802.1ad (VMANs);
- Implementar IEEE 802.1ag L2 ping e traceroute, CFM (Connectivity Fault Management);
- Implementar EAPS (RFC 3619) ou protocolo similar de resiliência em camada 2, específico para topologias em anel, que permita tempo de convergência inferior a 200 ms. Esta funcionalidade deve ser suportada em, no mínimo, duas portas, com suporte a 4 domínios;
- Implementar IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP);
- Implementar LLDP-MED (Media Endpoint Discovery), segundo ANSI/TIA-1057, Draft 08;
- Implementar roteamento estático com suporte a, no mínimo, 1000 rotas;
- Implementar, no mínimo, 512 interfaces IP;
- Implementar os protocolos de roteamento IP: RFC 1058 – RIP v1 e RFC 2453 – RIP v2;
- Suportar protocolo de multicast PIM-SM (RFC 2362), com suporte a pelo menos duas interfaces ativas. Não há necessidade do equipamento ser configurado como Bootstrap Router (BSR) ou Rendezvous Point (RP);
- Suportar VRRP (RFC 2338);
- Deve implementar Dual Stack, ou seja IPv6 e IPv4, com suporte as seguintes funcionalidades/RFCs :
  - RFC 1981, Path MTU Discovery for IPv6, August 1996 - Host Requirements
  - RFC 2460, Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
  - RFC 2461, Neighbor Discovery for IP Version 6, (IPv6)
  - RFC 2462, IPv6 Stateless Address Auto configuration - Host Requirements
  - RFC 2463, Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Ipv6 Specification
  - RFC 2464, Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks
  - RFC 2465, IPv6 MIB, General Group and Textual Conventions
  - RFC 2466, MIB for ICMPv6
  - RFC 3513, Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture
  - RFC 3587, Global Unicast Address Format
  - Ping over IPv6 transport
  - Traceroute over IPv6 transport
  - Telnet over IPv6 transport
  - SSH-2 over IPv6 transport
- Implementar IPv6 em hardware nos módulos de interface.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

47

- Implementar Policy Based Routing;
- Implementar upload e download de configuração em formato ASCII ou XML, permitindo a edição do arquivo de configuração e, posteriormente, o download do arquivo editado para o equipamento;
- Implementar autenticação RADIUS com suporte a:
  - RFC 2138 RADIUS Authentication
  - RFC 2139 RADIUS Accounting
  - RFC 3579 RADIUS EAP support for 802.1X"
- Deve implementar RFC 2021 (RMON2), podendo ser implementada internamente no Switch ou externamente, por meio de probe em hardware utilizando uma porta 1000BaseTX.
- Implementar sFlow V5 ou Netflow V5, em hardware
- Implementar a atualização de imagens de software e configuração através de um servidor TFTP;
- Suportar múltiplos servidores Syslog;
- Implementar ajuste de clock do equipamento utilizando NTP e/ou SNTP;
- Implementar Port Mirroring, permitindo espelhar até 16 portas ou VLANs para até 16 portas de destino (portas de análise);
- Implementar RSPAN (Remote Mirroring), permitindo espelhar o tráfego de uma porta ou VLAN de um switch remoto para uma porta de um switch local (porta de análise);
- Implementar gerenciamento através de SNMPv1 (RFC 1157), v2c (RFCs 1901 a 1908) e v3 (RFCs 2570 a 2575);
- Implementar cliente e servidor SSHv2;
- Implementar cliente e servidor SCP e servidor SFTP;
- Implementar gerenciamento via web com suporte a HTTPS/SSL, permitindo visualização gráfica da utilização das portas;
- O equipamento ofertado deve possuir um sistema operacional modular;
- O sistema operacional deve possuir comandos para visualização e monitoração de cada processo, sendo possível verificar por processo qual o consumo de cpu, process-id e qual o consumo de memória por processo;
- O sistema operacional deve possuir comandos para que processos sejam terminados ou reiniciados sem que seja necessário a reinicialização do equipamento. Esta funcionalidade deve estar disponível pelo menos para Telnet, TFTP, HTTP e LLDP na versão atual;
- O sistema operacional deve possibilitar a instalação de novas funcionalidades ou protocolos, sem a necessidade de reinicialização do equipamento;
- Implementar Rate limiting de entrada em todas as portas. A granularidade deve ser de, no mínimo, 64Kbps. A implementação de Rate Limiting deve permitir a classificação do tráfego utilizando-se ACLs e parâmetros IP, TCP e UDP;
- Implementar Rate Shaping de saída em todas as portas. A granularidade deve ser de, no mínimo, 64Kbps para as portas 1 Gbps e 1 Mbps para as portas 10 Gbps. A implementação de Rate Limiting deve permitir a classificação do tráfego utilizando-se ACLs e parâmetros IP, TCP e UDP;
- A funcionalidade de Rate Shaping deve permitir a configuração de CIR (Committed Rate), banda máxima, banda mínima e peak rate;
- Implementar a leitura, classificação e remarcação de QoS (802.1p e DSCP);
- Implementar remarcação de prioridade de pacotes Layer 3, remarcando o campo DiffServ para grupos de tráfego classificados segundo port numbers TCP e UDP, endereço/subrede IP, VLAN, e porta;
- Implementar 8 filas de prioridade em hardware por porta;
- Implementar as seguintes RFCs:



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

48

- RFC 2474 DiffServ Precedence
- RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF)
- RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF)"
- RFC 2475 DiffServ Core and Edge Router Functions
- Implementar classificação de tráfego para QoS em Layer1-4 (Policy-Based Mapping) baseado em MAC origem e destino, IP origem e destino, TCP/UDP port, Diffserv, 802.1p;
- Implementar funcionalidade que permita que somente endereços designados por um servidor DHCP tenham acesso à rede;
- Implementar funcionalidade que permita que somente servidores DHCP autorizados atribuam configuração IP aos clientes DHCP (Trusted DHCP Server);
- A implementação do IEEE 802.1x deve incluir suporte a Guest VLAN, encaminhando o usuário para esta VLAN caso este não possua suplicante 802.1x ativo, em caso de falha de autenticação e no caso de indisponibilidade do servidor AAA;
- Implementar autenticação baseada em web, com suporte a SSL, através de RADIUS ou através da base local do switch;
- Implementar autenticação baseada em endereço MAC, através de RADIUS ou através da base local do switch;
- Implementar ACL (Access Control List) em hardware, baseada em critérios das camadas 2, 3 e 4, em todas as interfaces e VLANs, com suporte a endereços IPv6;
- Implementar funcionalidade que permita a execução de ACLs em um determinado horário do dia (time-based ACLs);
- Implementar políticas por usuário, permitindo que as configurações de ACL, QoS sejam aplicadas na porta utilizada para a conexão à rede, após a autenticação;
- **Documentação:** A conclusão do projeto de instalação, reestruturação ou reparo da rede deverá ser acompanhada de projeto indicativo de cabeamento e instalação de ativos de rede.

## 13. INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

### 13.1. Água Fria

- A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.
- Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.
- A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:
  - Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
  - Verificação da quantidade da remessa;
  - Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
  - Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.
- Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

49

- Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.
- Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

## 13.2. Instalações sanitárias

- As instalações de esgotos sanitários serão executadas rigorosamente de acordo com as posturas sanitárias locais vigentes, com a ABNT, com o projeto de instalações sanitárias e com as especificações que se seguem.
- As cavas abertas no solo, para assentamento das canalizações, só poderão ser fechadas após verificação, pela fiscalização, das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade, etc. Toda a tubulação de esgoto será de PVC e terão suas extremidades livres vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários, com plugs ou caps, sendo vedado o uso de madeira ou papel para tal fim.
- O sistema de ventilação será constituído por colunas, tubos ventiladores primários e/ou secundários e ramais de ventilação. Os ramais de ventilação serão ligados às respectivas colunas em pontos situados no mínimo, 30 cm acima do nível de água do mais elevado aparelho sanitário.
- As caixas de inspeção serão pré-fabricadas em concreto. O fundo das caixas deverá ter nela moldada à meia seção do coletor que por ali passar, obedecendo-se às declividades determinadas no projeto. Não será admitida a formação de depósitos no fundo da caixa. As tampas deverão ser de fácil remoção, e permitir uma perfeita vedação. A caixa de gordura será em PVC.

## 13.3. Tubulações embutidas

- Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.
- As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.
- Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

## 13.4. Instalação de equipamentos

- Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.
- Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

## 13.5. Louças e Metais

- As peças deverão ter sempre sua borda superior coincidindo com as juntas horizontais dos azulejos.
- Serão instalados em todos os banheiros: porta sabão líquido, papeleira, porta toalha de papel e barra de apoio (deficientes físicos).
- As posições relativas das diferentes peças, tais como: saboneteira, porta papel-toalha, porta papel higiênico deverão estar de acordo com as discriminações contidas em planta ou determinação da fiscalização.
- Todas as bacias sanitárias com caixa acoplada e lavatórios ovais de sobrepor serão de louça branca, submetendo à aprovação da fiscalização antes da compra. Os assentos sanitários e parafusos de fixação serão de plástico reforçado, tipo comercial, com contrapeso.



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,  
Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

50

- Todos os sifões, engates torneiras e válvulas serão cromados da linha Deca ou similar.
- Os registros de pressão e gaveta com canopla serão cromados.
- As bancadas serão em granito cinza Ouro Branco ou similar no mesmo padrão que o utilizado nas divisórias dos banheiros.

## 14. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

### 14.1. Placa de inauguração

- Esta previsto uma placa de inauguração em bronze com dimensões 0,60x0,40m a ser posicionada num local designado pela FISCALIZAÇÃO.

### 14.2. Comunicação Visual

- Em todas as portas dos ambientes deverá ser instaladas placas de identificação 12x18 com identificação do ambiente fornecida pela FISCALIZAÇÃO.

### 14.3. Jardinagem

- Deverá ser executado o serviço de jardinagem e nos locais indicados em planta com a plantação de arbustos ornamentais de porte pequeno e grama em placas.

### 14.4. Limpeza da Obra

#### 14.4.1. **Procedimentos Gerais**

- Durante todo o período de execução da obra, a área construída deverá ser mantida sempre limpa;
- Serão demolidas e removidas, todas as instalações provisórias;
- 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.

#### 14.4.2. **Procedimentos Específicos**

- Cimentados lisos e placas pré-moldadas: limpeza com vassourões e talhadeiras; lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água;
- 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 base acrílica: limpeza com pano úmido e sabão neutro;



# G6 PROJETOS DE ENGENHARIA

ENG PROJETOS LTDA

CNPJ: 02.052.349/0001-00 – Inscrição Municipal: 00900769203

Avenida Lourival Melo Mota s/n, Campus A.C. Simões, UFAL,

Tabuleiros dos Martins, Maceió/AL, CEP 57072-900.

(82) 3214 1098 – 3322 1981.

51

- Aparelhos de iluminação: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

---

Gustavo Luiz Ferreira do Nascimento

CREA 8623-D/AL