



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/77

rão ter isolamento termoplástico para 600 V e serem próprios para tal finalidade. Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto rígido. Em um mesmo eletroduto rígido não poderão ser instalados mais de 9 condutores.

Todos os condutores deverão ser contínuos de caixa a caixa; as emendas e derivações deverão ficar dentro das caixas e serem isoladas por meio de fita isolante plástica; não deverão ser enfiados em eletrodutos rígidos condutores emendados, ou cujo isolamento tenha sido danificado ou recomposto com fita isolante ou outro material.

Os condutores somente deverão ser enfiados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos rígidos e concluídos todos os serviços da construção que os possa danificar (emboço ou reboco); a enfiagem só deverá ser iniciada depois que o eletroduto estiver enxuto e limpo.

Para facilitar a enfiagem, deve-se usar fios de aço como guias e talco ou parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem o isolamento dos condutores. Não será permitida enfiagem parcial de fios num mesmo eletroduto, pois num mesmo eletroduto todos os fios deverão ser enfiados simultaneamente.

Todas as emendas deverão ser eletricamente perfeitas para que se obtenha um caminho contínuo de baixa resistência elétrica.

8.3.15.5 - Luminárias e Lâmpadas

Deverão ser utilizados os seguintes tipos de luminárias e acessórios, aplicados conforme abaixo especificado:



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/78

- Luminárias para lâmpadas incandescentes, de uso interno:

Para este tipo de luminárias, deverão ser instalados pontos de luz, sendo que:

- Os locais para onde esteja prevista laje de cobertura deverão ser equipados com suporte plafonier 4".
- Os locais para onde não esteja previsto laje de cobertura deverão ser equipados com armação pendente, tipo reforçado, aranha 4".

Os plafoniers serão de corpo refletor em alumínio repuxado, pintados de branco interna e externamente, bacia de vidro fosco, anel e pino de sustentação do vidro em latão oxidado nas dependências sociais e em latão polido nas dependências de serviço, com soquetes de porcelana com rosca E-27. Deverão ser do tipo para uma lâmpada de 100W.

As luminárias do tipo pendente deverão ser constituídas de globo de vidro leitoso fosco com suspensão por meio de cabo ou haste com 80cm, soquetes de porcelana com rosca E-27. Deverão ser do tipo para uma ou duas lâmpadas de 100W.

Em banheiros ou varandas, as arandelas deverão ser do tipo decorativo, para uma lâmpada incandescente de 60W, corpo em baquelite, globo cilíndrico de vidro leitoso com anel de neoprene, soquetes de porcelana, rosca E-27.

- Luminárias para lâmpadas fluorescentes:

Luminárias tipo comercial, instalação tipo plafonier para quatro lâmpadas fluorescentes de 20W, com corpo refletor feito em chapa de aço, esmaltação em estufa, parte



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/79

refletora na cor branca, bacia de plástico leitoso, soquetes anti-vibratórios, com reatores integrados para 220V/60Hz, alto fator de potência e partida rápida.

Todas as lâmpadas fluorescentes deverão ser do tipo cor luz do dia e na potência de 20W com 100 lumens.

Será de responsabilidade do CONSTRUTOR, fornecer, montar, instalar e colocar em funcionamento todas as luminárias, e suas respectivas lâmpadas, especificadas, bem como a manutenção e troca de lâmpadas destas luminárias até a instalação ser aceita pela FISCALIZAÇÃO.

8.3.15.6 - Quadros de Distribuição e Medição

Cada edificação terá uma medição, trifásica 380/220V, entrada aérea e saída subterrânea, instalada em mureta na divisa lateral e o mais próximo possível do limite frontal do terreno.

As caixas de medição, deverão ser construídas em chapa metálica, espessura mínima correspondente a bitola nº 16USG. e receber, tanto interna como externamente, processo de depagem por fosfotização ou outro equivalente, aplicações de base anti-ferruginosa e acabamento esmaltado na cor cinza claro.

Com relação ao formato e as dimensões, estas deverão estar de acordo com os padrões adotados pela CEMAT.

Em todo quadro de medição deverá ser instalado um medidor de energia ativa (KWh) polifásico para sistema 380/220V.

Nos edifícios das subestações, serão adotados quadros de distribuição, para os circuitos de iluminação e tomadas.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/80

Os quadros de distribuição serão trifásicos, para 4 fios, com barramentos para 3 fases e para o neutro, com neutro aterrado, tendo um disjuntor tripolar geral de entrada, pois serão alimentados por um circuito trifásico de 380/220V - 60Hz, e disjuntores unipolares simples ou mecanicamente acoplados, respectivamente, para os circuitos de saída em 220V.

Todos os quadros de distribuição deverão ser fabricados obedecendo às Normas da ABNT, NEC. Todos os quadros deverão ser do tipo para embutir em paredes, de chapa metálica, com porta com juntas de neoprene e fechadura de cilindro com chave tipo "Yale" ou similar, e possuir espelho frontal interno removível, de modo a encobrir os barramentos e as partes vivas, possibilitando o acesso direto apenas às alavancas dos disjuntores.

As caixas em chapa estampada do tipo padrão serão permitidas desde que o seu volume seja $0,20 \text{ m}^3$ e sua maior dimensão seja até 0,60 m. Caixa com volume de $0,20 \text{ m}^3$ ou mais ou excedendo 0,60 m na maior dimensão, deverá ter os ângulos internos reforçados internamente com uma estrutura (no mínimo perfil "L") soldada às chapas. Todas as caixas dos quadros de distribuição deverão ter internamente uma profundidade livre de 0,10 m. Todas as portas deverão ser dotadas com junta de neoprene.

Todas as chapas dos quadros de distribuição deverão ter no mínimo, a espessura correspondente a bitola nº 16 USG. e, tanto do lado interno como do externo, devem ser tratadas por processo de decapagem, por fosfatização ou outro equivalente, antes da aplicação do primer anti-corrosivo e acabamento esmaltado na cor cinza clara.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/81

A capacidade útil em amperes para cada "quick-lag", será limitada a 70% de seu valor nominal.

A barra de neutro deverá ter terminais para condutores sendo um adequado para condutor de cobre até a bitola 8 AWG e as demais para condutores de cobre de bitola 10 a 14 AWG.

Todos os quadros de medição na baixa tensão e quadros de distribuição para circuitos de iluminação e tomadas deverão ser aterrados.

Nos quadros de distribuição para circuito de iluminação e tomadas, as buchas terminais aterradas dos eletrodutos de saída, deverão ser interligadas ao terminal da barra de neutro por meio de condutor de cobre nu, meio duro, a 7 fios, bitola 8 AWG.

Partindo de outro terminal da barra de neutro, condutor de cobre nu, meio duro, a 7 fios, bitola 8 AWG, deverá passar um conector passante fixo à chapa do quadro de distribuição, e através da alvenaria ser levado até uma haste de aterramento.

Esta haste de aterramento deverá ser de aço, zincada a quente, de perfil cantoneira de 25x25x5 mm, com 1,50 m de comprimento. Na parte inferior da haste de terra deverá haver um chanfro de penetração de 30° e 70 mm de comprimento; a 150 mm da face superior deverá haver um prensa-fios de chapa de aço laminado ou ferro maleável, zincado a quente, para cabo de cobre, bitola 8 AWG, com o respectivo parafuso de fixação.

As hastes de aterramento deverão ser fincadas, no mínimo, a uma distância de 1,00 m das fundações e de tal modo que sua face superior fique 0,30 m abaixo do greide do terreno.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/82

8.3.15.7 - Ramais de Entrada

Considera-se como ramal de entrada em 380/220V, o trecho compreendido entre a rede elétrica de distribuição secundária e a instalação do consumidor.

Todos os ramais de entrada serão do tipo aéreo e deverão obedecer as seguintes condições:

- No ramal de entrada domiciliar, parte externa aérea, serão utilizados cabos multiplex, constituídos por condutores singelos de alumínio isolado, nºs 2, 4 e 6 AWG, torcidos sobre um mensageiro de alumínio nu com alma de aço (ACSR), também bitola 6 AWG;
- Partir de um poste da rede elétrica de distribuição secundária, de acordo com os detalhes mostrados do projeto executivo;
- Não cortar terrenos de terceiros;
- Não ser acessível de janelas, escadas, áreas adjacentes, etc.
- Sempre entrar pela frente do prédio;
- Não ultrapassar a 30,00 m de comprimento no seu trecho aéreo;
- Ter no mínimo, 5,50 m de altura em relação ao solo ou piso com trânsito de veículos, e 3,50 m com trânsito apenas de pedestres, tanto em áreas privativas como públicas.

Para evitar algum obstáculo ou obedecer às disposições acima enumeradas, será permitido o emprego no terreno do con



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 164

CUÍABÁ - MT

RT-8/83

sumidor, quando for necessário, de um poste auxiliar, de concreto armado duplo "T", com 8,00 m de comprimento (profundidade de fincamento 1,50m) e resistência nominal de 150 kg.

Serão empregados postes tubulares de aço galvanizado com Ø 100 mm, comprimento de 6000mm, instalados em mureta junto ao medidor.

A extremidade do poste deverá ser vedada por meio de luva ou bujão selador de cabeça, galvanizado.

Todas as ferragens, bem como os parafusos, porcas e arruelas usados na fixação deverão ser, preferencialmente, galvanizados ou então, convenientemente protegidos contra ferrugem por outro processo.

Todos os eletrodutos do ramal alimentador até o quadro de medição deverão ser rígidos de aço galvanizado, bitola nominal de 1 1/4". Na extremidade deste eletroduto deverá haver uma curva de 135° (duas curvas, uma de 90° e outra de 45° soldadas), de modo que se faça a pingadeira com os fios do ramal alimentador. Estes fios do ramal alimentador serão de condutor sólido de cobre nu, têmpera mole, com isolamento de composto termoplástico para 600 V, próprios para instalação com eletrodutos e de bitola 4 AWG, ligados ao ramal do consumidor, através de conectores tipo parafuso fendido.

8.3.15.8 - Telefone e Antena para TV

Em cada habitação deverá ser instalada, desde a caixa de 200 x 200 x 120 mm da entrada para telefone até a entrada do cabo telefônico, eletroduto rígido de aço galvanizado de 3/4" e todos os acessórios necessários. Este eletroduto



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUJABÁ - MT

RT-8/84

irá aflorar na cumeeira e deverá terminar por meio de uma curva de 135° (uma de 90° e outra de 45° soldadas), tendo sua extremidade protegida com uma bucha. Fixado a este eletroduto deverá haver um pontalete de dimensões apropriadas para o encabeçamento do cabo telefônico.

Nas residências, deverão ser instaladas tomadas para antenas de televisão, em caixas de 4"x2". A partir desta caixa deverá ser instalado embutido na parede, um eletroduto rígido de aço galvanizado, de 3/4", com os acessórios necessários. Este eletroduto deverá subir na prumada desta tomada, ser fixo à cumeeira, aflorar 1,50 m para fora do telhado e terminar por meio de uma curva de 135° (uma de 90° e outra de 45° soldadas). Este eletroduto, servirá de suporte para futura fixação de antena para televisão e para conduzir no seu interior a fiação da antena para televisão até as respectivas tomadas.

8.3.15.9 - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

A rede de terra prevista para as edificações das subestações, deverá ser executada de acordo com o projeto, devendo os cabos serem lançados contornando as edificações e enterrados a uma profundidade de aproximadamente 60 cm, em relação ao piso terraplenado do pátio. A abertura da vala para alojamento dos cabos deverá ser executada de maneira contínua e uniforme, devendo o aterro posterior ser compactado até que se obtenha um grau de compactação semelhante ao da plataforma do pátio. Essa compactação deverá ser executada em camadas de, no máximo, 10 cm de espessura, devendo ainda ser observado, que o grau de umidade do material esteja próximo ao do especificado para execução do maciço do aterro. Qualquer abatimento que venha a ocorrer no reaterro das cavas executadas para colocação dos cabos da re



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/85

de de terra, será de inteira responsabilidade e ônus de re construção do CONSTRUTOR.

Todas as conexões enterradas, cruzamento de cabos entre si ou com hastes, etc., deverão ser executadas através de sol das tipo "Burndyweld" ou similar.

Nos cruzamentos entre dois cabos, um deles deverá ser cor tado, para que no interior do molde fique no mesmo plano do outro e perfeitamente encostados.

Para execução dos cortes dos cabos deverá ser observado que o fio de cobre usado na amarração não fique no inte rior dos moldes.

Em todas as conexões deverão ser observados a adequada uti lização dos moldes, números dos cartuchos de pó e a ausên cia de umidade e substâncias estranhas. Após executadas as mesmas, deverão ser verificadas pela FISCALIZAÇÃO e em ca sos de se apresentarem defeituosas, deverão ser substituí das. Será admitida como queda normal um valor de 2% em re lação ao total de conexões executadas.

As conexões externas, aterramento de equipamentos, cabos pára-raios, alambrados, etc., deverão ser com conectores aparafusados, conforme indicado no projeto.

Todas as interferências dos cabos com qualquer construção, deverão ser levadas ao conhecimento da FISCALIZAÇÃO a qual dará a solução a ser adotada.

A proteção contra descargas atmosféricas diretas nas edifi cações será feita por meio de cabos pára-raios, sendo que em alguns pontos serão usadas hastes de proteção, conforme detalhadas no projeto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/86

8.3.15.10 - Ensaio de Recebimento

Além das condições já explicitamente citadas, nos presentes Requisitos Técnicos, deverão ser feitos para cada casa ou prédio, os seguintes ensaios de aceitação:

- Ensaio de Resistência de Isolamento

O ensaio de aceitação da instalação, quanto à resistência de isolamento, obedecerá às prescrições do item 11.1 das Normas NB-3 da ABNT, feito com Megger de 500V.

- Ensaio de Continuidade Elétrica dos Eletrodutos

Deverá ser inferior a 1 Ohm a resistência medida entre dois pontos quaisquer da tubulação elétrica, pontos estes tomados no início do alimentador e no final de qualquer circuito por ele alimentado, após ter sido a bucha galvanizada, por terminal de terra, do alimentador, ligada ao sistema de terra.

- Ensaio de Queda de Tensão

A FISCALIZAÇÃO elegêrá 3 circuitos de distribuição de iluminação e tomada e fará medidas de queda de tensão para estes circuitos a plena carga.

A queda de tensão dos alimentadores será verificada, teoricamente, no projeto, desprezada a queda de tensão devido a resistência de rede secundária.

8.3.16 - Pintura

8.3.16.1 - Disposições Diversas

Sempre que houver superfícies a pintar, estas deverão es



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/87

tar secas, cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura que receberão. Deverão ser tomadas as precauções contra a poeira durante os trabalhos, até que as tintas sequem completamente.

Cada demão de tinta somente poderá ser aplicada, quando a precedente, seja de tinta ou de massa, estiver perfeitamente seca, sendo conveniente guardar um intervalo de vinte e quatro horas, no mínimo, entre as demãos sucessivas, salvo indicação em contrário.

Para demãos sucessivas de massa, o intervalo conveniente será de quarenta e oito horas.

Os trabalhos de pintura em locais precariamente abrigados ou a descoberto, serão interrompidos enquanto chover.

Serão tomados cuidados especiais para evitar que a tinta salpique em superfícies não destinadas à pintura, tais como tijolos e concretos aparentes, mármore, vidros e especialmente os vidros fantasia, ferragens, metais, madeira etc., e quando não for possível evitar-se, remover a tinta enquanto ainda úmida.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, o CONSTRUTOR providenciará, antes da execução de qualquer pintura, uma amostra com dimensões mínimas de $0,50 \text{ m}^2$, com iluminação e sobre superfície semelhante à do local ou da peça a que se destinar.

A FISCALIZAÇÃO, por sua vez, fará a indicação precisa dos locais a receber as pinturas, com suas respectivas cores e tonalidades.

Salvo onde especificado, ou por autorização da FISCALIZA



CENTRAIS ELÉTRICAS MATO-GROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/88

ÇÃO, serão empregadas unicamente tintas já preparadas em fábrica, e colocadas na obra em sua embalagem original intacta.

8.3.16.2 - Pinturas com Tintas Preparadas

Todas as pinturas com tintas preparadas com o zarcão, óleo, esmalte, verniz, grafite, PVA base látex, e outras indicadas nestes Requisitos Técnicos, serão executadas conforme instruções do FABRICANTE e de um modo geral obedecerão às seguintes disposições, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO:

- Todas as tintas serão rigorosamente agitadas dentro das latas ou baldes e periodicamente mexidas com ferramenta apropriada e limpa.
- As tintas somente poderão ser afinadas ou diluídas com solventes apropriados e de acordo com as instruções do respectivo FABRICANTE.
- Sempre haverá limpeza prévia e completa das superfícies, com remoção de manchas de óleos, graxas, mofo e outras porventura existentes.
- Em todas as superfícies de ferro e de madeira e também nas demais recomendadas pelos FABRICANTES, haverá um lixamento preliminar a seco e posterior espanamento.
- Massa e "primers" serão aplicados também em obediência às instruções do FABRICANTE.
- O FABRICANTE das tintas preparadas será previamente escolhido pela FISCALIZAÇÃO.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/89

8.3.16.3 - Pinturas a Base de Cimento

Onde indicado, superfícies externas de alvenaria serão pintadas com tinta impermeável à base de cimento.

Essas tintas serão o "Cimentol" da "Otto Baumgart" ou o "Super Conservado P" da "SIKA" ou similar, aplicadas rigorosamente de acordo com as instruções do FABRICANTE. As cores serão claras e indicadas no projeto.

8.3.16.4 - Pintura PVA - Base de Látex

Onde indicado, superfícies de alvenaria, revestidas, serão pintadas com tinta PVA-base de látex.

Essas tintas serão o "Paredex" da "Ypiranga" ou "Coral" da "Coral" ou similar, aplicadas rigorosamente de acordo com as instruções do FABRICANTE.

As cores serão claras e indicadas no projeto.

8.3.16.5 - Pintura de Verniz

Todas as peças de madeira da estrutura ou do madeiramento e das esquadrias internas e externas e dos armários serão pintadas a verniz à prova d'água. As peças de madeira externas terão acabamento fosco. As tintas usadas serão de fabricação "Ypiranga" ou similar.

8.3.17 - Vidros

Os vidros especificados, serão sempre planos, lisos, canelados ou tipo fantasia, conforme o fim a que se destinem, e obedecerão às seguintes prescrições:

- Deverão satisfazer à EB-92.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATO-GROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/90

- Os vidros terão as seguintes espessuras, para utilização, conforme indicado, e em função dos vãos:

Lisos de 3 a 5 mm

Duplos de 4 a 5 mm

- Seu assentamento será feito com massa apropriada, aprovada previamente pela FISCALIZAÇÃO, bem como a utilização de baquetes apropriados.
- Deverá ser evitado o corte no local de construção
- Serão asseguradas folgas de 3 a 5 mm entre os vidros e os caixilhos
- Ao término da colocação dos vidros, deverá ser feita a limpeza cuidadosa, removendo o excesso de massa aderente à superfície do vidro e dos caixilhos.

8.3.18 - Cercas, Muros e Portões

8.3.18.1 - Cercas em Arame Farpado

As cercas externas deverão ser locadas topograficamente seguindo as indicações do projeto.

Serão utilizados fios de arame farpado galvanizado nº 13, espaçados entre si de 20 cm, no total de 11 (onze) fiadas.

A sustentação da cerca de arame farpado será com mourões de concreto tipo "CAVAN" ou similar, nos modelos, tamanhos e espaçamentos indicados no projeto.

Para instalação dos mourões proceder às escavações do solo até a profundidade prevista em projeto, apurar perfeitamente o mourão e em seguida preencher o espaço



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/91

entre o mourão e o furo com a própria terra retirada do bu
raco, socando-a de modo a deixar bem engastado o mourão.

O fio de arame farpado deverá ser fixado aos mourões de
concreto por meio de um pedaço de arame liso galvanizado
nº 16 de comprimento de aproximadamente 20 cm, que se faz
passar através de um furo no corpo de mourão e em seguida
é dobrado e torcido de modo que o fio de arame farpado fi
que preso entre ele e o mourão.

A fim de proporcionar maior solidariedade ao conjunto de
fiadas, deverão ser cortadas e fixadas transversalmente as
tas e espaçadas de 1,60 m, varinhas de arame galvanizado
nº 10 com o comprimento de 2,15 m, tudo conforme projeto.

8.3.18.2 - Alambrados

Os alambrados servirão para o fechamento de áreas internas.
Serão constituídos de painéis de tela de arame galvanizado
sustentada por estruturas de tubos de aço galvanizado, uni
dos entre si por conexões rosqueadas de ferro galvanizado.
Os painéis assim constituídos serão fixados em tubos de
aço galvanizado por meio de encaixes apropriados.

As estruturas de tubos de aço galvanizado que sustentam as
telas de arame terão comprimento suficiente para serem an
coradas nas bases dos mesmos que serão em concreto.

A altura do alambrado será de 1,70 m.

8.3.18.3 - Portões Metálicos

Os portões a serem executados no alambrado, serão consti
tuídos de 2 folhas, sendo que cada folha será construída
de maneira semelhante ao restante do alambrado, isto é, a
partir da tela de arame de aço galvanizado sustentada por



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/92

uma estrutura tubular. Cada folha possuirá articulações e roda, que evite sobrecarga nas dobradiças e facilite a abertura do portão, e uma trave que possibilite a fixação da folha na posição de fechamento ou de abertura totais.

8.3.18.4 - Muretas

As muretas serão construídas com pilares de 0,80m de altura e muros de alvenaria com 15 cm de espessura, 0,40m de altura, revestidos e pintados com tinta a base de cimento.

A trave superior destas muretas a cerca de 0,80m de altura será de madeira típica da região, apropriada para este fim e aprovada previamente pela FISCALIZAÇÃO. Deverão ser pintadas com verniz e executadas de acordo com o projeto.

8.3.18.5 - Muros de Fechamento

Os muros de fechamento serão construídos com pilares e painos de alvenaria, revestida e pintada com tinta à base de cimento, com 15 cm de espessura e 1,80m de altura conforme projeto.

Onde indicado no Projeto Executivo estes muros de fechamento serão em elementos cerâmicos vazados ou em alvenaria aparente.

8.3.18.6 - Cercas Vivas

As cercas vivas serão construídas com 1,80m de altura, sustentadas por cerca de arame de aço galvanizado, de bitola mínima 10 AWG. Serão compostas por 10 fios de arame, fixados a mourões de concreto de no mínimo 100 cm² de seção, e armadura adequada, espaçados de 2,50m.

As espécies vegetais a serem utilizadas são as indicadas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/93

no projeto.

8.3.18.7 - Portões de Madeira Residenciais.

Os portões terão 0,80 m de altura, e serão compostos de duas folhas de 1,00 m e 1,70 m totalizando um comprimento aproximado de 2,70 m.

Serão executados em madeira típica da região, apropriada para esta finalidade e aprovada previamente pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser pintados com verniz e executados de acordo com o projeto.

8.3.19 - Limpeza Final, Inspeções e Testes

8.3.19.1 - Limpeza Final das Obras

Terminados os trabalhos de construção, cada um dos prédios e casas, será limpo pelo CONSTRUTOR. Esta limpeza consistirá em lavagem geral e remoção de todas as manchas de tinta dos pisos impermeáveis, paredes, esquadrias, vidros, aparelhos sanitários e metais, usando-se em cada caso, a técnica e os materiais adequados.

As áreas externas serão totalmente limpas, bem como as suas adjacências, e todo o entulho será removido.

8.3.19.2 - Inspeções e Testes

Após a conclusão de todos os trabalhos de cada prédio, casa ou área externa, a FISCALIZAÇÃO fará uma inspeção final acompanhada de representante do CONSTRUTOR, constatando a fidelidade da construção aos desenhos executivos e às respectivas especificações, especialmente no que está dispo



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/94

to a seguir:

- A consolidação dos aterros onde for especificado apiloamento, será comprovada.
- A solidez da estrutura será observada e sempre que possível, testada.
- As portas e janelas deverão abrir e fechar livremente com todas as ferragens em perfeito funcionamento.
- As canalizações, de qualquer natureza, deverão ser rigorosamente inspecionadas e testadas contra vazamentos e outros defeitos.
- A instalação elétrica, após a sua ligação à rede externa, será inspecionada e todas as chaves e aparelhos seráo testados.
- A instalação telefônica será inspecionada e todos os aparelhos serão testados.
- Os caimentos dos pisos no sentido do escoamento das águas de lavagem e/ou águas pluviais serão verificados.
- A impermeabilidade e a vedação dos telhados serão comprovados.
- A impermeabilização de alicerces, paredes, marquises, lajes, caixas d'água e outras especificadas, bem como a pintura impermeabilizante de paredes e peças estruturais em tijolos aparentes, concreto e madeira serão testadas.
- O isolamento térmico de coberturas, lajes, fornos e outros especificados, será comprovado.
- A uniformidade e a qualidade das pinturas serão verificada.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/95

das.

8.3.19.3 - Falhas e/ou Defeitos

O CONSTRUTOR deverá tomar providências imediatas para reparar, seja qual for a extensão ou o alcance dessas medidas, quaisquer falhas, defeitos ou omissões que contrariem as disposições das Normas Brasileiras da ABNT e/ou outras adotadas, dos desenhos do projeto executivo, das especificações técnicas e destes Requisitos.

8.4 - EDIFICAÇÕES PROVISÓRIAS EM MADEIRA

8.4.1 - Objeto

Esta especificação apresenta, em linhas gerais, as características técnicas e dados normativos para a construção das edificações com paredes de madeira.

8.4.2 - Materiais e Serviços

Os materiais a utilizar e os serviços a executar nas edificações provisórias em função da utilização de madeira, como também os consequentes acabamentos, deverão obedecer às Normas Brasileiras da ABNT, às disposições contidas nos demais itens destes Requisitos naquilo que lhes for aplicável, e às disposições a seguir.

8.4.3 - Unidades Pré-Fabricadas

O CONSTRUTOR poderá optar pela utilização de unidades pré-fabricadas, respeitadas sempre as disposições contidas nestes Requisitos e nos desenhos de anteprojeto no que diz respeito às áreas de construção e à distribuição em planta.

Em se tratando de unidades pré-fabricadas, O CONSTRUTOR em



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/96

função dos seus próprios métodos construtivos, poderá variar as áreas internas dos diversos cômodos das casas até o limite de $\pm 15\%$, desde que a somatória coincida com a área total de construção referida nos desenhos de anteprojeto.

8.4.4 - Estrutura

A estrutura das paredes de madeira ficará a critério do CONSTRUTOR, porém deverá ser previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO, através dos desenhos e especificações respectivas. O dimensionamento da estrutura será, em consequência, da responsabilidade do CONSTRUTOR.

A madeira a utilizar será o ipê amarelo ou madeira de propriedades, características e aparência equivalentes ou superiores, de preferência madeira típica da região, submetida à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

8.4.5 - Paredes

Serão em madeira e de acordo com o sistema construtivo do CONSTRUTOR, o qual deverá ter aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Conforme a destinação deverão satisfazer as disposições a seguir:

8.4.5.1 - Paredes Externas

Os painéis de vedação das paredes, entre as peças de fixação e/ou sustentação, serão em tábuas de pinho de boa qualidade ou madeira típica da região, equivalente em suas propriedades e características e previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

As tábuas serão sobrepostas ou justapostas verticalmente,



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/97

sistema macho-fêmea.

Essas paredes deverão ser duplas, com a utilização de panel interno de "Okaplan", "Madeplan" ou similar, ou com a utilização de painéis em tabuados semelhantes ao dos painéis externos, sempre conservando um vazio de, no mínimo, 2 cm entre as duas superfícies.

8.4.5.2 - Paredes Internas

As paredes internas que não sejam divisórias entre duas unidades habitacionais, também serão duplas de madeira, em tábuas de pinho, ou tábuas de pinho e "Okaplan" ou similar de 16 mm de espessura e poderão ser substituídas por chapas de aglomerado da mesma marca, porém com 24 mm de espessura.

8.4.5.3 - Paredes Divisórias entre duas Unidades Habitacionais

Essas paredes serão duplas para ambas as unidades, ou seja, em dois painéis compostos como o especificado para as paredes externas, conservando um vazio de 5 cm entre ambos.

8.4.5.4 - Vedações Internas e Externas

Serão utilizados veda-juntas ou mastiques apropriados a critério do CONSTRUTOR, porém mediante prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

8.4.6 - Imunização da Madeira

A madeira deverá ser imunizada contra fungos e insetos nocivos, com imunizante apropriado e aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO. As peças da estrutura e dos painéis que ficarem em contacto com locais passíveis de umidade, deverão, além da imunização, ser impermeabilizadas com tinta impermea



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/98

bilizante ou betume, este último quando não forem aparentes.

8.4.7 - Revestimento das Paredes

As paredes internas das instalações sanitárias e cozinhas serão protegidas contra molhaduras por revestimento de chapas de cimento-amianto de 6 mm de espessura, "Brasilit", ou similar, até a altura de 1,50 m, pintadas com tinta apropriada, impermeável e em cores claras."

8.4.8 - Instalações Hidráulico-Sanitárias

Serão executadas com tubulação de água aparente, com as peças e acessórios necessários à sua fixação nas paredes de madeira.

Os tubos serão pintados com tinta apropriada, de boa qualidade, da "Ypiranga" ou "Coral" ou similar, e em cor idêntica à da parede à qual estiverem fixados.

8.4.9 - Instalação Elétrica

A instalação elétrica será executada com calhetas de PVC, tipo instalação aparente e fixada à madeira por meio de parafusos adequados e de rosca soberba.

As demais peças e acessórios embutidos, como interruptores e tomadas, serão substituídos por peças com mesma especificação quanto a materiais, capacidade e acabamento, porém de sobrepôr às paredes de madeira.

8.5 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Esta especificação descreve os sistemas de abastecimento de água das vilas residenciais localizadas junto à UHE Foz do Nodre e em Nova Xavantina.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/99

O sistema será composto das unidades necessárias para captação de água no Rio das Mortes, tratamento, reservação e distribuição.

A critério da FISCALIZAÇÃO o sistema de abastecimento de Nova Xavantina poderá ser substituído pelo sistema da concessionária local, que se encontra em ampliação.

Todos os serviços serão executados atendendo ao disposto nas normas específicas da ABNT.

A captação de água será efetuada no Rio das Mortes por meio de bombas instaladas em casa de bombas, convenientemente protegidas das flutuações de nível d'água.

O tratamento de água será dimensionado para tornar a água captada cristalina e adequada para consumo humano, conforme estabelecido pelos Padrões de Potabilidade vigentes.

Na estação de tratamento de água serão empregados módulos pré-fabricados dotados de misturador, floculador, filtro rápido e clorador.

A reservação se fará por meio de reservatórios em concreto armado.

A rede de distribuição será construída com tubos de PVC rígido, tipo ponta e bolsa com anel de borracha.

Nos locais indicados em projeto serão instalados hidrantes para combate a incêndios. Serão utilizados hidrantes de coluna, de ferro fundido, com duas saídas em 2 1/2".

8.6 - SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

8.6.1 - Drenagem de Pátios



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/100

As galerias de drenagem serão executadas em tubos de concreto simples ou armado, conforme indicado no projeto, do tipo ponta e bolsa. Os tubos de concreto deverão obedecer às exigências das Especificações EB-6 e EB-103, da ABNT.

De acordo com o projeto, a drenagem ainda terá valas de seção transversal trapezoidal, sendo os mesmos preenchidos com pedra britada ou não, com diâmetros especificados nos projetos.

Todos os dispositivos de drenagem deverão ser locados e nivelados topograficamente sob responsabilidade do CONSTRUTOR, o qual arcará com todos os ônus de demolição e reconstrução de toda a parte que esteja em desacordo com os projetos ou com os presentes Requisitos Técnicos.

As escavações das galerias deverão ser executadas de acordo com o indicado no projeto, o fundo será devidamente compactado para receber as fundações previstas em projeto. O assentamento dos tubos deverá ser feito sobre o solo compactado ou berço em conformidade com o projeto. As juntas serão preenchidas com argamassa de cimento e areia traço 1:4. Os tubos serão assentados de modo que a bolsa de cada unidade estará sempre na posição de montante, em relação ao escoamento das águas. Nas galerias, após o assentamento dos tubos, deverá ser executado o reaterro compactado.

Todas as junções de duas ou mais linhas ou galerias de drenagem, deverão ser executadas através de caixa de captação de acordo com o projeto.

O concreto a ser utilizado nas obras de drenagem deverá atender, no que couber, o contido na RT-7, destes Requisitos.

As canaletas deverão apresentar juntas de dilatação a cada



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/101

2,00 m, com espessura de 0,01 m.

8.6.2 - Drenagem das Quadras

8.6.2.1 - Disposições Gerais

As redes de águas pluviais serão dimensionadas de modo a possibilitar uma captação, adução e disposição adequada das águas pluviais que se precipitam sobre as áreas urbanizadas.

Todos os arruamentos serão dotados de sarjetas dimensionadas para aduzir as águas pluviais.

8.6.2.2 - Canaletas Superficiais

Nos locais indicados em projeto serão construídas canaletas superficiais para adução de águas pluviais. Em função da declividade e velocidade das águas as canaletas poderão ser:

- Revestidas com grama
- Com fundo de concreto e paredes laterais em alvenaria revestida com argamassa de cimento e areia.

As canaletas de concreto e alvenaria poderão ser dotadas de degraus para dissipação de energia.

8.6.2.3 - Bocas de Lobo

As bocas de lobo serão construídas em alvenaria de tijolos revestida interna e externamente com argamassa de cimento e areia, assente sobre fundo de concreto armado. As tampas serão em concreto armado.

Serão dotadas de guia chapéu para captação de águas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/102

pluviais.

8.6.2.4 - Rede de Águas Pluviais

Será construída em tubos de concreto simples ou armado, do tipo ponta e bolsa, com juntas tomadas com argamassa de cimento e areia.

8.7 - REDE ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO PÚBLICA

8.7.1 - Disposições Diversas

Para execução das redes elétricas de distribuição primária e secundária e do sistema de iluminação pública das Vilas Residenciais o CONSTRUTOR deverá basear-se nos presentes Requisitos Técnicos e nos desenhos de projeto executivo.

Farão parte do fornecimento todos os serviços, materiais, mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para execução das redes elétricas de distribuição primária e secundária e do sistema de iluminação pública, tais como descritos nestes Requisitos Técnicos e nos desenhos.

São aplicáveis as seguintes Normas da ABNT:

PB-46	Redes Aéreas de Distribuição de Energia Elétrica
P-NB-429	Iluminação Pública
EB-91	Especificações para Transformadores de Força e de Distribuição
MB-128	Método de Ensaio de Transformadores de Força e de Distribuição
EB-107	Postes de Concreto Armado



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/103

- EB-123 Elos Fusíveis de Distribuição
- MB-221 Ensaio de Elasticidade e de Ruptura de Postes de Concreto Armado
- MB-222 Ensaio de Absorção de Água em Postes de Concreto Armado
- MB-25 Ensaio de Zincagem de Produtos de Aço ou de Ferro Fundido
- P-EB-9 Isoladores de Porcelana ou de Vidro para Redes Aéreas
- MB-22 Ensaio para Isoladores de Porcelana ou de Vidro para Redes Aéreas
- EB-293 Cabos de Alumínio para fins Elétricos.

A tensão da rede elétrica de distribuição primária será de 13,8 kV e todos os seus materiais e equipamentos deverão ser para a classe de tensão 15 kV.

Toda a rede de distribuição primária, será em postes duplo "T" de concreto armado de 11,00 m de comprimento.

A tensão da rede elétrica de distribuição secundária será de 380/220 V.

Todos os circuitos secundários da rede elétrica de distribuição secundária, serão trifásicos a 4 fios (três fases e neutro) e em cabo de alumínio simples nas bitolas indicadas nos projetos.

A rede elétrica de distribuição secundária será instalada nos postes da rede de distribuição primária e em ruas sem



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/1.04

probabilidade de instalação de rede primária, em postes duplo "T" de concreto armado de 9,00 m de comprimento.

O sistema de iluminação pública será constituído por luminárias para lâmpadas a vapor de mercúrio, com equipamento de alto fator de potência integrado. Todas as luminárias serão alimentadas diretamente da rede secundária, entre fase e neutro (220V) e comandadas por relés fotoelétricos individuais. Os braços das luminárias serão presos aos postes da rede secundária e aos postes da rede primária que forem também usados para a rede secundária. As luminárias serão para lâmpadas de 250 W.

8.7.2 - Postes - Tipos e Instalação

De posse dos desenhos executivos, o CONSTRUTOR deverá proceder a locação das redes elétricas, definindo no terreno os serviços de alinhamento e pontos de inflexão, por meio de piquetes perfeitamente visíveis.

8.7.2.1 - Tipos usados e sua Instalação

Todos os postes serão do tipo pesado, duplo "T", de concreto armado e deverão ter fabricação, acabamento e tolerância, segundo as Normas ABNT P-EB-107. Todos os postes deverão ter as seguintes indicações: nome ou marca do fabricante, ano de fabricação, comprimento nominal em metros e a carga nominal em quilogramas. Estas indicações poderão ser gravadas no concreto ou em chapas apropriadas, segundo a ABNT P-MB-221 e 222.

Todos os postes levarão números de acordo com o estabelecido no projeto executivo. A numeração deverá ser colocada na face do poste que faz frente às ruas, e deverá estar situada a 2,50 m do piso das calçadas. Os números deverão



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/105

ser visíveis, na cor preta, aplicados sobre quadrado de 12 x 12 cm, com fundo pintado na cor amarela.

Para as estruturas suportes de redes secundárias, com iluminação pública e com ou sem suportes para rede telefônica, serão usados postes de concreto de 9,00 m, com um espaçamento médio de 40,00 m.

Nos casos de:

- Alinhamento ou pequenos ângulos - postes de resistência nominal de 300 kg, considerando-se as derivações para consumidores.
- Ancoragem em grandes ângulos ou fim de linha - postes de resistência nominal de 600 kg.
- Para as linhas tronco ou ramal da rede primária - circuitos simples - com ou sem rede secundária, com ou sem luminária, com linha telefônica e vão médio de 60 ou 40 metros, serão usados postes de concreto de 11,00 m.

Nos casos de:

- Alinhamento sem transformador ou pequenos ângulos - postes de resistência nominal de 300 kg.
- Alinhamento com transformador ou ancoragem de grandes ângulos ou fim de linha - postes de resistência nominal de 600 kg.

Os postes de 11,00 m deverão possuir furação de Ø 15 mm para descida de cabo terra.

8.7.2.2 - Cavas dos Postes

As escavações das cavas para posicionamento dos postes, po



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/106

derão ser realizadas por meios mecânicos ou manuais.

As cavas deverão ser abertas de modo a resultar, sempre que possível, uma seção uniforme.

No caso de escavação em material rochoso, as cavas poderão ser abertas sem ou com auxílio de explosivos; onde for necessário o emprego de explosivos, cuidados especiais deverão ser tomados por parte do CONSTRUTOR, a fim de evitar danos a terceiros, as minas deverão ser carregadas por pessoal especializado, as cargas serão moderadas e as cavas devidamente protegidas por qualquer meio.

Todos os postes deverão ser enterrados, obedecendo as profundidades abaixo indicadas:

Postes	h
9,00 m	1,50 m
11,00 m	1,70 m

Em terreno rochoso, a critério da FISCALIZAÇÃO, estes valores poderão ser diminuídos.

8.7.2.3 - Levantamento dos Postes

O transporte dos postes somente poderá ser executado por meio de caminhões apropriados para tal fim. Não será permitida a carga e descarga por meios manuais.

Deste modo o CONSTRUTOR deverá estar equipado para executar tais serviços.

O içamento dos postes somente será admitido com o emprego de equipamento mecânico, do tipo "Munck" ou similar. Os postes deverão ser erguidos de modo a ficarem numa posição



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/107

vertical depois da linha terminada, salvo nos fins de li
nha, ângulos ou outros pontos de esforços, onde deverá ser
dada uma ligeira inclinação para o lado oposto ao esforço.

Qualquer dano causado aos postes, durante o transporte, o
içamento ou fincamento, será de responsabilidade do CONS
TRUTOR.

8.7.2.4 - Reaterro das Cavas

O vazio existente entre a cava e base dos postes, deverá
ser preenchido com material selecionado, adensado em cama
das soltas não superiores a 20 cm e de modo contínuo, de
maneira que o poste resulte apumado, firme ao solo e na
posição do projeto.

Poderá haver casos em que o reaterro deverá ser executado
com o emprego de concreto magro. Nesse caso o traço em
volume deverá ser 1:4:8 e o diâmetro máximo da brita não
deverá exceder a 3". O concreto deverá ser lançado em cama
das com espessura não maior que 20 cm, e deverá ser perfei
tamente socado ou vibrado. Depois das primeiras chuvas a
posteação deverá ser inspecionada e qualquer defeito corri
gido.

8.7.2.5 - Estaiamento

Os estaiamentos, quando necessários, serão do tipo estai
com contra-poste ou âncora (aplicado sobre terreno isento
de rocha ou terreno rochoso) ou de escora de subsolo, con
forme for o caso e de acordo com o indicado nos projetos.

8.7.3 - Transformadores de Distribuição

Todos os transformadores de distribuição deverão ser tipo pa
ra montagem em poste, instalação externa e resfriamento a



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/108

óleo por circulação natural.

As buchas de 15 kV deverão ser localizadas na tampa e as de baixa tensão no tanque, do lado do poste.

As potências nominais padronizadas serão para 15-30-45-75 - 112,5 kVA.

As capacidades acima, são consideradas como contínuas, com aumento máximo de temperatura de 55°C , medido por resistência, devendo a temperatura ambiente ser tomada igual a 40°C .

As ligações do primário deverão ser triângulos e a do secundário em estrela, com neutro acessível do lado externo do tanque e junto das buchas de baixa tensão.

As tensões primárias deverão ser de 13.800/13.200/12.600/12.000V e as tensões secundárias deverão ser de 380/220 V.

As partes externas do transformador deverão receber proteção adequada contra corrosão, sendo a pintura de acabamento em cor cinza em três demãos.

Deverão acompanhar ou fazer parte dos transformadores os seguintes acessórios:

- Buchas alta tensão e baixa tensão;
- Bujão para drenagem e retirada de amostras de óleo;
- Gancho de suspensão e placa de características;
- Terminal para ligação do tanque à terra.

O CONSTRUTOR deverá fornecer certificado de testes realizados, segundo as Normas da ABNT e na falta destas, utilizar as da ANSI ou da NEMA.

O CONSTRUTOR deverá fornecer os valores de perdas e especi



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/109

ficar as garantias de desempenho e da construção obrigando-se à substituição de qualquer parte defeituosa, no caso de não atendimento dos valores garantidos.

Os transformadores, serão instalados em postes de 11,00 m de comprimento. Deverá ser evitada a instalação de transformadores em postes de esquina, de ângulos ou com dois níveis de cruzetas.

As ligações das buchas de 15 kV à rede primária, deverão ser feitas, sempre, para qualquer tipo de transformador, com fio de cobre nu, meio duro, bitola 6 AWG. As ligações das buchas de baixa tensão à rede secundária, deverão ser feitas com cabos de cobre, com cobertura termoplástica (tipo WPP ou equivalente) e nas seguintes bitolas:

Transformador	Bitola
15 kVA	2 AWG (7 fios)
30 a 45 kVA	1/0 AWG (19 fios)
75 a 112,5 kVA	4/0 AWG (19 fios)

No que diz respeito a posição dos transformadores nos postes, deverão ser colocados no lado da rua em altura tal que facilite as conexões dos terminais com os cabos da rede secundária.

As chaves corta-circuito deverão ser instaladas do lado contrário ao do transformador, para facilitar a manobra, e os para-raios deverão ser instalados na cruzeta superior do poste.

8.7.4 - Características do Primário e Secundário

8.7.4.1 - Estruturas Primárias



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/110

As estruturas primárias aqui descritas e que deverão ser utilizadas são as do tipo normal N1, N2, N3 e N4, segundo a Norma PB-46 da ABNT.

Todas as outras são combinações destas e quando forem utilizadas deverão ser consideradas como composição das acima descritas (isto é, uma estrutura N1-N2, que será considerada como uma estrutura N1 mais uma estrutura N2.)

8.7.4.2 - Estruturas Secundárias

Todos os circuitos secundários serão trifásicos mais neutro, disposto de cima para baixo e na seguinte ordem: neutro, Fase A, Fase B e Fase C, e com 200 mm de espaçamento entre si.

Nos ramais secundários onde haja separação de circuitos, uma das armações deverá ser substituída por um conjunto formado por sapatilha, porca e olhal e prensa fios.

Nos postes de concreto armado duplo "T", de 9,00 m, as armações secundárias e as porcas de olhal serão fixadas diretamente nos postes, por meio de parafusos de cabeça quadrada e arruela quadrada. Nos postes de 11,00 m, as armações secundárias e as porcas de olhal serão fixadas por meio de parafusos franceses com porca quadrada e arruela redonda, presos a braçadeiras para postes de concreto duplo "T".

Para as estruturas secundárias deverão ser usadas somente armações secundárias de dois estribos, com haste de 350 mm com contra-pino de latão e dois isoladores tipo roldana para baixa tensão.

8.7.5 - Cabos Condutores

8.7.5.1 - Características dos Condutores



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/111

Para as redes elétricas de distribuição primária e secundária deverão ser empregados cabos nus de alumínio simples (ASC) com as seguintes características e bitolas:

- Condutividade mínima: 61%
- Módulo de elasticidade: 7.030 kg/mm^2
- Coeficiente de dilatação linear por $^{\circ}\text{C}$: 23×10^{-6}
- Bitolas: 2 AWG (código IRIS), 1/0 AWG (código POPPY) e 4/0 AWG (código OXLIP).
- Seção nominal dos cabos, respectivamente: $33,63 \text{ mm}^2$, $53,51 \text{ mm}^2$ e $107,20 \text{ mm}^2$.
- Composição do cabo 7 fios, tendo cada fio, respectivamente, diâmetro nominal de: 2,473 mm, 3,120 mm e 4,416 mm
- Resistência elétrica a 25°C , respectivamente: 0,86 ohms/km, 0,55 ohms/km e 0,27 ohms/km.
- Carga de ruptura, respectivamente: 637 kg, 939kg e 1810 kg.
- Peso, respectivamente: 92,7 kg/km, 147,5 kg/km e 295,6 kg/km.

O material, as dimensões e as propriedades dos cabos de alúminio simples, além das Normas já citadas anteriormente, deverão seguir as especificações da ASTM B 230-55T e B 231-55.

8.7.5.2 - Instalação dos Condutores

Considerando-se que nas redes de distribuição aqui especificadas serão utilizados condutores de alumínio simples, de



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/112

verão ser observados os vãos máximos:

- Sô primário: 70 metros
- Primário e secundário ou sô secundário com iluminação pública de estradas: 40 metros
- Onde existir iluminação pública, exceto nas estradas, 35 metros.

O CONSTRUTOR deverá obedecer a tabela abaixo, de flechas e tensões de instalação, para condutores de alumínio simples das redes de distribuição.

TEMPERATURA EM 0°C	FLECHAS DE INSTALAÇÃO EM cm PARA VÃOS DE						TENSÕES DE INSTALAÇÃO EM kg		
							Máxima	Máxima	Máxima
							207 kg	313 kg	588 kg
							a 0° C 2 AWG	a 0° C 1/0AWG	a 0° C 4/0AWG
15	6	12	22	34	48	54	83,5	136,0	266,1
20	7	15	27	42	59	68	68,0	110,0	216,8
25	9	19	33	52	70	96	55,5	91,0	177,4
30	10	21	38	60	85	114	48,3	76,5	154,1
35	11	25	45	70	99	131	40,8	65,5	130,1
40	13	28	50	79	113	141	36,7	58,0	117,1
45	14	31	56	88	124	164	32,7	53,0	104,5

Para o lançamento dos condutores, o CONSTRUTOR deverá tomar os seguintes cuidados:

- Ao desenrolar o condutor da bobina, verificar se não existe pontas de prego ou qualquer outro material que possa danificar o condutor.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/113

- A bobina, com o eixo na posição horizontal, deverá ser suportada de maneira a girar livremente em torno do próprio eixo.
- O condutor deverá sair da bobina pela parte superior desta.
- Quando o condutor for entregue em rolos, dever-se-á ter cuidado especial ao desenrolá-lo, sendo que esta operação será feita com desenroladoras apropriadas.
- Evitar sempre que o condutor se arraste pelo chão e quando este passar sobre cercas metálicas ou quaisquer outros objetos duros pelos quais o condutor possa roçar as cercas e os objetos deverão ser cobertos com sacos ou tábuas de madeira de pinho maciço.
- Se o condutor depois de puxado apresentar trinças ou qualquer outro dano que possa enfraquecê-lo, deverá ser reparado por meio de uma luva de reparação a compressão, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO a necessidade de substituição ou não do mesmo.
- O condutor não deverá ser emendado dentro de uma distância de 4 metros dos pontos de amarração do mesmo.
- É obrigatório durante o lançamento e regulação dos cabos o uso de roldanas de madeira ou de alumínio.
- Trabalhar sempre com ferramentas adequadas e apropriadas. Ao esticar o condutor, usar um dispositivo, cuja área de contato seja suficiente para grampear o condutor com pressão adequada e resistir à tensão necessária para esticá-lo sem que o danifique. O emprego do esticador de ferro em condutores de alumínio deve ser feito com um



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/34

aplicadas duas demãos de "Neutrol" 45 ou similar.

8.3.6.3 - Impermeabilização de Pisos

A impermeabilização do piso interno será feita por meio de adição de impermeabilizante "Sika-1" ou similar no concreto do lastro e na argamassa de regularização dos lastros, na proporção de 2% em relação ao peso do cimento.

A argamassa de regularização, na espessura mínima de 2 cm será executada de modo a recobrir toda superfície dos lastros.

Quando for o caso, deverão ser observados os caimentos para os ralos com os quais a impermeabilização deverá estar solidária.

8.3.6.4 - Impermeabilização de Calhas de Concreto e Lajes de Cobertura

Em todas as áreas a serem impermeabilizadas deverá ser efetuada uma regularização do substrato, mediante a aplicação de uma camada constituída por argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:3 e com as seguintes características:

- Declividade mínima de 1% em direção aos coletores de águas pluviais, exceto quando indicado de outra forma no projeto,
- Cantos e arestas arredondadas com raio mínimo de 8 cm,
- Superfície desempenada.

Sobre a camada de regularização será aplicada o elastômero sintético, formando um lençol elástico impermeável. O mate



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/35

rial impermeabilizante será o "IGAS K1" da "SIKA" ou simi
lar, devendo ser aplicado de acordo com as instruções do
FABRICANTE.

Onde indicado no projeto, as lajes impermeabilizadas receber
berão proteção térmica, que poderá ser constituída de man
tas de lã de rocha, placas de poliestireno expandido ou ar
gamassa de vermiculite.

Sobre o lençol impermeabilizante ou sobre a proteção térmi
ca, onde for o caso, será aplicada uma camada de argamassa
(traço 1:3, cimento-areia) para proteção mecânica da imperme
abilização.

As calhas deverão receber como acabamento final uma pintu
ra à base de cimento cor branca.

8.3.6.5 - Impermeabilização de Caixas D'Água

A impermeabilização das caixas d'água será executada con
forme as seguintes disposições:

Superfícies externas adjacentes ao terreno seco levarão
duas demãos de pintura impermeabilizante "Neutrol 45" da
"Otto Baumgart" ou similar, sobre a superfície perfeitamen
te limpa e seca.

As superfícies internas serão revestidas conforme as se
guintes disposições, com a utilização de "SIKA 1" ou simi
lar;

- Eventuais falhas no concreto deverão ser tratadas conve
nientemente, antes de se iniciar o apicoamento do concre
to. O enchimento desses ninhos será feito com argamassa
do tipo 1:3 (cimento/areia).



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/36

- O apicoamento será leve e manual, com ponteiros metálicas, visando obter uma superfície rugosa, para perfeita aderência do revestimento da impermeabilização.
- Em seguida será aplicado de forma contínua e vigorosa, o chapisco no traço 1:2 (cimento/areia, com o aditivo impermeabilizante misturado à argamassa.)
- Após o chapisco apresentar-se consistente, geralmente 24 horas após, procede-se à aplicação da primeira camada de revestimento com argamassa de boa consistência, plástica, preparada no traço 1:3 (cimento/areia) para pressões até 20 m.c.a e 1:2 para pressões maiores, com aditivo impermeabilizante e rigorosamente de acordo com as instruções do FABRICANTE, devendo apresentar acabamento áspero e ter a espessura média de 15 mm, no mínimo.
- Logo após a camada anterior haver "puxado", aplicar-se-á uma segunda camada igual, de forma a completar 30 mm de espessura. O acabamento deverá ser feito com desempenadeira bem aparelhada, o mais liso possível.
- Será necessária a superposição impecável das camadas e, no caso de interrupção prolongada, a zona de contato deve ser apicoada, lavada e a seguir coberta com argamassa antes da aplicação da camada seguinte.
- Nos cantos, o revestimento acompanhará a inclinação obrigatória de 45° da estrutura.
- As interrupções do revestimento impermeável nas paredes e lajes de fundo deverão, sempre que possível, situar-se em planos distintos, isto é, defasadas de 30 cm umas das outras.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/37

- Em todas as junções das tubulações de entrada e saída de água deverá ser aplicado adesivo estrutural à base de "epoxy".
- Nos locais em que for indicado em projeto, será executada a pintura com materiais adequados, elásticos. A pintura impermeabilizante deverá obedecer estritamente as recomendações do FABRICANTE.

8.3.7 - Cobertura

8.3.7.1 - Madeiramentos

As estruturas de madeira para sustentação dos telhados, serão montadas com peças serradas de peroba rosa ou madeiras da região, previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, tais como, a maçaranduba e/ou algumas variedades de sucupira, e/ou outras equivalentes que tenham características físicas e propriedades mecânicas semelhantes ou superiores aos limites da peroba rosa, de forma a não comprometer a segurança e aparência do conjunto. Deverão ser obedecidas as prescrições da NB-11 e da NB-5, da ABNT.

Toda a madeira serrada e beneficiada para emprego definitivo, será de lei, bem seca, isenta de branco, caruncho ou broca, satisfazendo a PB-5, da ABNT. Os ensaios, quando necessários, serão regidos pela MB-26 e a terminologia obedecerá ao P-TB-12, da ABNT.

Quando houver laje, os madeiramentos poderão apoiar-se alinhados no sentido das cumeeiras e terças, sendo de 2,50 m a distância máxima entre eles. As emendas das cumeeiras e terças coincidirão com os apoios, de forma a se obter maior segurança, solidez e rigidez da ligação, e serão "denteadas".



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/38

Toda a madeira receberá tratamento com "Carbolineum" ou produto equivalente, com a finalidade de imunizá-la contra fungos e cupins, de ocorrência intensa na região de clima úmido e quente. Nas emendas e justaposições a aplicação será dupla.

Nos pontos julgados necessários, tais como emendas, interseções, justaposições e outros que venham a ocorrer na construção do madeiramento, deverá ser previsto pelo CONSTRUTOR e/ou exigido no projeto ou pela FISCALIZAÇÃO o emprego de ferragens apropriadas, tais como: chapas de emendas grampos, estribos e outros, sempre fixadas com parafusos, porcas e arruelas.

8.3.7.2 - Telhas de Cimento Amianto

Onde indicado no projeto serão empregados para cobertura telhas de cimento amianto, as quais serão do tipo das telhas fabricadas pela "ETERNIT" ou similar.

O cimento amianto para a fabricação de telhas de dimensões adequadas aos vãos específicos, será constituído de cimento Portland e amianto crisotila, convenientemente desfibrado, intimamente associados, comprimidos e moldados.

As peças não poderão apresentar defeitos prejudiciais, sobretudo deformações ou fendilhamentos, nem absorção específica superior a 28%.

A fixação das telhas será feita rigorosamente de acordo com as instruções dos fabricantes e nos arremates deverão ser colocadas peças especiais tais como rufos, cumeeiras, espigões e demais peças necessárias a uma boa ventilação e a uma perfeita vedação, conforme indicação do projeto executivo.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/39

8.3.7.3 - Telhas de Barro

Onde indicado serão empregadas, para cobertura, telhas de barro que deverão ser de boa qualidade, apresentando as seguintes características:

- Fabricação com barro bem cozido, leves, sohoras, bem de sempenadas, permitindo perfeita superposição e encaixe.
- Face ao alto índice pluviométrico da região, a porosidade específica não poderá, rigorosamente, ser maior que 18%.
- A superfície das telhas será lisa, a coloração uniforme, as graturas terão cor igual à da superfície e a textura será fina e compacta. Deverão também ser isentas de núcleos de cal ou magnésio.
- Deverão ainda, satisfazer a EB-12 e ao MB-54 da ABNT no que for aplicável.

As coberturas de telhas de barro serão executadas conforme indicado, com telhas do tipo "colonial".

8.3.7.4 - Calhas e Condutores

Em todos os pontos necessários e nos pontos indicados no projeto executivo, serão colocadas calhas e condutores de águas pluviais, de materiais especificados, de acordo com a boa técnica em vigor e em obediência às normas vigentes.

Devem ser tomados cuidados especiais evitar vazamentos, principalmente nas emendas, as quais devem ser evitadas ao máximo, e quando isso for impossível, serão feitas rigorosamente de acordo com a técnica adequada.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/40

Na utilização de produtos patenteados deverão ser observadas as instruções do FABRICANTE.

8.3.8 - Revestimentos

8.3.8.1 - Disposições Diversas

As superfícies a revestir deverão ser limpas e abundantemente molhadas antes do início de qualquer operação de revestimento.

Em seguida serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço de volume 1:4, aplicada sobre peneira grossa. Nas paredes externas será feita a adição de impermeabilizante "SIKA-1" ou similar, à água de amassamento no traço 1:10.

Os revestimentos somente serão iniciados após de completar a cura da argamassa das alvenarias e após o embutimento de peças, canalizações e acessórios nas paredes.

Toda a argamassa que apresentar vestígios de endurecimento deverá ser rejeitada para aplicação.

Saliências abruptas superiores a 3 cm não serão permitidas. Quando especificadas em projeto deverão ser executadas com a própria alvenaria ou em concreto. As saliências graduais quando atingirem a este limite, também deverão ter a mesma solução.

Antes da aplicação do revestimento, todos os dutos, redes de água, esgotos, ar ou demais utilidades deverão ser previamente ensaiados à pressão recomendada para cada caso, procedendo-se da mesma forma com relação aos aparelhos e válvulas embutidas.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/41

A espessura final do revestimento deverá estar entre 1,5 cm e 2,5 cm.

8.3.8.2 - Revestimentos Comuns

Será aplicado primeiramente, emboço de cimento, cal e areia média, nos seguintes traços volumétricos e após o endurecimento do chapisco:

a - 1:4:12 nas paredes internas

b - 1:4:8 nos tetos e paredes externas

A espessura média será de 1 cm e servirá de base para outros revestimentos.

O emboço sarrafeado sobre guias de madeira bem alinhadas e aprumadas, será ligeiramente desempenado com desempenadeiras de madeira, apresentando-se semi-áspero. Após 24 horas de sua aplicação, as guias serão retiradas e os vazios tomados com a mesma argamassa e o mesmo desempeno.

Após o completo endurecimento do emboço será aplicada a argamassa do reboco fino, composta de cal e areia fina, em traço volumétrico 1:1:1/2, sendo permitida a substituição do cal por gesso, até 1/3 do volume de cal.

Quando a argamassa iniciar a sua cura e começar a "puxar", a superfície deverá ser alisada com desempenadeira forrada com feltro ou espuma de borracha.

A espessura dessa camada deverá ser de 0,5 cm a 0,7 cm.

8.3.8.3 - Emboço "Paulista"

Tanto nas paredes internas como nas paredes externas, das



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANDEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/22

Somente será permitido o lançamento de uma nova camada após liberação pela FISCALIZAÇÃO da camada compactada subjacente.

Sempre que houver segregação junto às transições deverá ser removido o material segregado, antes do lançamento e compactação das transições.

O controle das espessuras das camadas será exercido pela FISCALIZAÇÃO antes da compactação, de modo a obter as espessuras das camadas conforme especificado no item 6.5.2.

O controle de compactação será exercido pela FISCALIZAÇÃO com base no número de passadas estabelecido no item 6.5.2.

Serão executados ensaios de controle da densidade numa frequência mínima de 1 ensaio para cada $10.000m^3$ de material lançado. No decorrer dos trabalhos, a FISCALIZAÇÃO poderá a seu critério, diminuir a frequência destes ensaios.

As densidades naturais serão determinadas pelo método do plástico e as cavas a serem abertas pelo CONSTRUTOR, deverão ter diâmetros da ordem de 2,0 m e profundidades da ordem de 1,0 m.

O número de passadas será revisto sempre que os resultados dos ensaios de controle indicarem que as densidades obtidas não obedecem ao valor especificado.

A FISCALIZAÇÃO exigirá a abertura periódica de valas de inspeção a fim de verificar a homogeneidade dos maços de enrocamento compactado.

6.6 - CONSTRUÇÃO DAS TRANSIÇÕES

6.6.1 - Qualidade dos Materiais, Granulometria e Permeabilidade



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/23

a - Areias

As areias para as transições serão obtidas através de exploração de jazidas existentes no Rio Noidore e eventualmente do Rio das Mortes.

As areias deverão ser constituída por partículas duras e duráveis, não sujeitas à desagregação por ciclos de molhagem - secagem e isentas de raízes e detritos orgânicos.

Esses materiais granulares deverão ser bem graduados a apresentar curvas de distribuição granulométrica de acordo com a faixa indicada em anexo ou segundo a orientação da FISCALIZAÇÃO.

Nenhum material poderá apresentar mais que 5%, em peso, de partículas passando pela peneira número 200 (0,074mm). As partículas menores que o diâmetro da peneira número 200 deverão ser essencialmente não coesivas:

De maneira geral a granulometria dos materiais de transição (T) deverão obedecer aos seguintes critérios em relação aos materiais a serem protegidos (A), quando não especificado de outra forma:

D15 (T) < 5D85 (A)

D50 (T) < 25D50 (A)

O CONSTRUTOR deverá proceder a todas as operações de beneficiamento necessárias para que o material atenda à faixa granulométrica especificada.

Todo material que não observar os requisitos acima será rejeitado pela FISCALIZAÇÃO.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/24

b - Pedrisco, Brita e Enrocamento Fino

O pedrisco é a brita das transições e o enrocamento fino serão obtidos das rochas extraídas das escavações obrigatórias. As transições serão obtidas através de britagem e peneiramento dessas rochas.

Os materiais de transição deverão ser constituídos de partículas sólidas, densas e resistentes a abrasão.

Estes materiais deverão possuir distribuição granulométrica de acordo com as faixas estabelecidas no desenho, ou segundo a orientação da FISCALIZAÇÃO.

6.6.2 - Normas Gerais para Execução das Transições

As transições deverão ser construídas de acordo com os detalhes mostrados nos desenhos de projeto.

Os materiais serão lançados e compactados em camadas de espessura máxima compactada de 0,40 m por meio de rolo vibratório liso de peso estático mínimo de 5 t no cilindro e/ou a critério da FISCALIZAÇÃO, por trator de esteiras com peso da ordem de 20 t.

No caso de serem utilizados compactadores mecânicos leves, tais como placas vibratórias, a espessura das camadas não deverá ultrapassar 20 cm.

O lançamento dos materiais de transição em qualquer parte da fundação, somente será feito após a área de lançamento ter sido inspecionada e liberada pela FISCALIZAÇÃO.

O CONSTRUTOR deverá tomar todos os cuidados para evitar a contaminação dos materiais das transições pelos solos argilo



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/25

sos adjacentes.

O tráfego dos equipamentos de terraplenagem, através das zonas de transição, somente será permitido em locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Posteriormente, esses locais deverão ser cuidadosamente limpos e liberados pela FISCALIZAÇÃO, antes da colocação da camada sobrejacente. As transições serão construídas, de modo a permanecerem protegidas de eventuais carreamentos de materiais argilosos através das águas pluviais. Eventualmente no caso de contaminações das mesmas pelo solo adjacente, as camadas contaminadas serão removidas na extensão e profundidades necessárias para alcançar as camadas de material limpo, às expensas do CONSTRUTOR.

As areias das transições inclinadas entre o núcleo da barragem e os espaldares de enrocamento deverão atingir uma compactidade relativa de 50 a 60%. As areias de transição entre o solo areno-argiloso e o enrocamento de regularização do espaldar de jusante e montante da barragem, deverão atingir compactidade relativas iguais ou maiores que 60%.

O pedrisco e a brita das transições serão compactados de modo a alcançar peso específico seco médio, de 1.80 e 1.90 t/m^3 , respectivamente, sendo que o valor mínimo individual das medidas de controle será de 1.70 e 1.80 t/m^3 . Caso necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a molhagem dos materiais de transição durante a compactação, para se atingir os pesos específicos requeridos.

Os materiais de transição serão compactados com o número de passadas necessário para atender aos requisitos estabelecidos anteriormente, obedecendo ao mínimo de 4 passadas completas do equipamento de compactação.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/26

6.6.3 - Controle de Construção das Transições

6.6.3.1 - Controle de Qualidade, Granulometria e Permeabilidade

O controle de qualidade, granulometria e permeabilidade dos materiais de transição, será feito com amostras coletadas nas pilhas de estoque e nas camadas antes e depois da compactação, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A granulometria dos diversos materiais (areia, pedrisco e brita) deverão seguir os requisitos indicados no projeto e serão verificadas através de no mínimo, um ensaio a cada 200 m^3 de material lançado e numa frequência nunca inferior a dois ensaios por semana.

Para a areia será feita uma determinação da permeabilidade, em laboratório, em amostra moldada, com compacidade relativa igual a alcançada na construção da barragem, para cada 400 m^3 de material lançado.

A frequência dos ensaios de controle poderá ser alterada, durante o decorrer da obra, a critério da FISCALIZAÇÃO. Deverá ser maior no início dos serviços e poderá decrescer, após os mesmos entrarem em rotina de execução.

6.6.3.2 - Controle de Compactação

a - Areia

Será executada uma determinação de compacidade relativa a cada 200 m^3 de areia lançada.

Para a determinação dos índices de vazios máximo e mínimo a serem utilizados no controle, serão coletadas,



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/27

inicialmente, trinta amostras de areia de cada pilha de estoque e realizados ensaios de determinação de índices de vazios máximo e mínimo, e granulometria, com o material de cada amostra.

Através dos resultados dos ensaios mencionados anteriormente, serão determinados os valores médios dos índices de vazios máximo e mínimo e da curva granulométrica, com os respectivos desvios-padrão.

b - Pedrisco e Brita

O controle do peso específico "in situ" do pedrisco e brita será feito através de ensaios realizados a cada 200 m³ de material lançado. Os resultados deverão atender aos requisitos técnicos mínimos para densidade.

c - Observações Gerais

Quando os resultados dos ensaios de controle das camadas compactadas não se apresentarem dentro dos requisitos de compactação, as camadas serão recompactadas, até atingirem os valores especificados. No caso de não serem atingidos os requisitos referentes aos valores médios estabelecidos no item correspondente deste requisito técnico, deverão ser alteradas as espessuras das camadas e/ou o equipamento de compactação, na execução das camadas seguintes, a critério da FISCALIZAÇÃO, de modo a serem alcançados os valores exigidos.

As frequências de realização dos ensaios de controle poderão ser alteradas durante o transcorrer da obra, a critério da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser maiores no início dos serviços, podendo decrescer após os mesmos en



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/28

trarem em rotina.

6.6.3.3 - Controle da Espessura das Camadas

O controle da espessura das camadas será feito pela FISCALIZAÇÃO antes e após a compactação, de modo a se obter uma espessura compactada conforme estabelecido no item 6.6.2.

Sistematicamente serão estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO coeficientes de correlação entre as espessuras das camadas antes e após a compactação.

Cada camada que não apresentar espessura igual ou menor à estabelecida, deverá ter a sua espessura corrigida antes da compactação.

A determinação da espessura das camadas após a compactação, será efetuada através de medidas topográficas em pontos a serem escolhidos pela FISCALIZAÇÃO.

A frequência das medidas, para a determinação da relação entre as espessuras das camadas antes e após a compactação, será de aproximadamente uma vez por dia, podendo entretanto ser alterada, a critério da FISCALIZAÇÃO, conforme o andamento da obra e os resultados obtidos. Na fase inicial de construção do aterro as medidas deverão ser mais frequentes, a fim de permitir a ajustagem mais rápida do valor de correlação anteriormente mencionado.

Serão toleradas até 15% de camadas com valores médios de espessura fora dos especificados, desde que sejam atendidos os requisitos de compactação relativa a densidade indicados nos itens correspondentes deste requisito técnico.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRÁ, 184

GUIABÁ - MT

RT-6/29

6.7 - INSTRUMENTAÇÃO DAS OBRAS DE TERRA-ENROCAMENTO

Os instrumentos de auscultação a serem instalados nas obras de terra e enrocamento, serão objeto de projetos específicos.

A instalação dos instrumentos será realizada, a critério da FISCALIZAÇÃO, pelo CONSTRUTOR, ou por terceiros contratados pela FISCALIZAÇÃO. O CONSTRUTOR deverá oferecer toda a assistência e apoio à equipe de instalação durante e após a execução destes serviços.

Cuidados especiais deverão ser tomados pelo CONSTRUTOR durante o lançamento e a compactação nas proximidades e em torno dos referidos instrumentos, de modo a que não sejam danificados, deslocados ou de outra forma prejudicados a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os instrumentos danificados por negligência do CONSTRUTOR, deverão ser reparados ou substituídos às suas expensas.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/10

DIMENSÃO MÍNIMA NA SEÇÃO (cm)	DIÂMETRO MÁXIMO DO AGREGADO (mm)			
	PAREDES ARMADAS, VIGAS E PILARES	PAREDES LEVEMENTE ARMADAS	LAJES FORTEMENTE ARMADAS	LAJES FRACAMENTE ARMADAS OU SEM ARMADURA
Menor que 15	9,5 - 19	19	9,5 - 19	19 - 38
15 - 30	19 - 38	38	38	38 - 76
30 - 75	38 - 76	76	38 - 76	76
Maior que 75	38 - 76	76	38 - 76	76

- Dimensão Máxima do Agregado em Função do Tipo de Peça Estrutural

O laboratório deverá extrair amostras e proceder ao ensaio dos agregados para verificar se os mesmos atendem os requisitos especificados.

Os ensaios rotineiros de controle constarão da determinação da granulometria, absorção, material pulverulento e peso específico.

Os ensaios periódicos, executados no máximo a cada trinta dias, ou conforme indicado pela FISCALIZAÇÃO, constarão das determinações indicadas acima, e das determinações de índice de forma, torrões de argila, material leve e abrasão.

7.4.3.3 - Processamento dos Materiais

O processamento dos materiais deverá incluir o peneiramen



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT.

RT-7/11

to e a lavagem, quando necessário, para produção de agregados graúdos de conformidade com as exigências expressas neste item.

A tabela abaixo apresenta os índices físicos exigidos para o Agregado Graúdo:

PROPRIEDADE	LIMITE	MÉTODO
Torrões argila - máx.	0,5%	MB-8. ABNT
Material pulverulento máx.	1,0%	MB-9. ABNT
Material leve - máx.	1,0%	ASTM-C-123
Outras substâncias nocivas, tais como: álcalis micas, grãos revestidos de impurezas, partículas moles - máx.	1,0%	ASTM-C-295
Somatórias de todos os materiais deletérios máx.	3,0%	-
Peso específico - mín.	2,60 t/m ³	ASTM-C-127
Abrasão, perda ponderada - máx.	50%	ASTM-C-131 ASTM-C-535
Forma - Partículas lamelares e alongadas - máx.	25%	CRD-C-119

A água a ser usada na lavagem dos agregados deverá atender os requisitos constantes no item 7.4.4 desta Especificação.

O manuseio, transporte e estocagem dos agregados deverá ser de modo a que ocorra um mínimo de quebra e de desgaste do material, provocados pela queda livre ou manuseio inade



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/12

quado.

7.4.3.4 - Ensaios Complementares

Trabalhos complementares de sondagem devem ser executados de forma a caracterizar quantitativamente as disponibilidades de rocha e areia para execução dos trabalhos, bem como fornecer materiais para realização de ensaios mais completos e elaborados.

7.4.4 - Água

A água para mistura e cura do concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais de substâncias nocivas tais como cloretos, sulfatos, sólidos em suspensão, CO_2 livre, matéria orgânica, etc. Normalmente as águas potáveis são boas para utilização.

A água deverá atender aos seguintes limites máximos:

- Cloretos (expressos em íons de Cl^-): 5.000 mg/l.
- Sulfatos (expressos em íons de SO_4^{--}): 5.000 mg/l.
- Sólidos totais em suspensão: 5.000 mg/l.
- CO_2 livre (para água de cura): 5 mg/l.
- Matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido) 3 mg/l.
- A água deverá apresentar pH entre 5,8 e 8,0.
- Além de atender aos requisitos químicos acima discriminados, a água só poderá ser usada se obedecer as recomendações e limitações decorrentes de estudo comparativo efetuado no Laboratório em pastas e argamassas de cimento. A redução máxima de resistência na idade de 28 dias não deverá



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/13

ultrapassar 15%.

7.4.5 - Aditivos

Os aditivos serão fornecidos pelo CONSTRUTOR. A princípio poderão ser usados, em conjunto ou isoladamente, aditivos incorporadores de ar, retardadores de pega e/ou plastificantes.

7.4.5.1 - Aditivo Incorporador de Ar

Os aditivos incorporadores de ar deverão obedecer a Especificação C-260, da ASTM, e deverão ter características e qualidades uniformes em cada embalagem e em todo o fornecimento.

O aditivo incorporador de ar deverá ser utilizado em todos os concretos, exceto quando determinado em contrário pela FISCALIZAÇÃO.

Qualquer aditivo que tenha permanecido no local das obras por um período superior a seis meses não poderá ser usado antes que novos ensaios provejam que suas condições são satisfatórias.

O aditivo incorporador de ar deverá ser adicionado a cada mistura de concreto, diluído em uma porção de água do traço. Essa solução deverá ser adicionada por meio de um dosador mecânico capaz de medidas rigorosas e de maneira a garantir uma distribuição uniforme do aditivo através da massa de concreto.

A quantidade de aditivo deverá ser tal que a fração de concreto fresco que passa na peneira de 38 mm contenha as porcentagens de ar indicadas, para cada mistura, de acordo com os ensaios de Laboratório.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUJABÁ - MT

RT-7/14

7.4.5.2 - Aditivo Retardador de Pega

Deverá atender aos requisitos da Especificação ASTM-C-494.

O aditivo somente poderá ser utilizado após aprovação da FISCALIZAÇÃO, da dosagem a ser estabelecida pelo Laboratório. Aditivos estocados por mais de 6 (seis) meses devem ser novamente analisados antes de sua aplicação.

7.5 - PROPRIEDADES DO CONCRETO

7.5.1 - Composição do Concreto

O concreto deverá ser composto de cimento Portland, material pozolânico, água, agregado miúdo e agregado graúdo e, se de terminado pela FISCALIZAÇÃO, de aditivos incorporadores de ar e retardadores de pega, bem como de qualquer outro ingre diente que apresente efeitos benéficos sobre o concreto devi damente comprovados por ensaio de Laboratório e apró vado pe la FISCALIZAÇÃO.

O projeto de mistura do concreto visará a obtenção de uma mistura trabalhável e adaptável às condições específicas de lançamento e à obtenção de um concreto que convenientemente curado, produza um material que tenha durabilidade, impermeabilidade e resistência, em conformidade com todas as exigên cias estabelecidas para as diversas obras. O teor de água de todas as misturas de concreto deverá ser o mínimo requerido para a obtenção de uma mistura trabalhável.

As misturas deverão ser projetadas de modo a ser utilizado o maior tamanho e a máxima quantidade de agregado graúdo espe cificado para aplicação nas diversas partes das estruturas, conforme indicado no item 7.4.3.2 desta Especificação.

O teor de cimento no concreto deverá ser determinado através



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

GUIABÁ - MT

RT-7/15

de ensaios de Laboratório.

O teor de material pozolânico deverá ser determinado em Laboratório.

O teor de água ou fator água-cimento, em peso, excluído a água absorvida pelos agregados, será função das exigências do projeto e da produção dos concretos, tais como: trabalhabilidade, densidade, impermeabilidade, durabilidade e resistências requeridas sem o emprego de quantidades excessivas de cimento.

7.5.2 - Consistência do Concreto

O controle da consistência do concreto será feito pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com o método do abatimento do tronco de cone (Slump).

Os ensaios de consistência serão efetuados na central de concreto ou no local de lançamento, com a frequência julgada necessária pela FISCALIZAÇÃO.

Os valores máximos de abatimentos (Slump) para cada traço de concreto serão fornecidos ao CONSTRUTOR juntamente com a composição do traço durante o andamento da obra.

O equipamento do CONSTRUTOR deverá ser capaz de misturar, transportar, lançar e adensar satisfatoriamente o concreto-massa com até 0,5 cm de abatimento (Slump).

A consistência do concreto deverá manter-se uniforme de betonada para betonada.

A quantidade de água de mistura deverá ser modificada de uma betonada para outra, se necessário, a fim de corrigir a variação do teor de umidade dos agregados.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUJABÁ - MT

RT-7/16

Não deverá ser adicionada água com o objetivo de compensar a secagem do concreto decorrente do atraso no lançamento.

O CONSTRUTOR será responsável pela manutenção de condições estáveis para a umidade do agregado, pela uniformidade da granulometria do agregado e pela precisão da mistura de concreto.

O teor de umidade dos agregados colocados na betoneira deve ser determinado a intervalos frequentes como exigido pela FISCALIZAÇÃO. A quantidade total da água na mistura não deve rá ultrapassar os limites estabelecidos.

O concreto com excesso de água ou o concreto excessivamente seco será rejeitado sem compensação para o CONSTRUTOR.

7.5.3 - Classes dos Concretos

Os concretos destinados aos diversos locais das estruturas serão classificados de acordo com a tensão característica de projeto a ser obtida em determinada idade e em certos casos, por um fator água-cimento equivalente máximo admissível.

As resistências especificadas no projeto para o concreto são resistências características a compressão para as idades indicadas no projeto. Estas resistências mínimas do concreto a compressão nas diversas idades estabelecidas determinam as classes de concreto e deverão ser indicadas nos desenhos.

A fim de preservar a qualidade e economia da obra, a FISCALI Z ZAÇÃO, com aprovação da PROJETISTA poderá modificar, sempre que necessário, as classes de concreto.

Após o término das investigações dos materiais e dos proje tos de misturas, a PROJETISTA poderá introduzir modificações nas características das classes de concreto estabelecidas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUÍABÁ - MT

RT-7/17

nesta Especificação.

O controle de qualidade do concreto será efetuado pela FISCALIZAÇÃO que verificará se o material atende as condições a apresentadas nos itens desta Especificação.

A tabela abaixo, relaciona as diferentes classes de concreto, suas resistências características e aplicações:

CLASSE	APLICAÇÃO	Ø máx. do agregado (mm)	fck (I) (kgf/cm ²)	Idade (dias)
I	Concreto massa e de enchimento	76	100	180
Ia	Concreto para paramento	38-76	150	180
II	Concreto leve mente armado	38	150-180	28
III	Concreto armado	38	180-220	28
IV	Concreto resistente a abrasão	19	220	180
V	Concreto protendido	19-38	280	28

- (1) - Caso o concreto for solicitado a idades inferiores às do quadro, a resistência característica especificada deverá ser atingida na idade do carregamento.

7.5.4. - Dosagem do Concreto

O concreto será dosado de maneira que sejam obtidas misturas trabalháveis para as diversas finalidades, devendo ser procurado sempre o uso do mínimo volume de cimento para atingir a resistência e o tipo de acabamento especificado.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-7/18

A resistência de dosagem dos concretos será fixada pelo Labo
ratório.

As proporções de todos os componentes do concreto serão fei
tas conforme indicado pela FISCALIZAÇÃO. As dosagens serão
modificadas sempre que necessário para manter o padrão de
qualidade indicado nesta Especificação. A fim de atender as
diferentes condições encontradas durante os trabalhos de
construção, as dosagens de concreto após terem sido preparada
s e testadas no Laboratório deverão ser periodicamente a
justadas no campo.

Todos os componentes do concreto serão mecanicamente dosados
e medidos por peso. A quantidade de água a ser usada será de
terminada por pesagem ou medição volumétrica.

A quantidade total de água para cada traço de concreto será
a mínima necessária para produzir uma mistura com a resistên
cia especificada, que seja trabalhável e possua a densidade
e uniformidade desejadas.

Não será permitido o adicionamento de água à mistura por ocasi
ão do lançamento.

7.6 - PRODUÇÃO DO CONCRETO

7.6.1 - Generalidades

O CONSTRUTOR deverá contar com centrais de concreto para produ
ção efetiva compatível com as exigências do cronograma, in
clusive com capacidade para atender os picos previstos de
concretagem. As centrais de produção de concreto deverão posuir
silos e balanças separados para cada material (e faixa
granulométrica do agregado graúdo), a saber: três agrega
dos graúdos, areia, cimento, material pozolânico, água e



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/19

dois tipos de aditivos.

7.6.2 - Balanças

As balanças deverão ter capacidade para a dosagem de uma só vez da quantidade de cada ingrediente, ter precisão até o limite de 0,5% e os pesos dos materiais quando introduzidos no misturador, deverão estar dentro dos limites de precisão indicados a seguir:

Cimento	:	1%
Material pozolânico	:	1%
Água	:	1%
Agregados (Ø máx. 38 mm):	:	2%
Agregados (Ø máx. 38 mm):	:	3%
Aditivos	:	3%

As balanças deverão possuir mostradores com escala, permitindo acompanhar a pesagem do início ao fim. O arranjo dos indicadores deve permitir ao operador observar convenientemente as pesagens.

As balanças devem ser aferidas antes do início de operação e a cada período de 1 (um) mês durante a construção. Quando julgar necessário, a FISCALIZAÇÃO determinará novas aferições nas balanças.

7.6.3 - Betoneiras

As betoneiras deverão produzir misturas uniformes, com todos dos componentes do concreto igualmente distribuídos e sua descarga não deverá causar segregações dos constituintes.

Não será permitida mistura prolongada que necessite de água adicional para conservar a consistência apropriada do concreto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/20.

A sequência da introdução dos componentes deverá ser determinada no local da obra, devendo ser feitos os necessários ajustes, a fim de ser obtida a máxima eficiência.

A betoneira não será sobrecarregada além da capacidade recomendada por seu FABRICANTE e funcionará na velocidade indicada na placa que fornece as características da máquina. A descarga de cada betonada deverá ser executada sem causar segregação.

A menos que seja determinado em contrário pela FISCALIZAÇÃO, o tempo de mistura para cada traço de concreto, contado a partir do instante em que todos os componentes sólidos tenham sido introduzidos na betoneira, e que toda água, e aditivos tenham sido adicionados antes de transcorridos 1/4 do tempo total de mistura, deverá ser o seguinte:

CAPACIDADE	DA BETONEIRA	TEMPO DE MISTURA
1,5 m ³		1,5 min
2,0 m ³		2,0 min
3,0 m ³		2,5 min

O tempo de mistura acima baseia-se em um controle apropriado da velocidade de rotação da betoneira após a carga de todos os componentes, inclusive água e aditivos. O tempo de mistura poderá ser aumentado quando as operações de carga e mistura não produzirem um concreto de composição e resistência uniformes ou quando as amostras de concreto colhidas das porções iniciais, intermediárias e finais de descarga da betoneira excederem as exigências de uniformidade citadas a se



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

GUIABÁ - MT

RT-7/21

guir:

ENSAIO		VARIAÇÃO MÁXIMA PERMISSÍVEL DE QUALQUER VALOR DE ENSAIO EM RELAÇÃO À MÉDIA DE TRÊS AMOSTRAS
Teor de umidade massa (em peso)	da arga	5%
Teor de agregado no concreto (em peso)	grão	5%
Peso unitário sa isenta de ar	da argamas	0,8%
Teor de cimento massa seca (em peso)	da arga	10,0%

A FISCALIZAÇÃO poderá, a seu critério, realizar ensaios de uniformidade do concreto (de acordo com o Método CRD-C-55 ou ASTM-C-24), durante o andamento dos serviços, a fim de estabelecer tempos de mistura mais curtos sem prejudicar a qualidade do concreto.

7.6.4 - Amostrador e Ensaios

A central de concreto deverá ser equipada com dispositivos para amostragens dos constituintes entre os silos balança e a betoneira e a amostragem do concreto entre as betoneiras e o equipamento de transporte. Deverá dispor ainda de uma área de no mínimo 15 m², para instalação de um laboratório de controle, ao nível dos pontos de coleta de amostras.

7.6.5 - Temperatura do Concreto

A temperatura de lançamento do concreto será definida pela PROJETISTA, através de estudos específicos para cada estrutu



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-7/22

ra. Em função da temperatura de lançamento poderão ser alte
radas, pela Projetista, as alturas de camadas de concretagem
indicadas em 7.10 bem como os intervalos de lançamento, de
modo a minimizar a ocorrência de fissuração de origem térmi
ca.

Caso haja necessidade de abaixamento da temperatura de lançamen
to do concreto, de modo que o mesmo atenda à temperatura
máxima especificada, poderão ser adotados processos de res-
friamento do concreto, consistindo do uso de água gelada, ge
lo em escamas, refrigeração do agregado grão ou outro, in
dicado pelo CONSTRUTOR após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Nesse caso o CONSTRUTOR deverá exercer permanente controle
das temperaturas de lançamento do concreto, ajustando sempre
as instalações para a obtenção de temperatura do concreto
sempre uniforme e nos valores especificados.

7.7 - TRANSPORTE DO CONCRETO

7.7.1 - Generalidades

O transporte do concreto da central ao local de lançamento
deve ser feito dentro do menor tempo possível, de tal forma
que seja evitada segregação, evaporação de água de mistura
ou início de pega do concreto. O tempo máximo previsto entre
a mistura e o lançamento do concreto deverá ser de 45 minuto
s.

O CONSTRUTOR deverá providenciar sinalização para a identi
fi
cação dos diferentes tipos de concreto. ao serem transportado
s. Deverá ser prevista, ainda, comunicação eficiente entre
a central de concreto e os postos de lançamento.

O esquema e a relação de equipamento para transporte do con
creto deverão ser submetidos à aprovação prévia da FISCALIZAç
ão.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-7/23

As quedas livres do concreto não deverão ultrapassar a 2,0m, a menos que cuidados especiais sejam adotados, tais como o uso de trombas ou outros dispositivos aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

7.7.2 - Transporte Por Meio de Caçambas

O número de caçambas deverá ser determinado em função da distância entre a central e os locais de concretagem, e da velocidade das máquinas de lançamento.

Quando a central não dispuser de silo de concreto, a caçamba deverá ter capacidade igual ao volume da carga da betoneira, ou de múltiplo exato desta, de maneira a nunca distribuir uma carga de betoneira em caçambas sucessivas, o que favoreceria a segregação do concreto.

As caçambas devem ser equipadas com dispositivos que permitam a descarga parcial em pequenas quantidades, de modo que o concreto caia (principalmente em estruturas de pequeno porte) sem ocasionar danos ou desalinhamento nas ferragens ou formas. A descarga não poderá ser feita em sua totalidade, em pontos distantes das paredes da forma.

Antes do início do turno as caçambas deverão ser umedecidas com água para não absorverem água do concreto fresco, o que provocaria perda de plasticidade do mesmo.

As caçambas deverão sofrer manutenção periódica pois a falta de limpeza e lubrificação nas articulações, provocará a não abertura da comporta.

As caçambas deverão passar pelo lavador a cada dois ou três ciclos; após o final do turno, as caçambas deverão ser lubrificadas e lavadas.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/24

Deve-se acoplar um vibrador à caçamba, quando necessário pa
ra permitir que concretos mais secos, ou que a ela fiquem a
derentes, sejam descarregados.

A descarga do concreto deve ser feita com a caçamba colocada
próxima à superfície de lançamento, porém em caso de necessi
dade, e se autorizado pela FISCALIZAÇÃO, esta descarga pode
rã ser feita de alturas maiores, desde que a caçamba seja a
berta de uma só vez. Neste caso, em se notando segregação no
concreto, um funil deverá ser empregado para o lançamento.

O uso de caçambas será vedado quando as distância forem de
tal monta que acarretem perda de plasticidade do concreto
maior que 2,5 cm, medida pelo Cone de Abrams.

7.7.3 - Caminhões Basculantes tipo "Dumpcrete"

Os caminhões basculantes tipo "Dumpcrete" são usados em com
binação com o lançamento por caçamba. O caminhão transporta
rá o concreto da central de mistura até o local de lançamen
to, onde o concreto será transferido para as caçambas.

No uso deste tipo de transporte devem ser tomadas precauções
para que não haja segregação nem mudança de plasticidade pe
la exposição do concreto ao tempo desde a central até o lo
cal de lançamento.

A carga do concreto no caminhão deve ser feita diretamente
na parte mais profunda da caçamba e não na parte rampada da
mesma, de modo a ser evitada a segregação.

Devem ser feitas lavagens periódicas no basculante, para eli
minar o concreto das cargas anteriores, aderido à chapa das
caçambas.

Quando o concreto chegar aos locais de lançamento não poderá



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-7/25

conter água livre sobre sua superfície e nem acúmulo de agregado grão no fundo do recipiente.

O transporte do concreto por caminhões basculantes poderá se tornar ineficaz para grandes distâncias, devendo o seu uso ser preliminarmente submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

7.7.4 - Caminhões Betoneiras

Os requisitos exigidos para o transporte por esse meio são os especificados pela ASTM-C-94/74.

São indicadas, a seguir, algumas recomendações caso o caminhão betoneira sirva apenas como transportador e agitador.

O tambor deve girar com determinadas rotações durante a carga e descarga, que deverão ser reduzidas por ocasião da agitação, conforme as prescrições do FABRICANTE do equipamento. O número de rotações a serem efetuadas pelo tambor deve ser fornecido pelo FABRICANTE.

O volume de concreto no caminhão betoneira não deverá exceder 80% do volume total do tambor.

O agitador deverá ser capaz de manter a mistura de concreto numa massa homogênea e descarregá-la com um grau satisfatório de uniformidade, como indicado no apêndice da C-94/74 da ASTM.

Ensaio de abatimento executados em amostras individuais, tomas após a descarga de aproximadamente 15% e 85% do volume total, devem ser feitos para uma verificação expedita do provável grau de uniformidade. Essas duas amostras devem ser obtidas dentro de um prazo não maior que 15 minutos. Se estes abatimentos diferirem mais do que o especificado pela C-94, da ASTM, o agitador não deverá ser usado.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUJABÁ - MT

RT-7/26

7.7.5 - Calhas

No caso de uso de calha, esta deverá apresentar declividade que permita o escoamento do concreto de consistência com patível com as exigências de trabalhabilidade.

Quando a calha tiver comprimento maior que 10,0m, o concreto deverá ser protegido do vento e do sol, a fim de se evitar a perda de plasticidade e aumento da temperatura.

Na extremidade inferior da calha deverão existir anteparos que permitam queda vertical do concreto sobre a superfície de lançamento, evitando assim a separação dos componentes da mistura. Tais anteparos deverão de preferência ser constituídos por duas placas metálicas inclinadas.

O tipo de calha adotado deve ser compatível com a consistência e o diâmetro máximo do concreto, de modo a evitar a possibilidade de ocorrer a separação dos seus componentes.

7.7.6 - Correias Transportadoras

Poderão ser usadas, após a aprovação da FISCALIZAÇÃO, e desde que seja evitada a separação dos componentes, a perda da plasticidade e não ocorra perda de argamassa, por aderência à correia; deve-se, portanto, instalar raspadores e lavadores, disposto na extremidade, de modo a ser possível a limpeza da correia quando do retorno.

A perda de plasticidade do concreto devido à possível evaporação d'água deverá ser eliminada mediante a proteção da correia da ação do sol e do vento.

A separação que se manifesta na extremidade da correia deverá ser evitada na descarga com a adoção de calhas providas de vibradores e dispositivos que ocasionem a queda vertical



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUJABÁ - MT

RT-7/27

do concreto sobre a superfície de lançamento.

7.7.7 - Concreto Bombeado

O transporte do concreto por bombeamento, desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO, deverá atender às condições especificadas no item sobre Concreto Bombeado, desta Especificação, e de mais instruções apresentadas pelo FORNECEDOR dos equipamentos.

7.8 - PREPARO PARA LANÇAMENTO

7.8.1 - Generalidades

O concreto só poderá ser lançado após terem sido aprovadas as formas, os embutidos, as armaduras, e as superfícies sobre as quais será lançado.

As concretagens deverão obedecer a esquemas previamente estabelecidos e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Se ocorrerem problemas que impossibilitem o início imediato da concretagem de uma estrutura já liberada, tais como chuvas, interrupção de energia ou água etc., o concreto somente poderá ser lançado às formas após nova liberação pela FISCALIZAÇÃO.

7.8.2 - Lançamento de Concreto em Fundações de Terra

As fundações em terra, onde deva ser colocado concreto, deverão ser limpas, umedecidas e isentas de água livre ou em movimento, e ainda executadas conforme processo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

7.8.3 - Lançamento de Concreto em Fundações de Rocha

A superfície de rocha, onde o concreto deva ser lançado, deverá ser limpa e tratada, isenta de água, lama, rochas soltas, entulho, etc.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUJABÁ - MT

RT-7/28

As falhas ou fissuras deverão ser limpas até a profundidade que for determinada pela FISCALIZAÇÃO. Todas as superfícies rochosas deverão ser mantidas molhadas pelo menos 24 horas antes do lançamento, e imediatamente antes do lançamento, de verão ser limpas por jatos d'água ou por outros processos de vidamente aprovados.

Caso ocorram rochas desagregáveis, a superfície da rocha de verá ser protegida da ação do intemperismo natural, princi palmente da ação de ciclos de molhagem e secagem.

Grandes depressões ou irregularidades das fundações serão preenchidas com concreto ou argamassa, cujos traços serão a provados e liberados pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os dispositivos para eliminar a água empoçada ou em mo vimento deverão ser instalados às expensas do CONSTRUTOR.

7.8.4 - Superfícies das Juntas de Construção

As superfícies de juntas de construção deverão estar limpas, ásperas e na condição saturada seca antes do lançamento do concreto fresco. A limpeza consistirá na remoção de nata, re giões de concreto solto ou defeituoso, resíduos, manchas de óleo, areia ou outros materiais estranhos, e deverá ser exe cutada por meio de jateamento com areia úmida, água sob pres são de pelo menos 420 kgf/cm^2 , raspagem, apicoamento ou qual quer outro método aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e capaz de pro duzir resultados equivalentes aos alcançados com os jatos de areia úmida.

A aplicação de jatos de areia úmida ou de água sob pressão deverá ser executada sobre concreto suficientemente endureci do, com idade maior ou igual a 72 horas, de modo que se remo va apenas a película de argamassa da superfície e não ocorra



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/29

desbastamento excessivo ou remoção de agregado úmido. Após o tratamento a superfície deverá ser limpa e lavada com jatos de ar para remoção de todos os materiais soltos.

Caso a aplicação do jateamento resulte numa remoção excessiva da argamassa localizada entre os grãos de agregado graúdo, poderá ser necessária a aplicação de uma camada fina de argamassa, sobre o concreto endurecido, a critério da FISCALIZAÇÃO, imediatamente antes do lançamento da nova camada.

As superfícies das juntas de construção devem ser continuamente molhadas por, no mínimo, seis horas antes do lançamento da nova camada de concreto.

As juntas de construção não previstas no projeto devem ser localizadas e construídas sem prejuízo à estrutura correspondente, e com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A água e os restos da limpeza das juntas deverão ser removidos pelas faces de montante das estruturas. Nenhuma água ou restos de limpeza deverão ser removidos pelas superfícies a jusante das estruturas ou pelas paredes da Casa de Força ou de outras estruturas. As partes embutidas da Tomada d'Água e das grades de proteção, incluindo todas as estruturas metálicas, as guias e as seções de transição da entrada deverão ser completamente limpas.

7.8.5 - Superfície das Juntas de Dilatação e de Contração

As superfícies de juntas de dilatação e contração deverão estar limpas e isentas de materiais estranhos antes do lançamento do concreto adjacente.

As juntas de dilatação e as juntas de contração deverão ser curadas mediante aplicação de água.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT.7./30

7.8.6 - Tratamento de "Juntas Frias"

Uma vez ocorrida a junta fria, o CONSTRUTOR deverá efetuar imediatamente a vibração das extremidades expostas da camada que está sendo concretada, formando uma rampa de inclinação suave (4:1). Todo o agregado solto deverá ser removido. Em seguida adotar os seguintes procedimentos:

- Se a paralisação ocorreu durante um período inferior ao tempo de início de pega o lançamento poderá prosseguir, sem necessidade de qualquer tratamento da junta.
- Se a paralisação ocorreu durante um período entre o tempo de início de pega e o tempo final de pega deverá ser executada a raspagem da superfície seguida da aplicação de ar e água sob pressão (corte verde), antes do prosseguimento do lançamento.
- Se a paralisação ocorreu durante um período superior ao tempo final de pega, o CONSTRUTOR deverá tratar a superfície de acordo com o item 7.8.4, desta Especificação.

7.9 - LANÇAMENTO DO CONCRETO

7.9.1 - Generalidades

O CONSTRUTOR deverá manter a FISCALIZAÇÃO informada a respeito dos cronogramas de lançamento do concreto.

As concretagens somente poderão ser iniciadas após a inspeção da FISCALIZAÇÃO e deverão prosseguir com a presença da mesma ou de seu representante autorizado. Essa exigência somente poderá ser revogada por decisão da FISCALIZAÇÃO, que deixará expressa claramente essa decisão.

Não será permitida a adição de água durante o lançamento do



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-7/31

concreto, com o fito de torná-lo mais trabalhável. Qualquer concreto que tenha endurecido, a ponto de não poder ser assegurada a sua colocação, deverá ser rejeitado. O concreto de verá ser descarregado o mais próximo possível da sua posição final, não devendo fluir lateralmente, ocasionando segregação.

7.10 - CAMADAS DE CONCRETAGEM

Em princípio, a espessura normal máxima de cada camada será de 1,50 m, podendo ser adotados lances de espessuras diferentes deste valor para atender a necessidades específicas de projeto, desde que aprovado pela PROJETISTA e FISCALIZAÇÃO.

A subdivisão da camada em lances menores poderá ser adotada pela PROJETISTA em função das características do concreto aplicado e da estrutura considerada.

A descarga do concreto deverá ser regulada de tal forma a se obter subcamadas adensadas não maiores que 50 cm e a se obter um mínimo de transporte lateral).

O intervalo de lançamento entre camadas de concretagens será, a princípio, no mínimo, de 10 dias. O intervalo de lançamento poderá ser alterado pela FISCALIZAÇÃO de acordo com a PROJETISTA, em função das condições executivas da obra.

Quando houver intervalo de tempo superior a trinta dias entre o lançamento de duas camadas sucessivas, o prossequimento da concretagem deverá ser feito adotando-se o mesmo procedimento indicado para o lançamento do concreto sobre a fundação.

O topo da camada de concretagem deverá constituir uma superfície plana, conseguida apenas com vibrações normais. Para



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-7/32

tanto, o CONSTRUTOR deverá evitar a concentração de agregado graúdo e a ocorrência de saliências ou depressões provocadas pelo equipamento ou por operários.

Obtida a condição acima, o concreto da camada seguinte será lançado diretamente sobre esta superfície.

Especial cuidado deve ser dispensado na proteção das cabeças de concretagem a fim de evitar a evaporação prematura da água do concreto não vibrado.

Exceto quando interceptado por juntas, todo o concreto moldado "in loco" deverá ser lançado em degraus contínuos horizontais.

As espessuras dos degraus de concreto-massa não deverão ser superiores a 50 cm.

Nas estruturas sujeitas ao empuxo de água o sentido do lançamento do concreto nas subcamadas deverá ser de jusante para montante, a menos que a FISCALIZAÇÃO, após consulta à PROJETISTA, autorize outra orientação para o lançamento do concreto.

A FISCALIZAÇÃO reservará o direito de exigir menores espessuras dos degraus onde o concreto não possa ser lançado de acordo com as exigências destas Especificações.

7.11 - ADENSAMENTO DO CONCRETO

O adensamento do concreto será feito por intermédio de vibradores do tipo imersão, com acionamento elétrico ou pneumático. Os vibradores serão em número e potência compatíveis com as características do concreto.

Os vibradores com tubo vibratório de diâmetro igual ou supe



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/33

rior a 10 cm, serão operados quando imersos no concreto, numa frequência mínima de 6.000 impulsos por minuto. Os vibradores, com tubo vibratório de diâmetro inferior a 10 cm, serão operados, quando imersos no concreto, numa frequência mínima de 7000 impulsos por minuto. Somente os vibradores aprovados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser utilizados.

Agregados graúdos salientes na superfície da camada deverão ser deslocados, por vibração, para o interior da massa de concreto durante as operações iniciais de vibração.

Antes do início de qualquer lançamento, os vibradores e as mangueiras, necessárias às operações de concretagem, serão inspecionados de modo a garantir que as operações possam ser realizadas sem descontinuidades.

O vibrador, em cada lance de concretagem, deve trabalhar em posição próxima da vertical, como o tubo vibratório penetrando e revibrando o concreto da região superior do lance subjacente.

Cuidados devem ser tomados de modo a evitar contatos do tubo vibratório com as faces da forma, barras de armadura e peças embutidas.

7.12 - ACABAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO

7.12.1 - Generalidades

O acabamento da superfície de concreto será feito com o concreto ainda plástico ou então mediante o cuidado no preparo das superfícies das formas que ficarão em contato com o mesmo.

Os tipos de acabamentos previstos são:

7.12.2 - Superfícies sem formas, ou com formas temporariamente



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/42

edificações poderá ser empregado quando indicado nos projetos, o revestimento denominado "emboço Paulista" constituído de uma só camada, com espessura entre 1,5 cm e 2,0 cm, sendo tolerada em casos excepcionais e mediante autorização da FISCALIZAÇÃO, a espessura máxima de 2,5 cm.

A argamassa, depois de aplicada, será desempenada a régua e alinhada com desempenadeira cuja face de contacto com a superfície revestida, terá feltro ou espuma de borracha.

Os traços volumétricos das argamassas de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada serão:

Para paredes internas - 1:2:7

Para paredes externas - 1:2:6

Quando indicado, o revestimento externo terá adicionado à sua argamassa, produto hidrófugo de fabricação da "Otto Baumgart", ou da "Sika" ou da "Wolf Hacker", rigorosamente de acordo com as instruções do FABRICANTE.

8.3.8.4 - Revestimento de Azulejos

Os azulejos deverão ser escolhidos quanto às suas qualidades, dimensões e desempenho, devendo para isso ser providenciado na obra um gabarito para aferição de medida das unidades a aplicar, recusando-se o material que não esteja dentro dos padrões recomendados, de no máximo 1,5 mm de diferença no tamanho para desempenho, esquadro e medida. Deverão, também, apresentar tonalidade uniforme.

Em todos os casos, os azulejos empregados terão 15 x 15 cm como dimensões dos seus lados.

Nos revestimentos de azulejos deverão ser satisfeitas as



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/43

seguintes prescrições:

- Imersão dos azulejos em água durante 24 horas, imediate
mente antes da sua aplicação.
- Emboço das paredes, perfeitamente desempenado, com arga
massa em um dos seguintes traços - 1:3:4 de cimento, a
reia e saibro ou 1:3:7 de cimento, cal em pasta e areia.
- Os azulejos serão colocados com juntas retas e a prumo,
salvo indicação em contrário, iguais e inferiores a 1,5
mm.
- Os azulejos cortados para passagem de peças das instala-
ções sanitárias ou acessórios de louças, de metal ou
de plástico não deverão apresentar emendas ou arranhadu-
ras.
- As arestas serão acabadas com cantoneiras de alumínio de
abas iguais.
- A argamassa a empregar no assentamento será preferencial-
mente a de cimento, areia e saibro macio no traço volu-
métrico 1:3:3. Na falta de saibro esta argamassa poderá
ser substituída pela de traço volumétrico 1:2:7, de ci-
mento, cal em pasta e areia fina peneirada.
- Após o endurecimento da argamassa de assentamento, as su-
perfícies de azulejos deverão ser lavadas a sabão, ou se
necessário, solução bastante fraca de ácido muriático, es-
fregando-se com escovas grossas e enxaguando-se com água
limpa.
- Antes da última demão de tinta da pintura das paredes, os
azulejos serão rejuntados com pasta de cimento branco e



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/44.

novamente limpos em seguida.

8.3.8.5 - Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos

Onde indicado nos projetos, serão executados revestimentos com ladrilhos cerâmicos os quais serão bem cozidos, de massa homogênea e perfeitamente planos, retangulares, do tipo "GRES" da "INCA" ou similar, devendo apresentar tonalidade e dimensões uniformes.

Antes de serem aplicados deverão ser colocados em recipiente com água limpa para completo umedecimento.

Seu assentamento será feito de modo a deixar as juntas alinhadas e a argamassa a usar será de cimento, cal em pasta e areia peneirada no traço 1:2:5.

Após o rejuntamento será procedida cuidadosa limpeza da parede e durante a pega será verificada a correta colocação, corrigindo-se os vazios eventuais sob ladrilhos.

8.3.8.6 - Revestimentos de Madeira

Quando indicado em projeto, as edificações poderão ter revestimentos de madeira, aplicada em tábuas.

A madeira será de 1ª qualidade, do tipo especificado em projeto, usualmente madeira típica da região, previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Deverá ter aspecto uniforme e ser isenta de nós ou defeitos que comprometam a sua durabilidade e a sua aparência.

Todas as peças serão imunizadas e a sua colocação deverá ser tal, que não permita a penetração de águas de chuva em suas juntas ou interseções.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/45

A fixação deverá ser por meio de parafusos apropriados em espaçamento longitudinal máximo de 40 cm, sobre barrotes trapezoidais.

As tábuas levarão sulcos ou canais longitudinais na face posterior e serão preparadas para receber pintura de verniz impermeabilizante na sua face aparente.

8.3.9 - Pisos

8.3.9.1 - Disposições Diversas

Na execução dos pisos deverão ser observadas as seguintes prescrições gerais:

- Nivelamento prévio da superfície;
- Os aterros serão executados em camadas de espessura máxima de 20cm, devidamente apiloados com maço de 30 kgf;
- Quando ocorrerem sobre terrenos de má qualidade, remover a camada até a profundidade mínima de 40 cm, e substituíla por material de boa qualidade, isento de matéria orgânica. Em todos os casos, a última camada de aterro, de 20 cm de espessura, será sempre de material arenoso de boa qualidade;
- Quando indicado, deverão ser deixados caimentos em direção a pontos de escoamento de águas;
- A superfície será apiloadada com soquetes de 10 kgf e criteriosamente umedecida, à exceção dos aterros;
- Serão colocadas guias para alinhamentos e nivelamentos;
- Todos os pisos internos dos pavimentos térreos das edificações



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/46

cações serão efetuados sobre um contrapiso de concreto simples.

- Quando indicado o emprego de rodapês, estes serão sempre do mesmo material do piso especificado.

- Salvo indicação em contrário, os rodapês de madeira serão lisos, com 5 cm de altura e 2 cm de espessura, parafusados a tacos de madeira imunizada, com espaçamento mínimo de 50 cm.

8.3.9.2 - Contrapisos

Os contrapisos que receberão os pisos internos serão constituídos por um lastro de concreto impermeabilizado, no traço 1:3:6 de cimento, areia e brita, com espessura mínima de 7 cm.

Sobre o lastro de concreto deverá ser aplicada argamassa de regularização de cimento e areia, traço 1:3, espessura mínima 2 cm, com adição de impermeabilizante.

Se houver caimento, este será obtido pelo sarrafeamento, desempenho e moderado alizamento da argamassa, quando esta ainda estiver em estado plástico. Deverão ser executados sem interrupção em cada recinto, iniciando-se das paredes mais afastadas da porta e terminando junto a esta.

Os serviços somente serão iniciados após a colocação das canalizações que devem passar sob o piso e, se for o caso, executado o sistema de drenagem.

A critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser utilizado pedregulho, cascalho ou seixo rolado em substituição à brita.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/47

Qualquer acabamento de pisos somente poderá ser iniciado após decorrido 14 (catorze) dias após o lançamento do contrapiso.

8.3.9.3 - Concreto Desempenado

Os pisos em concretos desempenados, sempre que possível, serão obtidos pelo sarrafeamento, desempeno e moderado alizamento do próprio concreto da base, quando este ainda estiver no estado plástico.

Nos locais em que o refluxo da argamassa do concreto for insuficiente, será permitida a adição de argamassa de cimento e areia, traço 1:3, e a esta serão acrescentados, quando indicados, os corantes ou o impermeabilizante.

Quando for de todo impossível a execução da respectiva base e do concreto desempenado numa só operação, a superfície daquela será perfeitamente limpa e lavada no momento do lançamento do concreto, o qual será constituído inteiramente por uma camada da argamassa 1:3 referida acima.

A superfície, salvo quando indicado em contrário, será dividida em painéis de vão máximo de 1,20m, através de sulcos aprofundados ou por meio de juntas que atinjam a base do concreto. Os sulcos terão espessura de 20 mm, não podendo, em nenhum ponto ser inferior a 15 mm.

A cura deverá ser cuidadosa, devendo-se para isso, conservá-los sob permanente umidade durante os cinco dias que sucederem à sua execução.

8.3.9.4 - Sapatas de Concreto

Serão usadas lajotas de concreto, para tráfego de pedes



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/48

tres nas áreas externas aos edifícios. Estas lajotas serão de 5 cm de espessura, com armação, nas medidas 0,48 x 0,48 m, dispostas conforme o projeto.

Os passeios das villas residenciais serão de lajotas de concreto moldadas no local e serão constituídos por placas de concreto simples de 250 kg de cimento por m³, com espessura mínima de 6 cm.

A caixa destinada a receber a pavimentação terá, no mínimo, uma profundidade igual à espessura das lajotas.

As lajotas terão dimensões de 0,60 x 0,60 m e as juntas entre elas deverão ser de 40 mm, tomadas com terra para plantio de grama.

Antes do lançamento do concreto deve-se umedecer a base ligeiramente.

Para o acabamento final das lajotas deverá ser usada a desempenadeira comum de pedreiro e, em caso de necessidade de escoamento de águas, terão suficiente inclinação para isso.

8.3.9.5 - Ladrilhos Cerâmicos

Serão bem cozidos, de massa homogênea e perfeitamente planos, devendo apresentar tonalidade uniforme.

Seu assentamento será feito de modo a deixar juntas alinhadas e a argamassa a usar será de cimento, areia e saibro macio, no traço 1:3:3 ou na falta de saibro, a de traço 1:2:5 de cimento, cal em pasta e areia peneirada.

Após o rejuntamento será procedida cuidadosa limpeza do pi



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/49

so e, durante a pega, será verificada a correta colocação.

Quando indicado, os pisos de ladrilhos cerâmicos levarão os respectivos rodapés, do mesmo material.

8.3.9.6 - Piso Vinílico

Para permitir um perfeito acabamento na pavimentação com placas vinílicas, "Paviflex" ou similar, este deverá ser colocado sobre uma base preparada com a máxima perfeição possível, em obediência às seguintes prescrições:

- Aplicar sobre a laje, ou sobre o contrapiso, uma camada de argamassa de cimento e areia fina peneirada, no traço 1:3 espalhada com desempenadeira. Em seguida esta camada deverá ser alizada com uma massa regularizadora com a seguinte composição: uma parte de "Vinamul" dissolvida em 8 (oito) partes de água, acrescentando-se o cimento necessário à formação de uma pasta mole, a qual é estendida com uma planadeira de aço. Poderá ser usado produto similar e, neste caso, preparar a massa conforme instruções do FABRICANTE;
- Colocar o piso "Paviflex" ou similar sobre a base completamente seca, com todos os cuidados necessários ao perfeito alinhamento, rigorosamente de acordo com as instruções do FABRICANTE;
- Após a aplicação, varrer a superfície e limpar as manchas de adesivo com pano úmido. Caso o adesivo tenha secado, raspá-lo com lâmina metálica sem corte.
- Nunca limpar com solventes, quaisquer que sejam eles.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/50

8.3.9.7 - Pisos em Borracha

Os pisos em borracha, onde indicados nos projetos, serão executados com placas de borracha com cor e acabamentos homogêneos, do tipo "PLURIGOMA" ou similar, assentados sobre base nivelada com acabamento áspero.

Sobre esta base limpa, será espalhada uma camada cimento e P.V.A. (Vinamul), que estabelecerá ligação entre o contrapiso e a argamassa de cimento e areia no traço 1:2. Esta argamassa será aplicada no verso das placas de borracha em quantidade suficiente para que sejam preenchidas todas as suas cavidades.

As placas serão assentadas uma a uma, em seu lugar definitivo, batendo-se levemente com uma desempenadeira, para eliminação do ar eventualmente existente.

Recomenda-se tirar o excesso de argamassa durante o assentamento.

Na colocação das placas deve-se assegurar o perfeito alinhamento das juntas.

O tráfego sobre o piso só deve ser permitido após, no mínimo, 3 (três) dias da sua colocação.

8.3.9.8 - Piso Monolítico

Os pisos monolíticos, onde indicados nos projetos, são fabricados a base de cimento e resinas sintéticas com agregados de mármore, polido após a aplicação.

Deve ser aplicado diretamente sobre concreto ou capa niveladora de areia e cimento.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/51

O piso será fundido no local de sua aplicação, devendo pa
ra tanto serem observadas as instruções do FABRICANTE.

8.3.9.9 - Tacos de Madeira

A pavimentação com tacos de madeira deverá obedecer as se
guíntes recomendações:

- A madeira dos tacos deverá ser seca, natural ou artifici
cialmente, isenta de defeitos e a seção transversal dos
tacos apresentará rebaixos longitudinais formando perfil
"cauda de andorinha".
- Os tacos terão pedrisco sobre betume e levarão pregos
"asa de mosca".
- Cômodos contíguos serão pavimentados sem interrupção e,
quando houver mudança de material, será executada uma so
leira conforme indicação.
- A argamassa a empregar na fixação será de traço 1:2:3 de
cimento, areia e saibro macio, podendo, na falta deste,
ser substituída por argamassa 1:5 de cimento e areia.
Deverá ser desempenada e nivelada abaixo do nível das so
leiras dos compartimentos de acordo com a espessura dos
tacos.
- Colocados os tacos, serão batidos com uma régua de madeira
ra, larga e pesada, que os obrigará a atingir o nível nece
ssário, pelo refluxo da argamassa.
- Não será permitido qualquer trânsito ou acúmulo de materi
ais durante as 48 horas seguintes à conclusão.
- Os pisos de tacos serão raspados à máquina e, quando in
dicado, calafetados com massa de resina apropriada e pô



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/52

do lixamento ou massa de gesso.

- Ao término dos serviços de construção de cada edificação os assoalhos levarão 2 demãos de cera incolor.
- A madeira dos tacos será a perboa rosa ou madeira equivalente e típica da região, aprovada previamente pela FISCALIZAÇÃO.

8.3.10 - Soleiras e Peitoris

Sempre que indicado, na interseção de pisos diferentes, nos degraus de acesso ou em escadas, serão assentadas soleiras de materiais diversos. Da mesma forma, nos vãos das janelas, vitrôs ou outros vãos, sempre que indicado, serão assentados peitoris de materiais diversos.

Os peitoris e soleiras poderão ser de argamassa comum, cimento liso colorido ou natural, ladrilhos cerâmicos, ladrilhos hidráulicos, vinílicos, cimento-amianto, tacos de maadeira, mármore nacional e granilite ou marmorite, conforme indicado no projeto executivo.

Em qualquer dos casos, as soleiras e peitoris serão assentados conforme descrito nos itens de revestimentos e de pavimentações.

Sempre que indicado, as soleiras entre pisos impermeáveis de copa, banheiros, áreas de serviço e pisos não impermeáveis de madeira e outros, de salas, quartos, áreas de circulação entre outros, serão construídas ou assentadas de forma a criar um rebaixo para o piso impermeável, de 5 cm no máximo, que impedirá a passagem de águas de lavagem de pisos.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/53

Os peitoris externos de janelas e vitrôs, serão construídos ou assentados sob as esquadrias e com inclinação de dentro para fora, de no mínimo de 3%.

8.3.11 - Forros

Os forros das edificações serão formados pela própria laje aparente, seja esta em concreto armado ou laje pré-fabricada.

Nos demais locais, indicados em projeto, poderão ser empregados forros falsos, dos tipos descritos a seguir:

- Forro de gesso, executado com placas justapostas de gesso. A estrutura de sustentação é composta por fios de arame fixados diretamente no madeiramento da cobertura.
- Forros de madeira, executados em tábuas de peroba ou madeira equivalente típica da região, aprovada previamente pela FISCALIZAÇÃO, de dimensões 25 x 2 cm, com junta tipo macho-fêmea, perfeitamente aparelhadas e secas.
- Forros metálicos, executados em régua metálica que se encaixam entre si, fixadas a uma estrutura de travamento. A estrutura de sustentação é composta por pendurais reguláveis, cantoneiras e perfis de vedação.

Para montagem devem ser observadas as instruções do FABRICANTE.

Os forros metálicos deverão ser do tipo "Luxalon 184 C" da "Hunter Douglas" ou similar.

8.3.12 - Proteção Térmica

Sempre que indicado no projeto, as lajes de cobertura deve



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/54

rão receber proteção térmica, que poderá ser um dos tipos a seguir:

- Poliestireno Expandido (Isopor), utilizado em forma de placas, com espessura mínima de 25 mm, do tipo "STYROPOR" da "BASF" ou similar.

As placas serão coladas sobre a manta impermeabilizante com adesivo de dispersão plástica recomendado pelo FABRICANTE. Sobre as placas será aplicada uma camada de argamassa de cimento e areia para proteção mecânica.

- Lã de Rocha, utilizada em forma de mantas, em espessura mínima de 38 mm, do tipo "AL" da "Rock Woolbras" ou similar.

Sobre a manta será aplicada uma camada de argamassa de cimento e areia para proteção mecânica.

- Placas de sombreamento, de cimento armado, nas dimensões 50 x 50 x 6 cm, apoiadas em pilaretes de alvenaria aplicados sobre a proteção mecânica da impermeabilização. Serão colocadas horizontalmente com juntas livres para escoamento das águas pluviais.

8.3.13 - Esquadrias e Ferragens

8.3.13.1 - Disposições Diversas

As esquadrias das edificações serão fabricadas e assentadas de acordo com os respectivos desenhos executivos do projeto arquitetônico, obedecendo basicamente as disposições contidas neste item.

Serão recusadas sumariamente, as unidades que apresentarem



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANDEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/55

descolamento, rachaduras, lascas, empenamento, deficiências de solda, falta de uniformidade de bitolas, ferrugem e outros defeitos que comprometam a sua resistência, a sua durabilidade e a sua aparência.

Todos os vãos cujas esquadrias tiverem abertura para o exterior das edificações, serão vedados com uma folha suplementar contendo caixilho para tela do tipo mosqueteiro, salvo indicação em contrário. A tela deverá ser de boa qualidade, com textura e aparência uniformes, e a sua fixação, por meio de baguetes, deverá ser feita com cuidados especiais para que permaneça tensionada em toda a sua superfície. As travessas e os montantes deverão ser convenientemente dimensionados, de forma a não perderem a rigidez, e a subdivisão, no requadramento, deverá também levar em consideração o tensionamento uniforme da tela tipo mosqueteiro.

O assentamento das esquadrias será cuidadosamente feito com as ferragens apropriadas e especificadas.

Todas as ferragens serão inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento e assentadas com parafusos.

A localização das ferragens nas esquadrias será feita com precisão, de modo a evitar visíveis desencontros de nível e de posição.

As maçanetas das portas e as fechaduras são de entrada de chave, salvo indicação especial, serão colocadas a 1,05 m do piso acabado.

As ferragens para esquadrias em geral tais como fechaduras fechos, cremonas, targetas, ferrolhos, trincos, tranquetas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/56

dobradiça, puxadores, espelhos, entradas de chaves etc., serão salvo indicação em contrário, das marcas "La Fonte", ou "Fama", ou "Brasil", conforme especificado, ou equivalentes previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Todas as portas internas ou externas, levarão 03 (três) dobradiças no mínimo de 3 1/2", em latão cromado.

As ferragens, especialmente as dobradiças, serão convenientemente resistentes aos esforços a que serão submetidas.

As esquadrias só poderão ser assentadas após a aprovação pela FISCALIZAÇÃO, das amostras apresentadas pelo CONSTRUTOR. As fechaduras deverão ter os segredos diferentes.

8.3.13.2 - Esquadrias de Madeira

A madeira será de boa qualidade, basicamente a peroba rosa ou a imbuía para os batentes (marcos), e o cedro para as folhas da porta e guarnições (alizes). Poderão ser utilizadas madeiras típicas da região, equivalentes em qualidade e características, após a prévia aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

A madeira será seca, natural ou artificialmente, e quando sujeita a fungos, cupim e/ou outros insetos nocivos, deverá ser imunizada com produto aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO.

A face não aparente dos batentes que ficar em contato com a alvenaria ou com o concreto, e a extremidade inferior que ficar sob pisos, deverão ser pintadas com "Carbolineum" ou produto similar.

A fixação dos batentes poderá ser feita por meio de tacos "chumbados" na alvenaria durante a elevação ou por pregos



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/57

22 x 48 em espaçamento máximo de 0,70 m. No primeiro caso, os tacos serão de madeira seca, devidamente ranhurada e imunizada, com espessura mínima de 5 cm. No segundo caso, serão utilizados pregos fixados aos batentes em grupos de 3 (três), pregados não perpendicularmente, de forma a se constituírem em eficazes chumbadores no bulbo de argamassa de cimento e areia, traço 1:3, aplicada à alvenaria, devidamente molhada nos pontos de fixação.

Os batentes deverão ser travados com sarrafos adequados, um colocado horizontalmente na sua extremidade inferior e mais dois em meia esquadria nos dois cantos superiores, até estarem definitivamente fixados na alvenaria.

As portas terão miolo ou núcleo de sarrafos e compensados de cedro, conforme especificado, ou madeiras equivalentes aprovadas previamente pela FISCALIZAÇÃO, aglutinados com cola à prova d'água - conhecido como compensado naval - capeado por duas lâminas prensadas, uma em cada face, de cedro ou laminado plástico, conforme especificado, ou madeiras equivalentes e/ou típicas da região, aprovadas previamente pela FISCALIZAÇÃO.

Quando indicado, as esquadrias levarão, como arremate guarnições em madeira apropriada e macia, para receber pregos sem cabeça. As guarnições, quando especificadas, serão colocadas em ambas as faces da esquadria.

8.3.13.3 - Esquadrias de Ferro

O material deverá ser novo, perfeitamente desempenado e limpo, sem defeitos de usinagem e de fabricação.

Na fabricação das esquadrias serão usados perfis de chapa de ferro ou aço comum dobradas.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/58

Os perfis empregados na fabricação das esquadrias serão submetidos, inicialmente, a um tratamento preliminar antioxidante e as esquadrias, depois de fabricadas, serão fornecidas à obra com uma demão de tinta antiferruginosa.

O CONSTRUTOR assentará as esquadrias nos vãos e locais apropriados, inclusive com os respectivos chumbadores, marcos e as ferragens do comando e de segurança.

Quando não houver indicações suficientemente claras, relativamente à localização dos punhos de basculantes, o CONSTRUTOR solicitará à FISCALIZAÇÃO, com a devida antecedência, os esclarecimentos necessários.

Os chumbadores serão solidamente fixados à alvenaria, ou ao concreto. Serão fixados com argamassa de cimento, a qual será firmemente socada nos furos respectivos, previamente molhados.

8.3.13.4 - Esquadrias de Alumínio

O material deverá ser sem defeitos de usinagem e fabricação. Não será permitido o contato direto de elementos de cobre ou metais pesados, com o alumínio.

O isolamento será feito por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, plástico, betume asfáltico, metalização a zinco ou qualquer outro processo satisfatório. Os parafusos para ligação entre alumínio e aço serão de aço zincado, latão ou latão cromado.

As emendas (parafusos ou rebites) deverão apresentar ajustamento perfeito, sem folgas, rebarbas ou diferença de nível. Todas as peças de alumínio serão anodizadas.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/59

As esquadrias de alumínio serão fixadas a contra-marcos ou chumbadores de aço previamente deixados na alvenaria ou concreto e isolados do contato direto com o alumínio. A fim de evitar vibrações, atritos e ruídos, não será permitido o contato direto entre partes metálicas móveis, o qual se fará através de peças de nylon duro (roldanas, encostas, escavas, proteções, patins, etc..)

As vedações entre peças de alumínio, ou entre estas e os revestimentos, poderão ser feitas com massa plástica específica ou guarnições de neoprene. Recomenda-se que as esquadrias de alumínio sejam colocadas somente após a conclusão dos serviços de pedreiro.

8.3.13.5 - Armários

Nas edificações residenciais serão executados armários nos quartos, conforme projeto executivo, os quais terão gavetas e prateleiras, sem foramentos nas paredes internas.

Os armários da cozinha serão revestidos internamente e externamente em fórmica branca.

Nas demais edificações os armários serão executados de conformidade com os respectivos projetos.

8.3.14 - Instalações Hidráulicas e Sanitárias Prediais

8.3.14.1 - Disposições Diversas

A presente especificação fixa as exigências técnicas mínimas para atender os sistemas de água fria, esgoto sanitário e águas pluviais nas edificações para as Vilas Residenciais e edifícios da UHE Foz do Nidore e subestações do Sistema de Transmissão.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/60

Os equipamentos, acessórios, tubulações, conexões, controle e instrumentação devem ser selecionados pelo CONSTRUTOR e em estrita obediência às Normas da ABNT e aos presentes Requisitos.

Salvo indicação em contrário, todas as tubulações serão embutidas nas paredes ou no piso.

Quando em paredes de alvenaria as operações de corte, colocação de tubulação e preenchimento do rasgo deverão ser executadas antes de se iniciar o revestimento.

As tubulações embutidas no piso do pavimento térreo serão executadas antes da construção do contrapiso.

Quando exigido em projeto, as tubulações embutidas em concreto deverão ser instaladas anteriormente à concretagem da peça. No caso de tubulações que atravessem peças de concreto, admitir-se-á que sejam deixadas passagens no concreto para sua posterior instalação. Não será admitida a construção de rasgos e/ou perfuração em peças de concreto, para instalação da rede hidráulica sanitária.

Todas as extremidades livres da tubulação deverão ser convenientemente tamponadas, durante a fase de acabamento, com a utilização de plugs ou caps do mesmo material da tubulação, garantindo a integridade e continuidade da rede hidráulica. O recobrimento das redes prediais só poderá ser efetuado após a vistoria e teste da rede, efetuadas em conjunto pelo CONSTRUTOR e pela FISCALIZAÇÃO. As redes deverão atender aos padrões estabelecidos pelas normas específicas da ABNT e da Concessionária local de águas e esgoto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/61

8.3.14.2 - Rede Predial de água Fria

Na construção das redes prediais de água fria deverão ser empregados tubos e conexões de PVC rígido, com extremidades soldadas, conforme especificação EB-892 da ABNT.

Todas as curvas derivações e instalação de peças especiais deverão ser executadas com peças especialmente fabricadas para esta destinação.

8.3.14.3 - Louças e Aparelhos Sanitários

Os aparelhos sanitários e acessórios, tais como pias, lavat^orios, tanques, bacias, mict^orios, privadas turcas, bid^ês, saboneteiras, porta-pap^êis, cabides, tampas de bacia sanit^ária, e outros especificados, serão de boa qualidade, conforme indicado, e poderão ser de ferro fundido esmalta^do, de louça, de aço inoxid^ável, de pl^ástico ou madeira, de alvenaria ou cimento revestidos com azulejos, e/ou cer^âmica e/ou marmorite, ou simplesmente cimentados, conforme in^dicado nos projetos. Também as bancas de pia, de mármore na^cional, onde indicado, estão inclu^ídas neste item, assim co^mo armários sobre lavat^orios e tampos de bacia sanit^ária. Estes 2 últimos serão de pl^ástico e/ou madeira conforme in^dicado nos projetos.

O material, qualquer que seja, deverá ser homogêneo, sem falhas ou rebarbas, com coloração e tonalidade uniforme, isento de defeitos.

O material cer^âmico da louça sanit^ária deverá satisfazer a EB-44. A louça será feita de gr^ês branco (gr^ês porcel^ânico), as peças serão bem cozidas, desempenadas e sem deform^ãções.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/62

Os aparelhos de ferro esmaltados serão da marca "Brasil" ou similar.

Os aparelhos sanitários e acessórios de louça serão das marcas "Celite", ou "Ideal Standard" ou "Hervy" ou similar.

Os aparelhos de aço inoxidável quando indicados, serão das marcas "Inox", ou "Fracalanza" ou similar.

Tampos de bacia sanitária, quando indicados em plástico serão das marcas "Goyana", ou "Atma" ou similar.

Armários de banheiro em plástico serão da marca "Goyana" ou similar, e em alumínio serão "Crismet" ou similar.

Filtros à vela, para água potável, incluídos neste item, poderão ser de dois tipos, conforme indicado:

a - Filtros marca "Lete" ou "Senun" ou similar previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO, com cilindro de louça ou metal cromado.

b - Filtro com cilindro de plástico, de boa qualidade, previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

8.3.14.4 - Metais

Os metais para manobra e controle das tubulações hidráulicas e dos aparelhos sanitários, tais como registros de pressão e de gaveta, torneiras, válvulas, sifões, válvulas de descarga automática e outros especificados, deverão ser de boa qualidade.

Sua fabricação deve ser perfeita, sua usinagem esmerada e o seu acabamento cuidadoso.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/63

As peças móveis deverão ser perfeitamente ajustáveis às suas sedes, não sendo tolerados quaisquer empenos, vazamentos e marcas de ferramentas.

O acabamento dos metais, principalmente a cromeação, deverá ser primoroso, não sendo tolerado qualquer defeito nas películas de recobrimento, especialmente a falta de aderência com a superfície de base.

Os metais serão das marcas "Deca", ou "Albion", ou "Celite", ou "Fabrimar" ou "Mar", ou similar.

As válvulas de descarga automática serão de primeira qualidade e de funcionamento garantido, podendo a FISCALIZAÇÃO exigir comprovação disso. Serão das marcas "Deca", ou "Albion", ou "Mar", ou "Primor", ou similar com registro acoplado ou não, nos acabamentos especificados.

As caixas de descarga para bacias sanitárias, incluídas excepcionalmente neste item, serão de primeira qualidade e deverão ter o seu funcionamento garantido, podendo a FISCALIZAÇÃO, exigir comprovação e recusá-las determinando a sua substituição por outra similar, mas de funcionamento comprovado. Serão da marca "Brasilit" ou similar, do tipo "Exakta" ou "Precisa", conforme indicado.

Ralos terão grelhas de plástico com acabamento "cromado" ou de alumínio, e neste caso, preferencialmente com a grelha fixada a parafuso.

8.3.14.5 - Sistema de Esgoto Sanitário

Todas as edificações com despejo de esgoto sanitário terão uma fossa séptica independente externa. Os efluentes das fossas sépticas serão posteriormente despejados nos poços



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/64

absorventes. Nos locais em que seja necessário serão ainda executadas valas de infiltração de efluentes líquidos, os quais estarão interligados ao poço sumidouro. Em todas as mudanças de direção, diâmetro ou declividade da tubulação externa de esgoto, deverão ser previstas caixas de inspeção e limpeza. Conforme indicações do projeto deverá haver também caixas de distribuição e caixas de gordura.

O projeto atenderá as recomendações da Norma NB-19, "Instalações Prediais de Esgoto Sanitário" da ABNT.

As fossas sépticas e os poços absorventes serão dimensionados de acordo com a população de cada edifício e de acordo com a NB-41 "Norma para Instalação de Fossas Sépticas" da ABNT.

As fossas sépticas serão pré-fabricadas do tipo popular com câmara única, tipo ÔMS; fabricação SANO ou similar. A critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizadas fossas sépticas moldadas "in loco", desde que o projeto e construção atendam ao disposto na NB-41.

Os poços absorventes serão de forma circular, com diâmetro e profundidade dimensionadas em função da população servida e das condições locais do nível do lençol freático e das características do solo. Poderão ser construídos com corpo em anéis de concreto armado perfurados ou em alvenaria de tijolos sem rejuntamento.

As valas de infiltração terão as dimensões de 0,50 m de largura por 0,60 m de profundidade, recebendo um filtro constituído por pedra britada nº 2, e no interior deste um tubo de PVC rígido para dreno Ø 100 mm. O preenchimento da vala com pedra britada para confecção do filtro, terá uma altura de 0,40 m, ficando os 0,20 m restantes para aterro.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/65

compactado (selo) com o mesmo material oriundo da escavação.

As caixas de gordura e de inspeção terão seu corpo construído em anéis de concreto armado, e fundo de concreto armado, tipo SANO ou similar. A critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser construídas em alvenaria de tijolos maciços, assente sobre fundo de concreto armado; revestida interna e externamente com argamassa impermeabilizante. Ambas as opções serão dotadas de tampa de ferro fundido.

Os tubos e conexões a serem empregados na rede de esgoto serão de PVC, do tipo ponta e bolsa com anel de borracha, atendendo ao disposto na Norma EB-608 da ABNT. Nos ramais secundários com diâmetro inferior a 50 mm poderão ser empregados tubos de ponta e bolsa soldados.

8.3.14.6 - Águas Pluviais

A água coletada nas coberturas dos edifícios será drenada para os sistemas de drenagem da área externa.

Quando indicado no projeto as coberturas dos prédios serão drenadas por meio de calhas de concreto armado, fibro cimento, PVC ou outro material, dando uma declividade de 0,5 % em direção aos tubos condutores de queda. Estes serão de ferro fundido ou de fibro cimento de acordo com o projeto e descerão junto aos pilares. Dos tubos condutores, as águas serão lançadas para as caixas de inspeção e poços das redes de drenagem, através dos tubos coletores, além dos limites dos prédios.

A captação das águas das calhas nas coberturas dos prédios será feita por meio de uma grelha hemisférica.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/66

As águas pluviais terão escoamento através de tubos coletores por gravidade, a meia-seção, com declividade mínima de 1%.

8.3.15 - Instalações Elétricas Prediais

8.3.15.1 - Disposições Diversas

Para execução das instalações elétricas prediais em 380/220 V para as edificações, o CONSTRUTOR deverá basear-se nos presentes Requisitos Técnicos e nos desenhos do projeto executivo.

Farão parte do fornecimento, todos os serviços, materiais, mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para execução das instalações elétricas prediais, tal como descritos nestes Requisitos Técnicos e nos desenhos, compreendendo:

- Todos os cabos, eletrodutos e acessórios;
- Todas as caixas, interruptores, tomadas (de corrente, de telefone e de antena de televisão e acessórios);
- Todas as luminárias, lâmpadas e acessórios;
- Todos os quadros de medição, quadros de distribuição e as ligações entre os mesmos;
- Todos os materiais necessários para o ramal aéreo de entrada domiciliar, em baixa tensão (380/220 V 60Hz), a partir do poste da rede de distribuição secundárias até o quadro de medição;
- Todos os chuveiros elétricos.

Não estão incluídos neste fornecimento os aparelhos de ar



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/67

condicionado residenciais.

Na execução das instalações elétricas deverá ser obedecida a última publicação da Norma NB-3 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Poderão ser ainda aplicáveis as recomendações do NEC (National Electrical Code).

A tensão de alimentação dos circuitos de iluminação e de tomadas individuais será de 220V-60Hz, entre a fase e neutro, bem como para os circuitos de iluminação com lâmpadas fluorescentes e halógenas, chuveiros e aparelhos de ar condicionado.

8.3.15,2 - Eletrodutos e Caixas

Os eletrodutos utilizados nas instalações das edificações deverão ser de aço galvanizado, tipo pesado, com ou sem costura, em barras de 3 metros.

Nas edificações residenciais os eletrodutos embutidos em lajes e paredes serão em PVC rígido soldável.

Os eletrodutos para pontaletes e para entrada dos alimentadores nos quadros de medição das residências bem como aqueles a serem usados aparentes ou enterrados, serão rígidos, de aço galvanizado, conforme acima especificado.

A bitola mínima dos eletrodutos aparentes deverá ser de 3/4", dos enterrados 2" e dos embutidos 1/2".

As emendas de dois eletrodutos deverão ser feitas por meio de luvas de ferro maleável galvanizado.

O acabamento de todos os eletrodutos em pontos de entradas ou saídas em todas caixas e quadros deverá ser feito, in



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/68

terna e externamente às caixas ou quadros, por meio de par de buchas e arruelas de aço galvanizado.

As curvas dos eletrodutos rígidos de bitola de 1", ou maiores, não poderão ser feitas na obra, devendo serem usadas curvas pré-fabricadas, do mesmo material do eletroduto a ser conectado, de raio longo, e no mínimo igual a:

Bitola do Eletroduto	Raios das Curvas
1"	16 cm
1 1/4"	22 cm
1 1/2"	25 cm
2"	32 cm

Não poderão ser empregadas curvas com deflexão maior que 90°.

Para vedação dos pontaletes deverão ser usados bujões seladores, de ferro maleável galvanizado, rosca externa e cabeça quadrada.

No que diz respeito às roscas, estas deverão ser:

- Do tipo comum (gás Whitworth) para todos os eletrodutos rígidos de ferro preto esmaltado, do tipo pesado e para os seus acessórios.
- Do tipo NPT para todos os eletrodutos rígidos de aço sem costura, galvanizado e para os seus acessórios.

Para fixar eletrodutos de instalação aparente serão usados suportes tipo unha e base de apoio, em ferro forjado galvanizado, acompanhado dos respectivos parafusos de fixação.

Todos os eletrodutos embutidos serão instalados de modo a



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUABÁ - MT

RT-8/69

proprioado, de modo que em todos os pontos de derivação as entradas ou saídas das caixas sejam feitas perpendicularmente.

As emendas em eletrodutos deverão ser feitas por cortes com ferramentas apropriadas, perpendicularmente ao seu eixo; as extremidades deverão ter um acabamento mandrilado; novas roscas deverão ser abertas com ferramentas apropriadas, retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas. Qualquer emenda deverá garantir:

- Perfeita continuidade elétrica;
- Resistência mecânica equivalente à da tubulação;
- Vedação suficiente;
- Continuidade e regularidade da superfície interna.

Os eletrodutos embutidos em concreto deverão ser instalados de modo a não sofrerem deformação nem ficarem sujeitos a esforços.

Onde não houver laje de cobertura, a instalação deverá ser em eletroduto aparente, pintado na cor dos locais de sustentação dos mesmos.

Todos os eletrodutos aparentes serão instalados de modo apropriado, paralela ou perpendicularmente às estruturas do local de instalação.

Onde houver necessidade de abertura nos pisos ou paredes, para passagem de eletrodutos, as mesmas não deverão ser maiores do que o absolutamente necessário, sendo sua localização e tamanho determinados de acordo e em coordenação com o projeto estrutural, antes que as aberturas sejam ini



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/70

ciadas. Onde resultarem danos à construção devido aos cortes das aberturas, o CONSTRUTOR fará os devidos reparos de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO.

Os eletrodutos aparentes não deverão ser fixados a outro tubo ou instalados de maneira tal, que impeçam a fácil retirada do outro tubo para reparos.

Os eletrodutos rígidos aparentes deverão ser sustentados entre distâncias não maiores do que 1500 mm e até 900 mm de distância de cada caixa de passagem, caixa de junção ou outros acessórios.

Eletrodutos aparentes que correm na horizontal podem ser fixados nas superfícies de montagem por meio de braçadeiras de aço galvanizado, com a condição de que o peso dos eletrodutos não esteja inteiramente suportado pelas braçadeiras ou quando o local estiver sujeito a vibração. Se o peso total dos eletrodutos aparentes tiver que ser suportado pelas braçadeiras ou se os eletrodutos estão sendo instalados em local sujeito a vibrações, os eletrodutos aparentes deverão ser fixados por meio de braçadeiras a um canal de apoio e este soldado aos componentes de sustentação.

Soldagem dos eletrodutos às prateleiras ou aos componentes de sustentação não serão permitidas. Os eletrodutos aparentes não deverão correr sobre equipamentos removíveis, nem a eles serem fixados, bem como não poderão ser fixados a outras tubulações.

Todos os eletrodutos aparentes de aço rígido deverão ser conectados uns aos outros por meio de luva, às caixas de passagem por meio de buchas e arruelas ou uniões e às caixas de junção (condutores ou caixas redondas) e caixas de passagem com as entradas rosqueadas das próprias caixas,



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/71

de tal modo que se obtenha um caminho contínuo de baixa resistência elétrica.

Todos os eletrodutos aparentes deverão chegar às caixas de junção e passagem perpendicularmente.

Em trechos entre duas caixas, ou entre a extremidade e a caixa, poderão ser empregadas no máximo 3 curvas de 90° ou seu equivalente até no máximo 270° , não sendo permitido o uso de curvas de deflexão maior que 90° e obedecendo os raios mínimos de curvatura estabelecidos nos presentes Requisitos.

Curvaturas feitas por ocasião da instalação (somente em eletrodutos de até $3/4''$) não deverão apresentar achatamentos e nem possuir raio inferior aos das curvas padrões da mesma bitola, fornecidas pelos FABRICANTES.

Todas as curvaturas deverão ser feitas com um dispositivo próprio para fazer curvaturas em eletrodutos ou máquinas hidráulicas de curvaturas, devendo estas ser uniformes para cada bitola de eletroduto.

Todos os eletrodutos danificados acidentalmente, durante a operação de curvatura, não deverão ser usados. Ao serem feitas as curvaturas, não poderá ser utilizado o aquecimento.

Todas as conexões deverão ser realizadas antes dos condutores serem introduzidos nos eletrodutos. Antes da introdução dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, com escova de aço ou ar comprimido, de qualquer impureza. Depois da instalação, os eletrodutos que não forem usados imediatamente, deverão ser fechados com um tampão para não permitir a entrada de materiais estranhos.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/72

Nas instalações onde se faça necessária a utilização de eletrodutos flexíveis, deverão os mesmos ser construídos com fita de aço doce galvanizado, protegida por capa externa de polivinil clorídrico estrudado. A bitola mínima de eletroduto flexível utilizado deverá ser $\varnothing$ 3/4" nominal, exceto em casos especiais como, para ligação de pequenos aparelhos às caixas de derivação, quando o eletroduto $\varnothing$ 3/4" não é apropriado.

Quando utilizado como prolongamento do eletroduto rígido para a ligação de equipamentos, o eletroduto flexível deverá manter a mesma bitola.

8.3.15.3 - Caixas, Interruptores, Tomadas e Acessórios

Todas as caixas quando embutidas deverão ser de ferro esmaltado, de chapa no mínimo bitola 16 USG, com orelhas estampadas, quadradas, retangulares ou octogonais nas dimensões abaixo especificadas e para os seguintes fins assinalados:

- Caixa octogonal de fundo móvel de 4"x4"x2" com tostões para furos de 1/2" e 3/4", com 2 orelhas, para serem embutidas nas lajes de concreto, e usadas para pontos de emenda de condutores (pontos de luz) e de derivação de eletrodutos.
- Caixa octogonal de 3"x3"x1 1/2", com tostões para furos de 1/2" e 3/4", com 2 orelhas, para serem embutidas em paredes e usadas para tomadas (pontos) de telefone.
- Caixa retangular de 4"x2", com tostões para furos de 1/2" e 3/4", com 2 orelhas, para serem embutidas em paredes e usadas para instalação de tomadas e interruptores.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/73

- Caixa quadrada de 4"x4", com tostões, para furos de 1/2" 3/4" e 1", com 4 orelhas, para serem embutidas em paredes e usadas para instalação de tomadas e interruptores.

Nas instalações aparentes as caixas a serem usadas deverão ser do tipo caixa de ligações redonda ou do tipo condutete, ambas em liga de alumínio fundido, com entradas com roscas NPT, tampa com junta de vedação e fixadas por meio de parafusos de latão. Também associadas a estas caixas condutes, quando necessário, serão usados buchas de redução, de alumínio fundido, roscas internas e externas do tipo NPT. Poderão ainda ser usadas, para prender cabos de luminárias pendentes, prensa-cabos de alumínio fundido, com rosca externa NPT e bucha cônica elástica.

Todos interruptores para os circuitos de iluminação com lâmpadas incandescentes serão de 1 polo, 10A-220V. Estes interruptores deverão ser do tipo tecla, de material termofixo fosforescente, de embutir, com espelhos na cor gelo.

Para os circuitos de iluminação com lâmpadas fluorescentes os interruptores deverão ser de embutir, de uma tecla, bipolares, contatos de prata, de 10A/220V, com espelhos na cor gelo.

Os interruptores poderão ser de 1, 2 ou 3 teclas. Os de 1 tecla poderão ser de um polo (simples) ou paralelos ("threeway") e os de 2 ou 3 teclas serão de um polo (simples).

Cada interruptor para circuitos de lâmpadas incandescentes poderá no máximo comandar um circuito de 1200 W. Cada interruptor para lâmpadas fluorescentes poderá no máximo comandar um circuito de 12 lâmpadas fluorescentes de 40 W.

As tomadas gerais deverão ser do tipo universal para embu



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/74

tir, para 15A-220V, com espelho na cor gelo. As tomadas para os aparelhos de ar condicionado individual deverão ser tipo 3 pinos chatos para embutir, 20A-220V, com disjuntor tipo "Quick-Lag", incorporado ao conjunto.

Para os chuveiros elétricos será feita a ligação no interior da caixa embutida de 4"x2", e ser usado para saída da fiação um espelho na cor gelo, com furação circular central.

Nas áreas de trabalho, onde a tubulação for exposta, serão utilizadas tomadas bipolares ou tripolares, a prova de tempo 15A ou 80A, montadas em caixas de alumínio fundido, próprio para instalação aparente.

As tomadas tripolares serão previstas para a utilização de pequenos equipamentos eletromecânicos, nos trabalhos de manutenção, ou para laboratórios.

Deverão ser empregadas caixas:

- Em todos os pontos de entrada ou saída de condutores nos eletrodutos, exceto na transição de linhas aéreas para linhas em eletrodutos quando deverão ser usadas curvas de 135° (uma curva de 90° soldada a outra de 45°).
- Para dividir eletrodutos em trechos não maiores que 15,00 m em trechos retilíneos; havendo curvas, as distâncias entre as caixas deverão ser reduzidas de 3,00 m para cada curva de 90°.

Quando as caixas não puderem ser instaladas em áreas de serventia comum, as distâncias máximas de 15,0 m poderão ser aumentadas, desde que para cada 6,00 m ou fração de aumento da distância, se suba 1 ponto na bitola do eletroduto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/75

Nas juntas de dilatação, o eletroduto deverá ser seccionado, garantindo-lhe a estanqueidade e a continuidade elétrica, por meio de duas caixas de passagem, uma de cada lado da junta, ligadas por eletroduto flexível ou então por meio de outro dispositivo elástico (junta de expansão, por exemplo).

A altura da linha de centro das caixas a serem instaladas nas paredes deverá ser:

- Para interruptores: 1,30 m do piso acabado
- Para tomadas baixas: 0,30 m do piso acabado
- Para tomadas médias: 1,30 m do piso acabado
- Para tomadas altas : 2,60 m do piso acabado
- Para tomadas de telefone: 0,35 m do piso acabado
- Para tomadas de antena de TV: 0,45 m do piso acabado.

Todas as tomadas e interruptores serão do tipo de encaixe em caixas de ferro embutidas em paredes. Os interruptores quando estiverem próximos às portas, serão localizados a 0,10 m das respectivas esquadrias e sempre do lado da fechadura.

O CONSTRUTOR montará e instalará os interruptores e as tomadas com o devido cuidado, e serão rejeitadas quaisquer peças rachadas ou danificadas. Durante as obras civis, as caixas embutidas deverão ser obturadas com papel ou serra-gem, para evitar penetração de argamassa.

8.3.15.4 - Condutores

Para todos os circuitos internos (prediais) serão utiliza



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/76

dos fios de cobre.

Estes condutores serão sólidos (fios) para bitola 12AWG ou menores e serão formados por fios (cabos) para bitolas maiores que 12 AWG.

No ramal alimentador e em todos os circuitos serão utilizados fios de condutor sólido de cobre, tempera mole, com isolamento de composto termoplástico, para 600 V próprios para instalação em eletrodutos.

Nos circuitos de iluminação e tomadas gerais de 100 W, estes fios deverão ser do mesmo tipo que os dos ramais dos alimentadores e deverão ter, no mínimo, bitola 14 AWG; nas tomadas de 600W estes fios deverão ter no mínimo bitola 12WAG; e nos circuitos para os aparelhos de ar condicionado individuais e chuveiro elétrico estes fios deverão ter no mínimo bitola 10 AWG.

Para toda fiação deverá ser adotada a padronização abaixo:

- Fase A: composto termoplástico na cor vermelha
- Fase B: composto termoplástico na cor preta
- Fase C: composto termoplástico na cor amarela
- Neutro: composto termoplástico na cor branca
- Retorno: composto termoplástico na cor azul.

Para aterramento dos quadros de distribuição e de medição deverão ser utilizados cabos de cobre nu, meio duro, formação a 7 fios e bitola 8 AWG.

Todos os condutores a serem enfiados em eletrodutos deve



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

GUIABÁ - MT

RT-7/34

fixas.

Tipo U.1: Simples nivelamento, evitando grandes protuberâncias.

Tipo U.2: Sarrafeamento, que deverá tornar a superfície relativamente lisa e uniforme.

Tipo U.3: Desempeno com colher metálica, aplicado a superfície sarrafeada de modo a torná-la lisa, uniforme e livre de marcas.

As superfícies sarrafeadas ou desempenadas poderão apresentar uma irregularidade gradual máxima de 6 mm, medida com um gabarito metálico de 3 m de comprimento.

7.12.3 - Superfícies com Formas

As classes de acabamento para superfícies com formas são designadas pelos símbolos: F.1, F.2 e F.3. As superfícies com formas não terão necessidade de quaisquer tratamentos, tais como apicoamento ou jato de areia. A menos que necessário para o acabamento, conforme estabelecido para o Tipo F.3, abaixo descrito, não será necessário o esmerilhamento das superfícies formadas, excetuando quanto ao reparo das imperfeições da superfície. A não ser quando especificado de outro modo ou indicado nos desenhos, as classes de acabamento são:

- Tipo F.1

Aplica-se a superfícies com formas sobre ou contra as quais deva ser colocado concreto ou material de reaterro. Essas superfícies não requerem tratamento após a remoção das formas, exceto o reparo do concreto defeituoso. A correção de irregularidades superficiais será necessária apenas nas depressões que, ao serem medidas, excedam 3 cm.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANGEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/35

- Tipo F.2

Aplica-se a todas as superfícies com formas não recobertas permanentemente por material de aterro ou concreto. As irregularidades superficiais não deverão exceder a 0,6 cm para o caso das irregularidades abruptas, e 1,0 cm para as graduais.

- Tipo F.3

Aplica-se a superfícies com formas nas quais o alinhamento e a uniformidade da superfície são da maior importância do ponto de vista de evitar os efeitos destrutivos da ação da água (cavitação e abrasão) e para obtenção de efeitos estéticos (concreto aparente).

O trabalho necessário para a obtenção desse acabamento deverá ser executado imediatamente após a remoção das formas. As irregularidades de superfície não deverão exceder a 0,6 cm para o caso das irregularidades abruptas e 1,0 cm para as irregularidades graduais. As irregularidades abruptas deverão ser imediatamente corrigidas, transformando-as em graduais.

Nas superfícies com forma, cujo concreto ficará aparente (geralmente da Classe F.2) as cavidades deixadas por prendedores de formas serão preenchidos com argamassa seca nas mesmas proporções que a do concreto.

7.12.4 - Tolerâncias

As variações no alinhamento, no greide e nas dimensões das estruturas indicadas nos desenhos deverão estar dentro das tolerâncias especificadas a seguir:

- Variação do prumo e arestas	em muros, paredes, pilares	0,2% máx. 1,5 cm
-------------------------------	----------------------------	---------------------



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/36

- Variação de alinhamento em muros, paredes, pilares e lajes	0,1% máx. 2,0 cm
- Variação de níveis de greides na laje superior da ponte, muros e vertedouro livre	0,2% máx. 1,0 cm
- Variação de níveis de greides (inclinação) na soleira do vertedouro e laje fundo (bacia de dissipação)	0,1% máx. 0,5 cm
- Variação de espessura em muros, paredes, lajes de fundo, pilares e vigas	-2,0% +5,0%
- Variação do raio de curvatura em plano paralelo ao fluxo (exceto borda do vertedouro livre)	0,2%
- Variação de raio de curvatura na borda do vertedouro livre	0,5 cm
- Variação da locação em embutidas e aberturas	± 0,5 cm
- Variação de dimensões individuais, exceto as já especificadas	± 0,5%
- Variação do perfil em relação à localização em planta	0,15% max. 0,5 cm

As tolerâncias acima indicadas, são de ordem geral e não abrangem, necessariamente, todas as situações das estruturas, podendo deste modo serem apresentadas nos desenhos, tolerâncias para itens específicos. Quando não indicado de outra forma nos desenhos, as tolerâncias deverão ser as especificadas acima.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/37

7.13 - CURA

A cura do concreto será feita como especificado nesse item e o método a ser adotado deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

7.13.1 - Cura com Água

As superfícies de concreto quando expostas ao ar deverão sofrer uma cura úmida por no mínimo 21 (vinte e um) dias, contados a partir do término do adensamento do concreto, podendo a FISCALIZAÇÃO especificar outros prazos, caso julgue necessário.

Nas superfícies que receberão novo concreto a cura começará tão logo tenha sido dado o acabamento especificado e será executada por meio de aspersão contínua de água. Deverão ser tomadas precauções no sentido de evitar que ocorram danos nessas superfícies devido ao fluxo excessivo de água, manejo incorreto de equipamento, etc.

As superfícies que ficarão em contato com aterro deverão ser curadas até o lançamento do material sobrejacente, ou no mínimo, por 21 (vinte e um) dias.

Em outras superfícies de concreto a cura com água começará tão logo o concreto tenha endurecido o suficiente de modo a que não ocorram danos ao umedecimento da superfície e deverá prosseguir até que se complete o período de cura aqui especificado ou conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO, para casos específicos.

O concreto será mantido úmido através dos métodos que mantenham essa condição de modo contínuo, e não apenas periódico.

A água utilizada na cura do concreto atenderá às mesmas exigências da água de amassamento. Deverá ser evitado lançar-se



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/38

água em temperatura excessivamente fria sobre concreto ainda no período de cura. A água lançada às superfícies de concreto que permanecerão à vista deverá ser aplicada de modo a não criar manchas ou descoloramento.

7.13.2 - Compostos para Cura

Em princípio não deverão ser utilizados compostos de cura nas superfícies de concreto, a menos que haja prévias autorizações da FISCALIZAÇÃO. Caso a autorização permita o seu uso todos os compostos de cura deverão estar em conformidade com as prescrições da ASTM-C-309 aplicáveis ao caso.

7.14 - PROTEÇÃO DO CONCRETO

O concreto deverá ser protegido de chuva forte durante a fase de pega, e de água corrente durante 14 (catorze) dias, contados a partir do lançamento do concreto, excluindo-se desse último caso a água de cura. Todas as superfícies acabadas deverão ser protegidas de exposição direta aos raios solares durante 03 (três) dias.

A proteção das superfícies que não levaram formas e que estejam expostas aos raios solares poderá ser alcançada através da cura com esteiras molhadas, areia úmida ou aniação úmida.

Todo o concreto deverá ser adequadamente protegido contra danos de qualquer natureza. Fogo ou calor excessivo, em contato ou nas imediações do concreto, não serão permitidos.

Durante as 24 horas que se seguirem a um lançamento de concreto, nenhum tráfego será permitido sobre concreto não formado (inclusive juntas de construção horizontais), a menos que as superfícies estejam protegidas por passarelas ou outros meios eficientes que satisfaçam a FISCALIZAÇÃO.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/39

As lajes de concreto alisado deverão ser protegidas por 48 horas, pelo menos, de qualquer trânsito e de todas as operações de construção.

7.15 - REPAROS DO CONCRETO

Imediatamente após a remoção das formas, deverão ser efetuados reparos apropriados para corrigir todas as imperfeições nas superfícies do concreto para que satisfaçam aos requisitos especificados em projeto.

Antes que o reparo seja iniciado deve ser efetuado um completo mapeamento das imperfeições.

Todo concreto de qualidade duvidosa deverá ser removido.

Todos os métodos de reparo ficarão subordinados à aprovação da FISCALIZAÇÃO e o trabalho será realizado por operários qualificados. A remoção do concreto defeituoso e o reparo da área será de acordo com especificações detalhadas para cada tipo de reparo.

7.16 - FORMAS

7.16.1 - Generalidades

As formas deverão ser estanques e suficientemente rígidas para evitar deformações, quando em carga.

O material da forma que fica em contato com o concreto deverá ser tal que não venha a prejudicar as reações de hidratação do cimento.

A colocação de formas para execução de superfícies contínuas deverá se revestir de cuidados especiais, para garantir o perfeito alinhamento e prevenir perda de argamassa pela jun



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/40

ta das mesmas.

Todos os andaimes necessários à montagem das formas, posicionamento de ferragem, lançamento do concreto, bem como o adensamento por vibração, deverão ser adequadamente dispostos e deverão fornecer total segurança à mão-de-obra e a execução do trabalho. Não obstante qualquer aprovação dada pela FISCALIZAÇÃO, somente o CONSTRUTOR será responsabilizado pela eficiência e segurança de todas as formas e andaimes.

7.16.2 - Formas para Superfícies Curvas

Nas formas curvas, o CONSTRUTOR, deverá interpolar as seções intermediárias que se fizerem necessárias para o tipo de construção da forma, de modo que a curvatura seja contínua entre as seções. Após construídas as formas, todas as imperfeições de superfícies deverão ser corrigidas e as asperezas e arestas nas superfícies deverão ser eliminadas de modo a produzir a curvatura exigida.

7.16.3 - Prendedores das Formas

Os parafusos e ancoragens usados para a fixação das formas deverão ser projetados de tal forma que, ao serem removidas as formas, não fique nenhuma peça metálica a menos de 5 cm da superfície livre do concreto.

7.16.4 - Limpeza e Untamento das Formas

Na ocasião em que o concreto for lançado nas formas, as superfícies destas deverão estar isentas de incrustações de argamassa, nata ou materiais estranhos. Antes do lançamento, as superfícies das formas deverão ser untadas com óleo mineral, refinado e claro. Não deverão ser untadas superfícies de armadura, de embutidos ou outras onde se requeira aderência ao



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA-MANUEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUJABÁ - MT

RT-7/41

concreto.

Formas usadas mais de uma vez deverão ser mantidas em boas condições e totalmente limpas antes de reutilizadas. A critério da FISCALIZAÇÃO, os painéis danificados deverão ser substituídos.

7.16.5 - Retirada das Formas e do Cimbramento

As formas não deverão ser removidas até que o concreto tenha resistência suficiente dentro da segurança necessária para ser autoportante, em relação ao seu peso próprio e a cargas que no momento estejam atuando sobre ele.

As formas não poderão ser retiradas antes de expirado o tempo mínimo indicado abaixo para os diversos locais da estrutura, a menos que seja especificamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

- Tetos das galerias: 144 h.
- Vigas, lajes e tetos: 168 h.
- Colunas, muros ou paredes com 5m, ou menos de altura: 24h.
- Colunas, muros ou paredes com mais de 5 m de altura: 48 h.
- Concreto-massa exposto (exceto nos balanços): 24 h.

Além destas condições, as formas somente poderão ser removidas quando o concreto atingir 75% da resistência mínima de projeto, ou conforme indicado nos desenhos de construção.

7.17 - ARMADURAS

7.17.1 - Armaduras Frouxas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/42

7.17.1.1 - Generalidades

O CONSTRUTOR fornecerá o aço necessário às armaduras, de_vendo ainda beneficiar e colocar todo o aço de construção conforme indicado nos projetos.

Toda a ferragem deverá, quando do lançamento do concreto, estar livre de sujeiras, ferrugem, óleo, graxa ou qual_ quer material que possa prejudicar a aderência do aço ao concreto. Durante as concretagens, cuidados especiais de_ verão ser tomados para a remoção de concreto fresco aderi_ do à ferragem que ficará exposta, a fim de que este não endureça sobre a mesma.

Os projetos de emenda de ferragem serão baseados no plano de concretagem, podendo o CONSTRUTOR, propor mudanças em ambos os planos, os quais deverão ser submetidos à aprova_ ção da FISCALIZAÇÃO.

O tipo de aço será indicado nos desenhos e obedecerá às Especificações da ABNT, pertinentes a cada caso:

- Aço para concreto armado: Última edição da EB-3, da ABNT;
- Telas de aço soldado destinadas a concreto armado: Ulti_ ma edição da EB-565, da ABNT;
- Barras emendadas destinadas a concreto armado: Últimas edições da NB-1 e do MB-857, da ABNT.

As barras deverão ser armazenadas e identificadas de modo a permitir a classificação das diversas partidas segundo categorias, diâmetros e lotes de fornecimento.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-7/43

7.17.1.2 - Propriedades Mecânicas

Os aços de construção deverão estar de acordo com as especificações da ABNT (últimas edições) no que diz respeito às propriedades físicas e tolerâncias, sendo que os aços CA-25 devem apresentar alta aderência ($n = 1,5$).

7.17.1.3 - Corte e Dobramento

Todo corte e dobramento deverá ser feito de acordo com os padrões aprovados na prática ou por métodos mecânicos com provados.

A armadura de aço depois de preparada não deverá ser colocada em contato com terra ou lama.

Qualquer barra não deverá ser dobrada depois de embutida, no concreto, salvo se autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

7.17.1.4 - Espaçamento das Barras

Os espaçamentos deverão obedecer ao indicado no projeto, a menos de indicação específica.

7.17.1.5 - Cobrimento da Armadura

O recobrimento mínimo da ferragem está indicado nos desenhos. Quando não houver qualquer indicação, o recobrimento será de 2,5 cm em todos os elementos estruturais que ficarão expostos ao ar e 10,0 cm naqueles que possam ficar em contato com água ou ambiente úmido.

Nos desenhos será indicada a distância entre a superfície do concreto e o bordo mais próximo da ferragem.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-7/44

7.17.1.6 - Emendas

Será permitido ao CONSTRUTOR, utilizar-se de qualquer processo, desde que respeitem ao especificado na NB-1, da ABNT em sua última edição e aprovada, previamente pela FISCALIZAÇÃO.

7.17.1.7 - Suportes

Toda a ferragem deverá ser fixada no local indicado pelo projeto, por meio de dispositivos metálicos ou de concreto. Tais dispositivos deverão ser suficientemente rígidos, de forma a evitar deslocamentos da ferragem durante a concretagem.

7.17.1.8 - Ensaaios

A FISCALIZAÇÃO realizará os ensaios de recebimento das partidas, incluindo análises químicas e físicas, antes de cada embarque para a obra. Esses ensaios serão realizados nas usinas fornecedoras que deverão dispor dos equipamentos necessários para os ensaios previstos nesta Especificação.

As partidas poderão ser reamostradas no local de recebimento e reensaiadas no Laboratório da FISCALIZAÇÃO.

Os ensaios de recebimento previstos nesta Especificação serão realizados na frequência estipulada na Especificação EB-3, da ABNT.

7.17.2 - Armaduras para Concreto Protendido

Os aços de protensão deverão obedecer ao disposto nas Especificações EB-780 e EB-781 emitidas pela ABNT. Dependendo do elemento estrutural, poderão ser utilizados fios nas bitolas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-7/45

de 7 e 8 mm, ou cordoalhas na bitola de 12,7 mm e com características de baixa relaxação (RB).

Estes aços serão fornecidos pelo CONSTRUTOR, devendo o FABRICANTE emitir certificados de ensaios das características mecânicas das partidas fornecidas.

Para o recebimento e aceitação destes materiais a FISCALIZAÇÃO comprovará os certificados emitidos pelo FABRICANTE através da retirada de amostras necessárias, e posterior realização de ensaios em laboratório.

A manutenção das características de integridade dos aços deverá ser fiscalizada durante toda sua permanência no canteiro. Os aços que se apresentarem com curvaturas excessivas, ultrapassando os valores máximos contidos nas Especificações acima, deverão ser rejeitados.

As partidas aprovadas receberão etiquetas com código, nas quais a FISCALIZAÇÃO colocará a rubrica de liberação da partida. Não serão recebidas, na obra, partidas que não tiverem a etiqueta de liberação.

7.18 - VEDAÇÕES, APARELHOS DE APOIO E EMBUTIDOS

7.18.1 - Vedações

Serão instalados dispositivos de vedação de metal não corrosível ou de cloreto de polivinil (PVC), onde indicado nos desenhos do Projeto Executivo ou onde for de outro modo determinado pela FISCALIZAÇÃO.

O CONSTRUTOR fornecerá, sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO todos os dispositivos de vedação, tanto metálicos como de PVC, bem como todos os materiais e equipamentos para emendas e fixação dos dispositivos nas formas.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/46

Todos os dispositivos de vedação deverão ser colocados de maneira a formarem numa junta de dilatação ou de construção, um elemento contínuo e estanque à água. A localização, dimensões e o método de instalação serão indicados nos desenhos ou determinados pela FISCALIZAÇÃO.

7.18.2 - Aparelhos de Apoio

Os aparelhos de apoio serão à base de policloropreno e conforme as condições de trabalho poderão ser simples ou fretados ou então recobertos com lâminas de politetra-fluoretileno (PTFE).

7.18.3 - Embutidos

Os elementos metálicos embutidos deverão ser locados nos seus correspondentes e exatos lugares e fixados para evitar deformação ou distorção durante a montagem e concretagem, e até que o concreto tenha atingido resistência adequada.

O CONSTRUTOR deverá executar a concretagem secundária com o máximo cuidado, no sentido de evitar deslocamentos, deformações ou danos às partes montadas (pela Firma Montadora). Caso ocorram danos, comprovadamente por descuido do CONSTRUTOR durante a concretagem secundária, todas as providências e despesas para os reparos necessários correrão por conta do CONSTRUTOR.

7.19 - TIPOS ESPECIAIS DE CONCRETO

7.19.1 - Concreto Projetado

A execução do revestimento com concreto projetado, deverá obedecer à Norma ACI-506 do American Concrete Institute e as proposições contidas nesta Especificação.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANGEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-7/47

O concreto projetado poderá ser armado com tela metálica.

7.19.2 - Concreto Bombeado

O concreto bombeado poderá ser transportado por pressão através de condutos rígidos ou flexíveis.

Para um bombeamento satisfatório, é necessário um suprimento constante de concreto fresco, plástico e homogêneo. Isto exige um ótimo controle de qualidade, agregados com a graduação especificada e mistura uniforme dos materiais pela betoneira.

É vedada a utilização de tubos de alumínio.

Não são recomendadas tubulações de aço com comprimentos maiores que 300 m. O percurso deve ser o mais retilíneo possível de modo a reduzir ao mínimo a perda de carga e o perigo de obstrução.

7.19.3 - Concreto para Peças Pré-Moldadas

Os elementos pré-moldados constantes do Projeto deverão ser construídos e fornecidos pelo CONSTRUTOR ou por seu preposto, previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

7.19.4 - Concreto Poroso

O concreto poroso é constituído de agregados normais e cimento Portland no qual se tenha suprimido em sua totalidade, ou em parte, o agregado miúdo e a correspondente percentagem de cimento necessária e envolver este agregado miúdo, e destina-se a ser aplicado em locais onde seja necessária maior permeabilidade à água.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/48

7.20 - ACEITAÇÃO

7.20.1 - Do Concreto

O controle de concreto terá por objetivo um controle preventivo da qualidade, corrigindo-se as anomalias no momento em que ocorrem. No caso de resultados negativos, serão procedidas extrações de testemunhos no local onde foi aplicado o concreto de qualidade deficiente para uma confirmação dessa deficiência. Caso a mesma seja positiva, deverão ser tomadas as providências necessárias a garantir a segurança e durabilidade da estrutura, providências essas a serem indicadas pela PROJETISTA em conjunto com a FISCALIZAÇÃO.

7.20.2 - Da Estrutura

A aceitação da estrutura será feita após o conhecimento da resistência do concreto e demais ensaios de controle previstos nessa especificação e pela observação de defeitos provenientes da execução dessas estruturas, tais como acabamento superficial, compacidade (superficial e profunda), deformações, trincas, coloração, desnivelamentos, ressaltos, depressões, etc. No caso da ocorrência desses defeitos, deverão os mesmos serem reparados de acordo com o item correspondente da Especificação, conforme prescrição da FISCALIZAÇÃO e PROJETISTA após o que serão as estruturas aceitas. Caso tais defeitos não possam ser reparados, deverá o CONSTRUTOR, a critério da FISCALIZAÇÃO e PROJETISTA, refazer a estrutura no local considerado deficiente.

CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S/A.

CEMAT

DOCUMENTO DE LICITAÇÃO

VOLUME II-B

REQUISITOS TÉCNICOS PARA PROPOSTAS CIVIS
E ELETROMECAÑICOS DA UHE FOZ DO NOIDORE
E SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO.

NOI-CT-10-0021



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

REQUISITOS TÉCNICOS

VOLUME 11-B

RT-8 - VILAS RESIDENCIAIS E VIAS DE ACESSO

RT-9 - EMBUTIDOS MECÂNICOS

RT-10 - EMBUTIDOS ELÉTRICOS

RT-11 - SUBESTAÇÃO SECCIONADORA



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

I N D I C E

RT-8	VILAS RESIDENCIAIS, ACAMPAMENTO E VIAS DE	
	ACESSO	RT-8/1
8.1	ESCOPO	RT-8/1
8.2	GENERALIDADES	RT-8/1
8.2.1	Programação e metodologia dos trabalhos. .	RT-8/1
8.2.2	Ferramentas e Equipamentos	RT-8/2
8.2.3	Normas Técnicas	RT-8/2
8.2.4	Marcas e Procedências	RT-8/4
8.2.5	Documentos	RT-8/4
8.3	EDIFICAÇÕES DEFINITIVAS	RT-8/5
8.3.1	Obras Preliminares	RT-8/5
8.3.1.1	Desmatamento	RT-8/5
8.3.1.2	Raspagem do Terreno	RT-8/5
8.3.1.3	Drenagem de Proteção	RT-8/6
8.3.1.4	Locação da Obra	RT-8/6
8.3.2	Terraplenagem	RT-8/7
8.3.3	Fundações	RT-8/7
8.3.3.1	Disposições Gerais	RT-8/7
8.3.3.2	Escavações para Fundações	RT-8/7
8.3.3.3	Fundações em Sapatas	RT-8/10
8.3.3.4	Fundações em Tubulões	RT-8/10
8.3.3.5	Fundações em Estacas	RT-8/11
8.3.3.6	Reaterro das Fundações	RT-8/12



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

8.3.4	Estruturas de Concreto Armado	RT-8/12
8.3.4.1	Disposições Diversas	RT-8/12
8.3.4.2	Materiais e Execução	RT-8/14
8.3.4.3	Forma	RT-8/14
8.3.4.4	Armadura	RT-8/16
8.3.4.5	Juntas de Concretagem	RT-8/17
8.3.4.6	Juntas de Dilatação	RT-8/18
8.3.4.7	Cura e Proteção do Concreto	RT-8/19
8.3.4.8	Reparos no Concreto	RT-8/20
8.3.4.9	Concretos Especiais	RT-8/21
8.3.4.10	Lajes Nervuradas Pré-Fabricadas	RT-8/27
8.3.5	Alvenarias e Divisórias	RT-8/29
8.3.5.1	Alvenarias	RT-8/29
8.3.5.2	Divisórias	RT-8/32
8.3.6	Impermeabilizações	RT-8/33
8.3.6.1	Disposições Diversas	RT-8/33
8.3.6.2	Impermeabilização de Fundações	RT-8/33
8.3.6.3	Impermeabilização de Pisos	RT-8/34
8.3.6.4	Impermeabilização de Calhas de Concreto e Lajes de Cobertura	RT-8/34
8.3.6.5	Impermeabilização de Caixas D'Água	RT-8/35
8.3.7	Cobertura	RT-8/37
8.3.7.1	Madeiramentos	RT-8/37
8.3.7.2	Telhas de Cimento Amianto	RT-8/38



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANGEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

8.3.7.3	Telhas de Barro	RT-8/39
8.3.7.4	Calhas e Condutores	RT-8/39
8.3.8	Revestimentos	RT-8/40
8.3.8.1	Disposições Diversas	RT-8/40
8.3.8.2	Revestimentos Comuns	RT-8/41
8.3.8.3	Emboço "Paulista"	RT-8/41
8.3.8.4	Revestimento de Azulejos	RT-8/42
8.3.8.5	Revestimentos de Ladrilhos Cerâmicos	RT-8/44
8.3.8.6	Revestimentos de Madeira	RT-8/44
8.3.9	Pisos	RT-8/45
8.3.9.1	Disposições Diversas	RT-8/45
8.3.9.2	Contrapisos	RT-8/46
8.3.9.3	Concreto Desempenado	RT-8/47
8.3.9.4	Sapatas de Concreto	RT-8/47
8.3.9.5	Ladrilhos Cerâmicos	RT-8/48
8.3.9.6	Piso Vinílico	RT-8/49
8.3.9.7	Pisos em Borracha	RT-8/50
8.3.9.8	Piso Monolítico	RT-8/50
8.3.9.9	Tacos de Madeira	RT-8/51
8.3.10	Soleiras e Peitoris	RT-8/52
8.3.11	Forros	RT-8/53
8.3.12	Proteção Térmica	RT-8/53
8.3.13	Esquadrias e Ferragens	RT-8/54
8.3.13.1	Disposições Diversas	RT-8/54



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANDEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

8.3.13.2	Esquadrias de Madeira	RT-8/56
8.3.13.3	Esquadrias de Ferro	RT-8/57
8.3.13.4	Esquadrias de Alumínio	RT-8/58
8.3.13.5	Armários	RT-8/59
8.3.14	Instalações Hidráulicas e Sanitárias	
	Prediais	RT-8/59
8.3.14.1	Disposições Diversas	RT-8/59
8.3.14.2	Rede Predial de água Fria	RT-8/61
8.3.14.3	Louças e Aparelhos Sanitários	RT-8/61
8.3.14.4	Metais	RT-8/62
8.3.14.5	Sistema de Esgoto Sanitário	RT-8/63
8.3.14.6	Águas Pluviais	RT-8/65
8.3.15	Instalações Elétricas Prediais	RT-8/66
8.3.15.1	Disposições Diversas	RT-8/66
8.3.15.2	Eletrodutos e Caixas	RT-8/67
8.3.15.3	Caixas, Interruptores, Tomadas e	
	Acessórios	RT-8/72
8.3.15.4	Condutores	RT-8/75
8.3.15.5	Luminárias e Lâmpadas	RT-8/77
8.3.15.6	Quadros de Distribuição e Medição	RT-8/79
8.3.15.7	Ramais de Entrada	RT-8/82
8.3.15.8	Telefone e Antena para TV	RT-8/83
8.3.15.9	Sistema de Proteção Contra Descargas	
	Atmosféricas	RT-8/84
8.3.15.10	Ensaio de Recebimento	RT-8/86



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

8.3.6	Pintura	RT-8/86
8.3.16.1	Disposições Diversas	RT-8/86
8.3.16.2	Pinturas com Tintas Preparadas	RT-8/88
8.3.16.3	Pinturas a Base de Cimento	RT-8/89
8.3.16.4	Pintura PVA - Base de Látex	RT-8/89
8.3.16.5	Pintura de Verniz	RT-8/89
8.3.17	Vidros	RT-8/89
8.3.18	Cercas, Muros e Portões	RT-8/90
8.3.18.1	Cercas em Arame Farpado	RT-8/90
8.3.18.2	Alambrados	RT-8/91
8.3.18.3	Portões Metálicos	RT-8/91
8.3.18.4	Muretas	RT-8/92
8.3.18.5	Muros de Fechamento	RT-8/92
8.3.18.6	Cercas Vivas	RT-8/92
8.3.18.7	Portões de Madeira Residenciais	RT-8/93
8.3.19	Limpeza Final, Inspeções e Testes	RT-8/93
8.3.19.1	Limpeza Final das Obras	RT-8/93
8.3.19.2	Inspeções e Testes	RT-8/93
8.3.19.3	Falhas e/ou Defeitos	RT-8/95
8.4	EDIFICAÇÕES PROVISÓRIAS EM MADEIRA	RT-8/95
8.4.1	Objeto	RT-8/95
8.4.2	Materiais e Serviços	RT-8/95
8.4.3	Unidades Pré-Fabricadas	RT-8/95
8.4.4	Estruturas	RT-8/96



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

8.4.5	Paredes	RT-8/96
8.4.5.1	Paredes Externas	RT-8/96
8.4.5.2	Paredes Internas	RT-8/97
8.4.5.3	Paredes Divisórias entre duas Unidades Habitacionais	RT-8/97
8.4.5.4	Vedações Internas e Externas	RT-8/97
8.4.6	Imunização da Madeira	RT-8/97
8.4.7	Revestimento das Paredes	RT-8/98
8.4.8	Instalações Hidráulico-Sanitárias	RT-8/98
8.4.9	Instalação Elétrica	RT-8/98
8.5	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	RT-8/98
8.6	SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	RT-8/99
8.6.1	Drenagem de Pátios	RT-8/99
8.6.2	Drenagem das Quadras	RT-8/101
8.6.2.1	Disposições Gerais	RT-8/101
8.6.2.2	Canaletas Superficiais	RT-8/101
8.6.2.3	Bocas de Lobo	RT-8/101
8.6.2.4	Rede de Águas Pluviais	RT-8/102
8.7	REDE ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO PÚBLICA	RT-8/102
8.7.1	Disposições Diversas	RT-8/102
8.7.2	Postes - Tipos e Instalação	RT-8/104
8.7.2.1	Tipos usados e sua instalação	RT-8/104
8.7.2.2	Cavas dos Postes	RT-8/105
8.7.2.3	Levantamento dos Postes	RT-8/106



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

8.7.2.4	Reaterro das Cavas	RT-8/107
8.7.2.5	Estaiamento	RT-8/107
8.7.3	Transformadores de Distribuição	RT-8/107
8.7.4	Características do Primário e Secundário	RT-8/109
8.7.4.1	Estruturas Primárias	RT-8/109
8.7.4.2	Estruturas Secundárias	RT-8/110
8.7.5	Cabos Condutores	RT-8/110
8.7.5.1	Características dos Condutores	RT-8/110
8.7.5.2	Instalação dos Condutores	RT-8/111
8.7.5.3	Fixação e Amarração dos Condutores	RT-8/114
8.7.6	Aterramento	RT-8/115
8.7.7	Conexões	RT-8/116
8.7.8	Outros Equipamentos	RT-8/117
8.7.9	Iluminação Pública	RT-8/119
8.7.10	Recebimento da Rede Elétrica	RT-8/120
8.8	REDE TELEFÔNICA	RT-8/120
8.9	URBANIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	RT-8/121
8.9.1	Abertura de Arruamentos e Vias de Acesso	RT-8/121
8.9.2	Terraplenagem	RT-8/122
8.9.3	Pavimentação	RT-8/122
8.9.3.1	Regularização e Compactação do Sub-Leito	RT-8/122
8.9.3.2	Estabilização Granulométrica	RT-8/122
8.9.3.3	Imprimação	RT-8/123
8.9.3.4	Tratamento Superficial Duplo	RT-8/126



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

8.9.3.5	Pavimento com Elementos Articulados	RT-8/131
8.9.3.6	Pavimento com Concreções Limoníticas (Piçarra)	RT-8/131
8.9.3.7	Meio-Fios e Sarjetas	RT-8/131
8.9.5	Plantio de Grama e Arborização	RT-8/133
8.9.5.1	Disposições Diversas	RT-8/133
8.9.5.2	Plantio de Grama	RT-8/134
8.9.5.3	Arborização	RT-8/135
8.9.5.4	Cuidados Complementares	RT-8/135



CENTRAIS ELÉTRICAS MAYAGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/1

RT.3 VILAS RESIDENCIAIS, ACAMPAMENTO E VIAS DE ACESSO

8.1 - ESCOPO

Estas especificações têm por finalidade descrever as características técnicas e de qualidade exigidas para todos os materiais a empregar, bem como fornecer instruções, recomendações, diretrizes e demais exigências necessárias à execução dos serviços de construção e operação da UHE Foz do Noidore, a seguir enumerados:

- Acampamento
- Vila Residencial em Nova Xavantina
- Vila Residencial em Noidore
- Vias de acesso
- Edificações das Subestações

8.2 - GENERALIDADES

8.2.1 - Programação e metodologia dos trabalhos

O planejamento e programação dos trabalhos, deverá ser encarado com o máximo rigor pelo CONSTRUTOR. Caberá ao mesmo, preparar um planejamento detalhado das várias atividades de construção e montagem, visando manter uma perfeita coordenação dos trabalhos e o cumprimento das metas estabelecidas nos cronogramas. Os métodos de trabalho a serem empregados na execução dos diferentes serviços serão de livre opção do CONSTRUTOR. A FISCALIZAÇÃO, a seu critério, aceitará os métodos adotados, desde que os mesmos não interfiram nas características técnicas, nos prazos ou nas condições de utilização das edificações e demais obras objeto destes requi



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/2

sitos Técnicos.

Se, em qualquer etapa da obra, a FISCALIZAÇÃO julgar que os métodos de construção, a aplicação de mão-de-obra, de material ou de equipamento, são ineficientes ao ritmo dos trabalhos ou inadequados à segurança e a estabilidade da obra, à segurança dos empregados ou do público, poderá ser exigido do CONSTRUTOR, a melhoria dos métodos, o aumento da mão-de-obra, de sua eficiência e segurança, devendo o CONSTRUTOR atender tais exigências com a devida presteza, sem ônus para a CEMAT.

Os trabalhos serão executados pelo CONSTRUTOR em estrita observância às instruções e desenhos do projeto, bem como às disposições do contrato, no sentido do progresso requerido pelo programa da CEMAT e com o objetivo de se ter as obras concluídas nas datas estipuladas.

8.2.2 - Ferramentas e Equipamentos

As ferramentas e equipamentos de construção, de uso e propriedade do CONSTRUTOR, a serem usados nos trabalhos, deverão apresentar ótimas condições de operação, rendimento e segurança, não sendo a CEMAT responsável por quaisquer acidentes que venham a ocorrer por más condições de funcionamento e segurança dos mesmos, nem a CEMAT assumirá os eventuais ônus decorrentes.

Fica esclarecido que a CEMAT não compensará os atrasos ocorridos nos prazos de execução dos trabalhos, provenientes de falhas ou interrupções de funcionamento dos equipamentos utilizados pelo CONSTRUTOR.

8.2.3 - Normas Técnicas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/3

Fazem parte integrante do presente Requisito Técnico todas as Normas Técnicas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, inclusive as suas últimas revisões e projetos, compreendendo:

- Normas de execução de serviços e/ou obras;
- Especificações;
- Métodos de Ensaio;
- Terminologia;
- Padronização, e
- Simbologia.

Em caso de omissão a CEMAT indicará a maneira de proceder, podendo lançar mão de normas estrangeiras adequadas e usualmente empregadas no Brasil, tais como:

ASTM - American Society for Testing Materials
ANSI - American National Standards Institute
AWWA - American Water Works Association
ASCE - American Society of Civil Engineering
ASSE - American Society of Sanitary Engineers
ASME - American Society of Mechanical Engineers
AWS - American Welding Society
ISA - Instrument Society of America
NEMA - National Electrical Manufacturers Association
NEC - National Electrical Code
DIN - Deutsche Industrie Normen

No caso de incompatibilidade entre os presentes Requisitos Técnicos e as mencionadas Normas, deverão ser seguidas as exigências mais rigorosas possíveis. Estes critérios deverão



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/4

ser observados, a menos que uma permissão oficial seja liberada pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os materiais a serem aplicados nas obras terão sempre que respeitar as Normas indicadas pela CEMAT, quanto à resistência e durabilidade e serem sempre condizentes com a aplicação no que se refere a acabamento e estética. A FISCALIZAÇÃO poderá recusar as peças e serviços que não estiverem de acordo com essas exigências, correndo as despesas de remoção, reposição e/ou reconstrução, às expensas do CONSTRUTOR:

8.2.4 - Marcas e Procedências

Todos os materiais a empregar nas obras, estão sujeitos a prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO, podendo esta rejeitar, à sua conveniência, qualquer tipo ou marca de materiais. Materiais ditos similares ou equivalentes às marcas ou procedência exigidas nestes Requisitos Técnicos, somente poderão ser utilizados mediante autorização escrita da FISCALIZAÇÃO.

8.2.5 - Documentos

Estes Requisitos Técnicos são considerados como parte complementar dos seguintes documentos:

a - Desenhos

São documentos que têm a finalidade de representar o tipo e as quantidades dos trabalhos de construção, apresentando o padrão a ser observado pelo CONSTRUTOR.

b - Listas de Materiais - LM

As listas de materiais, doravante abreviadas por LM, têm a finalidade de apresentar as quantidades dos materiais



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOPGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/5

usados.

8.3.- EDIFICAÇÕES DEFINITIVAS

8.3.1 - Obras Preliminares

8.3.1.1 - Desmatamento

Toda a vegetação existente na área de implantação das obras, composta de árvores e arbustos deverá ser derrubada e removida, inclusive com retirada das raízes. Deverá ser preservada toda a vegetação natural que não interfira com a implantação das obras.

As remoções deverão ser efetuadas para locais previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO, e de tal modo que não causem prejuízos à execução dos serviços nas áreas, às edificações e instalações existentes, ao paisagismo local e nem a terceiros.

8.3.1.2 - Raspagem do Terreno

Consiste na remoção da vegetação rasteira e da camada superficial do solo. A camada de solo vegetal deverá ser retirada por meio de raspagem de toda a área e removida para locais prefixados, de acordo com determinação da FISCALIZAÇÃO. A raspagem deverá atingir a profundidade de 20,0cm, a não ser que, devido às boas condições superficiais do terreno, a FISCALIZAÇÃO determine profundidade menor. Caso a raspagem seja maior do que o valor acima especificado, se rá considerado como escavação em terra. Nessa raspagem, o solo deverá ficar isento de raízes e detritos. O Material proveniente da remoção mencionada, deverá ser transportado para áreas de bota-fora, onde haverá espalhamento em camadas, de modo a não prejudicar a aparência da vi



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/6

zinhança da obra.

O local que deverá servir como bota-fora, será previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

O solo vegetal proveniente desta raspagem poderá ser es tocado, a critério da FISCALIZAÇÃO, para posterior utilização para o plantio de grama e outras espécies vegetais.

8.3.1.3 - Drenagem de Proteção

Até que seja instalada a rede definitiva de drenagem, todas as correntes de água provindas dos terrenos contíguos, tanto permanentes como temporárias, deverão ser desviadas da área de construção por meio de soluções provisórias, de maneira a não prejudicar os trabalhos de execução da terra plenagem e nem causar danos aos serviços já executados e a terceiros.

Todas as nascentes de água existentes ou surgidas na área de implantação dos trabalhos, deverão ser coletadas e drenadas de maneira a garantir plenamente a estabilidade da área. Nestes casos, as soluções deverão ser previamente submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO e usando-se, sempre que possível, os dispositivos apresentados no item referente à drenagem.

8.3.1.4 - Locação da Obra

Todos os serviços de locação das obras serão efetuados pelo CONSTRUTOR que assumirá a total responsabilidade por qualquer inexatidão.

Os serviços de locação deverão ser feitos topograficamente com utilização de pessoal especializado, e deverã obede



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

UIABÁ - MT

RT-8/7

cer rigorosamente as indicações do Projeto.

8.3.2 - Terraplenagem

Os procedimentos construtivos e de controle de construção de verão obedecer ao determinado nas seções RT⁴ e RT⁶ destes Requisitos Técnicos, devendo cumprir o estabelecido nos desenhos de projeto.

8.3.3 - Fundações

8.3.3.1 - Disposições Gerais

As fundações serão executadas basicamente de acordo com a NB-1, NB-51, NB-599 e NB-5, além das demais Normas Gerais da ABNT para cada particularidade.

A locação das fundações será feita topograficamente de acordo com as indicações dos Projetos específicos.

Quando necessário, serão utilizados gabaritos apropriados para as referidas locações.

As formas, armaduras e o concreto a ser utilizado nas fundações obedecerão aos requisitos técnicos contidos no item 8.3.4 deste R.T.

8.3.3.2 - Escavações para Fundações

Os taludes laterais poderão ser verticais ou inclinados até o limite de um na vertical para um na horizontal, de acordo com a natureza do solo. No caso de solos instáveis e que necessitarem taludes mais suaves, deverão ser adotadas escavações com escoramento.

A escavação poderá ser manual ou mecânica, a critério do



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/8

CONSTRUTOR.

Se o solo apresentar sinais de instabilidade ou impossibilidade para esse tipo de escavação, a FISCALIZAÇÃO deverá ser comunicada, para serem estudadas adaptações ou mudanças no projeto das fundações.

O CONSTRUTOR terá responsabilidade integral por desmoronamento e integridade das obras existentes e pelos eventuais enganos nas dimensões, cabendo ao mesmo executar, às suas próprias custas, todo o serviço necessário para restaurar o terreno, estruturas e outras instalações.

Se quaisquer escavações forem feitas por engano, abaixo da cota indicada nos projetos, o CONSTRUTOR reintegrará o excesso da escavação até a cota indicada no projeto, com a terra compactado especificado, às suas próprias custas.

Após a conclusão das escavações, o fundo das cavas e/ou valas; deverá ser devidamente apiloado. Na execução do apiloamento, o terreno não poderá estar com excesso de umidade e nem com grau de umidade abaixo do normal, devendo nestes casos, ser corrigido.

Todas as cavas ou valas, exceto as de tubulões, deverão ter, obrigatoriamente, o fundo apiloado, podendo esse apiloamento ser executado mecânica ou manualmente. No caso de tubulões, deverá ser observado antes da concretagem, se existe material solto no fundo da base, o qual, se houver, será removido.

Em todas as cavas de fundações, após concluído o apiloamento, deverá ser aplicado imediatamente um lastro de concreto de regularização de 100 kg de cimento/m³, de espessura aproximada de 5cm, ou conforme indicado no projeto. Após a



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/9

execução do apiloamento e havendo a ocorrência de chuva, o mesmo deverá ser novamente executado após a secagem.

Na execução do lastro de concreto poderá ser acrescentada certa quantidade de impermeabilizante de acordo com indicações de projeto.

Após a colocação do concreto de lastro, este deverá ser espalhado regularmente e devidamente apiloado.

O Material das escavações adequado para o reaterro será estocado ao longo das valas e/ou das áreas de escavação a uma distância conveniente para evitar desmoronamento, retorno à escavação e/ou empecilhos para execução dos demais serviços. O material inadequado para reaterro e o material em excesso, serão removidos para locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As escavações deverão ser mantidas sem presença de água através de bombeamento e tomando-se, também, providências para que a água da superfície não corra para dentro das escavações.

O escoramento provisório será utilizado em escavações onde o solo for de baixa resistência e instável, não possibilitando a escavação com taludes inclinados até o limite de um na vertical para um na horizontal. Serão executados de acordo com esquema apresentado pelo CONSTRUTOR e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Em princípio, todo o escoramento será executado em madeira típica da região e que tenha características físicas e propriedades mecânicas que não comprometam a segurança do conjunto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/10

O CONSTRUTOR será o único responsável pela concepção e execução do esquema de escoramento, independentemente da aprovação da FISCALIZAÇÃO e correndo, às suas expensas, a reparação de eventuais danos que possam ocorrer.

8.3.3.3 - Fundações em Sapatas

Preferivelmente as fundações das edificações, serão rasas e apoiar-se-ão diretamente sobre o solo, a uma profundidade de compatível com as condições geológico-geotécnicas.

As paredes externas e internas das edificações de pavimento único, apoiar-se-ão em sapata corrida ou sapatas isoladas, dimensionadas com seção suficiente para absorver todas as cargas e transmiti-las ao solo.

Sob as paredes externas e internas das residências, correrá uma viga de baldrame, de concreto armado, dimensionada com seção suficiente para absorver todas as cargas e transmiti-las ao solo. No respaldo do baldrame correrá uma cinta de concreto.

8.3.3.4 - Fundações em Tubulões

A fundação em tubulão de concreto armado consta de um poço escavado, mecânica ou manualmente, com alargamento de base ou não. Após a escavação, proceder-se-á à colocação de armaduras do fuste e o preenchimento com concreto. Este tipo de fundação só será utilizado se o solo oferecer condições para escavação "a céu aberto" (sem escoramento). Para a sua execução, é necessário que o lençol freático esteja abaixo da cota da base de fundação e que não ocorra rocha, pedras ou matacões que impeçam a escavação sem uso de explosivo.



GENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

QUIABÁ - MT

RT-8/11

8.3.3.5 - Fundações em Estacas

Este tipo de fundação será utilizado onde o solo superficial for de baixa resistência, não dando condições de apoio para outro tipo de fundação e geralmente quando o nível de água ocorre próximo à superfície do terreno.

A locação dos blocos de fundações e das estacas deverá ser executada topograficamente.

No caso de estacas pré-moldadas de concreto a cravação deverá ser feita através de bate-estacas apropriados, com martelo por gravidade ou pneumático. As estacas deverão ser cravadas até se obter a "nega" especificada. Durante a operação deverá ser observada a energia de cravação, principalmente quando da determinação da nega.

As estacas serão fornecidas pelo CONSTRUTOR e deverão ser dimensionadas para resistirem ao manuseio, cravação e cargas previstas de trabalho. Será previsto comprimento mínimo de 6,0 m; para comprimento menores o CONSTRUTOR deverá dispor de segmentos de 3,0 a 6,0 m emendáveis. As emendas serão do tipo de anéis de aço, incorporados previamente à estaca e soldados durante a cravação e deverão ser posicionadas de modo a permanecerem abaixo do nível d'água.

Antes do fornecimento ou fabricação das estacas, o CONSTRUTOR deverá submeter à apreciação da FISCALIZAÇÃO o projeto da estaca que pretende fornecer, para a devida aprovação ou comentários.

Após a cravação o topo das estacas deverá ter seu concreto arrasado, deixando-se os ferros de armadura no comprimento indicado pelo projeto, a fim de possibilitar o engastamen



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/12

to das estacas no bloco.

8.3.3.6 - Reaterro das Fundações

O reaterro das cavas ou valas deverá ser executado logo após a desforma das estruturas, tomando-se os devidos cuidados para não danificar e/ou deslocar as mesmas.

O material para reaterro deverá ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Se o material proveniente da escavação não for adequado ou suficiente para o reaterro, a FISCALIZAÇÃO aprovará áreas de empréstimo.

Os locais a serem reaterrados deverão estar limpos, removendo-se pedaços de madeira ou outros materiais.

O reaterro deverá ser executado em camadas de 20 cm de material solto, com umidade próxima da ótima e compactado manual ou mecanicamente até se conseguir grau de compactação de, aproximadamente 95% do Ensaio Normal de compactação (MB 33 da ABNT). O controle de compactação será visual e, em caso de dúvidas, a FISCALIZAÇÃO fará verificação através de processos expeditos de campo e medindo-se o peso específico através da cravação de cilindro amostrador de paredes finas e a umidade pelo aparelho "Speedy".

A complementação dos abatimentos havidos nos locais reaterados, correrá por conta do CONSTRUTOR.

Após a execução dos reaterros e acertos do terreno, a terra excedente deverá ser removida para local previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

8.3.4 - Estruturas de Concreto Armado

8.3.4.1 - Disposições Diversas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/13

Este capítulo tem por finalidade descrever as características técnicas e de qualidade exigidas para todos os materiais a empregar, bem como fornecer instruções, recomendações, diretrizes e demais exigências necessárias a execução dos serviços de concretagem.

Fazem parte integrante do presente Requisitos Técnicos as Normas Técnicas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, inclusive as suas últimas revisões e projetos, compreendendo:

- Especificações : EB-1, EB-2, EB-3, EB-4, EB-208, EB-565 e EB-758.
- Métodos de Ensaio : MB-1, MB-2, MB-3, MB-4, MB-6, MB-7, MB-8, MB-9, MB-10, MB-508 e MB-857.

O projeto estrutural executivo obedecerá às normas estruturais da ABNT aplicáveis a cada caso, em sua forma mais recente, bem como a obediência rigorosa às particularidades do projeto arquitetônico.

Os materiais, a dosagem, o preparo, as formas, o lançamento, o adensamento e o aço estrutural do concreto armado, bem como outras disposições, devem obedecer rigorosamente às indicações descritas na RT-7, naquilo em que forem aplicáveis.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a verificação prévia, por parte do CONSTRUTOR e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, de chumbadores e de mais peças que devem ficar embutidas na massa de concreto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/14

Todos os vãos de portas e janelas, que não tenham peças estruturais em seu nível superior, terão vergas de concreto convenientemente armadas, com um comprimento tal que exceda, no mínimo, 20 cm de cada lado.

Desta mesma forma, os peitoris dos vãos que ultrapassem 2,50 m, deverão ter contra-vergas de concreto armado, devidamente dimensionadas.

Os ensaios mencionados nestes Requisitos Técnicos, são de responsabilidade da FISCALIZAÇÃO. O CONSTRUTOR deverá providenciar o transporte de materiais e corpos de prova da obra ao laboratório e vice-versa, sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO. O transporte deverá ser efetuado antes dos corpos de prova completarem 7 (sete) dias. Os corpos de prova deverão ser retirados em quantidade conforme norma específica da ABNT ou quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO e convenientemente guardados, não devendo ficar expostos ao sol e chuva, e, após a retirada da forma, deverão ser armazenados em local úmido e fresco.

Para o transporte dos mesmos para o laboratório de testes deverão ser convenientemente embalados em caixas de madeira, fornecidas pelo CONSTRUTOR, sendo o espaço vazio entre os mesmos preenchido com pós de serragem.

8.3.4.2 - Materiais e Execução

Todos os materiais a serem empregados, bem como a confecção das peças de concreto armado deverão obedecer ao disposto no RT. 7, destes Requisitos Técnicos.

8.3.4.3 - Forma

Na execução das formas deverá ser obedecido o disposto no



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/15

RT.7 destes Requisitos Técnicos.

Nas estruturas de concreto armado devem ser tomadas precauções especiais para garantir as contra-flechas, dimensões e acabamento indicados no projeto.

As tolerâncias máximas admitidas serão as seguintes:

- Variação de Prumo:

. Em 3 m	5,5 mm
. Até 6 m	10,0 mm
. Em 12 m ou mais	20,0 mm

- Variação do nível ou dos greides:

. Até 6 m	10,0 mm
. Em 12 m ou mais	25,0 mm

- Variação na espessura de lajes, muros e paredes

. Menos	5,0 mm
. Mais	10,0 mm

- Variação das dimensões em planta de sapatas

. Menos	10,0 mm
. Mais	50,0 mm

- Variação da excentricidade de sapatas

. 2% da largura da sapata na direção do deslocamento mas não acima de 50,0 mm. :	
--	--



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/16

- Redução na espessura de sapatas

. Menos 5%

8.3.4.4 - Armadura

Na execução da armadura deverá ser atendido ao disposto no item RT.7 destes Requisitos Técnicos.

As armaduras deverão ocupar exatamente as posições previstas nos desenhos de execução com as tolerâncias adiante mencionadas e serão fixadas por ligações metálicas, espaçadores e calços de aço ou de argamassa, necessários para que não possam se deslocar durante a operação de concretagem, e para garantir o recobrimento do concreto de acordo com o indicado no projeto e não menos daqueles especificados na NB-1, da ABNT.

Os calços de argamassa serão os únicos admitidos em contato com as formas. Sua qualidade deverá ser compatível à do concreto da obra em execução.

As posições corretas dos ferros de armação dos blocos de fundação poderão ser garantidas por meio de ferros suplementares fixados no terreno.

As tolerâncias para a colocação das armaduras, são as seguintes:

- No espaçamento 25 mm

- No cobrimento protetor

. Com menos de 50 mm de cobrimento 3 mm

. Com 50 até 75 mm de cobrimento 6 mm



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/17

. Com mais de 75 mm de comprimento 12 mm

8.3.4.5 - Juntas de Concretagem

Quando o lançamento do concreto for interrompido, deve-se a tomar as providências necessárias para que, ao reiniciar se o novo lançamento, exista uma ligação do trecho endurecido com o novo concreto. As juntas de concretagem deverão ser localizadas pelo CONSTRUTOR de maneira a reduzir ao mínimo, o enfraquecimento da estrutura. Deverão ser obedecidas rigorosamente as posições das juntas de concretagem indicadas no projeto.

Quando as juntas de concretagem não forem indicadas no projeto, serão obedecidas as seguintes diretrizes:

- No caso de peças contínuas de grandes dimensões e sensíveis a recalques, as juntas de concretagem devem ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.
- Na concretagem de grandes blocos de fundação, avançar-se ã com o lançamento do concreto de forma simétrica, evitando a formação de juntas de concretagem num só plano horizontal com a criação de grandes saliências e reentrâncias.

Não será permitida interromper a concretagem de pilares esbeltos nos trechos de máxima deformação (os quais ocorrem, geralmente, na meia altura do pilar), e de preferência, não se deverá interromper a concretagem dos pilares.

As lajes de concreto armado devem ser concretadas em toda a espessura e extensão; as juntas de concretagem devem ocorrer sempre em faixas onde as solicitações a cisalhament



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CU1ABÁ - MT

RT-8/18

to são menores.

As juntas de concretagem das vigas devem ser localizadas onde as solicitações a cisalhamento são as menores, preferencialmente não dispondo os planos das juntas normais aos planos de fissuramento devido ao cisalhamento, e não fazendo juntas em planos horizontais. Em vigas de grandes dimensões, pode-se proceder à concretagem em planos horizontais de cerca de 20 a 30 cm de altura, prosseguindo até a completa concretagem da peça sem interrupção. Não será permitido interromper a concretagem das vigas na parte inferior das lajes. A garantia de ligação nas juntas será feita por meio de ferros de espera ou através de dentes. A junta, antes de receber o novo concreto deverá ser limpa, sendo sua nata removida por meio de jatos de água ou areia, sob pressão.

Deverá ser sempre evitada a formação de ninhos e superfícies empedradas nas juntas de concretagem. Nunca deve ser perturbado o concreto na superfície das juntas de concretagem durante os estágios iniciais de endurecimento.

8.3.4.6 - Juntas de Dilatação

Todas as juntas de dilatação deverão ser executadas de acordo com os projetos estruturais.

Deverá ser assegurada máxima densidade e impermeabilidade do concreto nas proximidades de todas as juntas. Deverão ser tomadas precauções especiais para proteger as bordas e extremidades expostas e salientes de vedajuntas parcialmente embutidos.

As superfícies não cobertas por formas e que não receberão nova camada de concreto sobre elas, nem revestimento poste



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS-COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/19

rior, terão os acabamentos indicados no projeto. Na falta de qualquer indicação, o concreto deverá ser apenas desempenado.

Salvo especificado em contrário, o acabamento de todas as superfícies de concreto será normalmente obtido com uma forma rígida e estanque. A reparação dos defeitos das superfícies de concreto será exigida pela FISCALIZAÇÃO quando surgirem falhas (ninhos) ou onde, devido à deformação das formas, aparecerem defeitos na superfície de concreto, excedendo 5mm em 3,0 metros e defeitos nas arestas ou abruptos excedendo a 3 mm.

Em todas as superfícies de concreto, aparentes ou enterradas, deverão ser removidas as partes dos tirantes metálicos até 2 cm para dentro da superfície do concreto, devendo o furo ser preenchido com argamassa de cimento e areia, da mesma cor que o concreto original.

As superfícies dos pisos, calçadas, pátios, etc., serão acabadas nas cotas indicadas no projeto e não deverão apresentar depressões ou saliências maiores que 5mm em 2,50m.

Não será admitida a utilização de cimento em pó ou argamassa de cimento e areia antes ou durante as operações de acabamento das superfícies de concreto.

Os topos das fundações, tais como fundações de equipamentos que serão assentes posteriormente, deverão ter a superfície sem acabamento. A espessura de argamassa de nivelamento será considerada para cada tipo de equipamento.

Os topos de paredes de concreto deverão ser desempenados.

8.3.4.7 - Cura e Proteção do Concreto



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/20

O CONSTRUTOR deverá providenciar a cura e proteção adequada do concreto logo após o seu lançamento. A cura deverá ser executada mantendo-se continuamente a forma úmida pelo menos por 3 (três) dias.

Sobre as lajes, deverá ser colocado um material saturado de água, ou um equipamento que as molhe constantemente.

As superfícies expostas dos concretos deverão ser protegidas da incidência dos raios solares diretos, pelo menos por 3 (três) dias depois de iniciada a cura, ou serem mantidas sob um espelho d'água.

O CONSTRUTOR deverá tomar todas as precauções para que o concreto recém-lançado não seja danificado.

Não deverão ser usados compostos para a cura, salvo aprovação por escrito da FISCALIZAÇÃO e, mesmo assim, somente em áreas determinadas.

8.3.4.8 - Reparos no Concreto

Caso seja verificada a necessidade, todo e qualquer reparo no concreto somente poderá ser feito por pessoal especializado, e na presença da FISCALIZAÇÃO.

Os locais defeituosos devem ser cortados com máquinas pneumáticas ou elétricas, eliminando-se as partes soltas. As superfícies serão preparadas com jatos de areia, e umedecidas por 24 h imediatamente antes de receber o concreto de reparo, que deve ter preferencialmente o mesmo traço do concreto primitivo.

Feito o reparo, para se obter um acabamento uniforme em relação à peça reparada, utilizar-se-á um rebolo de carborun



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/21

dum nº 60 ou esmeril, para desbastar rugosidades, saliên
cias ou outras protuberâncias.

Os reparos, mesmo os de pequena monta, serão considerados como uma nova concretagem, onde são observadas as várias fases: preparação da área, acabamento, cura, etc.

Todos os reparos a serem efetuados por motivo de execução imperfeita dos serviços, ou por inobservância das Especificações Técnicas, não serão pagos pela CEMAT, cabendo esse encargo totalmente ao CONSTRUTOR.

8.3.4.9 - Concretos Especiais

Em observância ao projeto, especialmente por razões arquitetônicas, ou conforme o fim a que se destinem, certas peças, estruturais ou não, exigirão um concreto especial, armado ou não, conforme indicado nos Desenhos de Projeto.

Estão compreendidos neste caso o concreto aparente de superfícies lisas ou trabalhadas, o concreto impermeabilizado de superfícies normais ou revestidas e o concreto impermeabilizado aparente.

Na execução dos concretos especiais, além das providências normais de execução dos concretos descritas anteriormente nesta RT, deverão ser tomados cuidados especiais, capazes de assegurar ao concreto características de material impermeável e/ou de acabamento, conforme o caso, devendo, no mínimo, satisfazer as seguintes condições básicas.

- Controle rigoroso essencial à homogeneidade na textura, regularidade das superfícies e resistência ao pó, às águas, e às intempéries em geral.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/22

- Formas e escoramentos com cuidados especiais para não se deformarem sensivelmente após a concretagem.
- Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos impedindo qualquer movimento das formas durante a concretagem. A retirada do escoramento de tetos deverá ser feita de maneira progressiva, especialmente o das peças em balanço.
- Para qualquer tipo de concreto especial as formas terão a superfície de contacto com o concreto pintadas com desformantes "Desmo" da "Otto Baungart" ou "Sika Top" da "Sika" ou similar previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.
- A precisão na colocação das formas será de 5 mm, para mais ou para menos, e estas serão praticamente estanques de modo a impedir as fugas de nata de cimento.
- A armadura deverá ser mantida à distância mínima de 2,5 cm das formas, por meio de cubos ou cilíndricos prê-fabricados, de argamassa com mesmo traço de concreto e solidamente fixados à armadura.
- Todo o cimento será de uma só marca e, quando o tempo de duração da obra permitir, de uma mesma partida de fornecimento.
- O lançamento do concreto nas formas deve ser feito paulatinamente e vibrado por vibradores mecânicos e marretas de borracha, tipo de funileiro. Na vibração mecânica com vibradores de imersão ou de parede, deverão ser tomados cuidados para evitar o contacto direto com a armadura, pelo menos na sua última vibração.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/23

• Concreto Aparente

Além das condições mínimas descritas acima, o concreto aparente deverá também, satisfazer as seguintes condições:

- O controle rigoroso deverá visar também a uniformidade de coloração.
- Formas adequadas para se conseguir o acabamento desejado e indicado no projeto arquitetônico.
- Na mesma edificação somente poderão ser usadas formas de uma só marca e procedência.
- É vedado o emprego de óleo queimado ou de outros materiais que venham a prejudicar a uniformidade de coloração.
- Para as paredes armadas, a ligação das formas externas e internas será efetuada por meio de elementos rígidos que atravessarão a espessura do concreto no interior de tubos de passagem, de ferro ou de PVC, preparados para esse fim e que terão também a função de servir de calço entre as formas. Após a retirada das formas, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a obturação desses tubos com a mesma argamassa empregada no preparo do concreto.

• Concreto Aparente Liso

Para as peças cujo projeto e/ou especificações indiquem acabamento em concreto aparente liso, deverá ser obedecido, além das disposições aplicáveis contidas nos itens anteriores, o seguinte:



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

QUIABÁ - MT

RT-8/24

- As formas serão em madeira aparelhada ou em chapas de laminados de madeira tipo "Madeirit", "Wagnerit" ou similar e, nestes casos deve ser observado que o filme de proteção esteja intacto.

- Concreto Aparente Apicoado

Onde o projeto indicar superfícies com acabamento em concreto apicoado, estas serão apicoadas com ponteira ou martetele pneumático, equipado com escopo ou bujardinha apropriada, de forma a se obter acabamento perfeitamente homogêneo. Deverá haver cuidado especial na aplicação destas ferramentas no sentido de evitar avarias ou fraturas que venham a prejudicar a aparência e a durabilidade do concreto.

- Retificação e Limpeza

As pequenas cavidades, falhas ou trincas que vierem a aparecer nas superfícies do concreto aparente, serão vedadas com argamassa de cimento e areia, em traço e coloração semelhante ao concreto, a critério da FISCALIZAÇÃO.

As rebarbas e saliências maiores que ocorrerem, bem como serviços de repasse e correção, inclusive esmerilamento mecânico, ficarão sempre na dependência de prévia inspeção e orientação da FISCALIZAÇÃO e correrão sempre às expensas do CONSTRUTOR.

A limpeza de parte ou de todas as superfícies de concreto aparente deverá ser determinada pela FISCALIZAÇÃO, através da lavagem com água e escova de cerdas duras. Em caso de necessidade poderá ser determinada a lavagem com solução fraca de ácido clorídrico, a qual



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

GUIABÁ - MT

RT-8/25

será depois totalmente removida da face do concreto.

• Proteção

Quando indicado no projeto arquitetônico as superfícies de concreto aparente serão submetidas a um tratamento final contra a ação do pó, das intempéries e da eflorescência.

• Concreto Impermeabilizado

Nos reservatórios de água, enterrados ou aéreos, e em todos os locais onde a estrutura deve ser protegida contra a influência e a infiltração de água, será empregado o concreto impermeabilizado.

Além das providências normais de execução dos concretos, descritas anteriormente neste RT, o concreto impermeabilizado deverá também satisfazer as seguintes condições:

- Dosagem racional, traço conveniente, adensamento vibratório criterioso, isenção de falhas, juntas frias e de retração, tais que não haja trincas.
- Consumo mínimo de cimento de 300 kg/m^3 e fator A/C compreendido entre 0,45 e 0,55.
- Será empregado aditivo plastificante ou plastificante retardador, com a finalidade de reduzir o consumo de água, rigorosamente de acordo com as instruções do FABRICANTE, e após prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.
- O aparecimento de ligeira camada de argamassa na superfície de concreto deverá corresponder ao término



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/26

do período útil de vibração. As camadas de concreto lançadas deverão ter altura inferior ao comprimento da agulha vibratória do vibrador de imersão, devendo sua inserção, ser rápida e a retirada bastante lenta, para evitar formação de vazios de massa.

- As formas das paredes deverão ser fixadas e separadas de modo a não exigirem enchimentos e calafetações futuras, tornando essas peças monolíticas depois da desforma. O emprego de cilíndricos e cubos pré-moldados com o mesmo concreto de enchimento é recomendado.
- Cura do concreto correspondente a uma cura úmida de no mínimo 3 (três) dias. Poderão ser empregados agentes de cura do mesmo FABRICANTE, após aprovação da FISCALIZAÇÃO e em casos de impossibilidade de cura a água.
- O concreto com 3 cm de espessura deverá impedir a passagem de água.

As juntas de concretagem deverão receber especial atenção e, sempre que possível, serão tratadas com adesivo à base de "epoxy" rigorosamente de acordo com as instruções do FABRICANTE, para garantir ligação perfeita do concreto estrutural colocado em diferentes períodos. Antes da aplicação do adesivo deve-se proceder a uma limpeza completa da junta de concretagem, removendo-se a argamassa fraca, materiais pulverulentos, nata, etc. O Concreto deverá estar perfeitamente limpo, seco e resistente.

O projeto executivo deverá prever, onde for necessário, juntas de dilatação, nas quais será utilizado um perfilado Veda-Junta, do tipo indicado nos Desenhos de Projeto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/27

Essas juntas deverão ser posicionadas de preferência na seção média das peças estruturais e devendo ainda ser previstos os detalhes de armadura, estribos, etc. na seção adjacente ao perfilado.

Como enchimento desta junta, deverá ser empregado um mastique sintético à base de poliuretano, utilizando-se como suporte do mastique, espuma rígida de uretano.

• Concreto Impermeabilizado Aparente

Para este tipo de concreto aplicam-se as disposições con_tidas nos itens Concreto Aparente e Concreto Impermeabi_lizado deste RT. As paredes externas de castelos d'água, onde especificado, serão em concreto impermeabilizado aparente.

8.3.4.10 - Lajes Nervuradas Prê-Fabricadas

Onde indicado, serão construídas lajes nervuradas com ele_mentos pré-fabricados, do tipo "Volterrana" ou similar, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, respeitadas as par_ticularidades do projeto arquitetônico e rigorosamente de acordo com as normas técnicas da ABNT. As lajes nervuradas serão utilizadas como lajes de forro e poderão também, on_de indicado no projeto executivo, ser empregadas como la_jes de piso.

Em todos os casos de emprego de lajes nervuradas pré-fabri_cadas e patenteadas, serão obedecidas rigorosamente as ins_truções do FABRICANTE, especialmente no que diz respeito a sobrecarga, espessura em função da sobrecarga e dos vãos, condições estáticas e limites dos vãos livres.

As vigas serão de concreto armado, dosado racionalmente,



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/28

de alta qualidade, sendo permitido, com aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO, o uso de aditivos ou vapor para a aceleração da cura.

Os blocos poderão ser de concreto ou cerâmicos. No caso de emprego de blocos vazados de concreto, estes deverão ser fabricados em máquinas especiais que permitam obter material leve e sem perda de resistência devido à pouca espessura das suas paredes. No caso do uso de blocos vazados cerâmicos, estes deverão ser de ótima qualidade, leves e também resistentes. Qualquer que seja o tipo de bloco empregado, este deverá ter a sua face inferior, ou seja, face aparente do forro, regular e bem acabada de forma a permitir o seu aproveitamento também como superfície final da laje, sem revestimento, com ou sem pintura, conforme indicação dos desenhos.

Todos os vãos devem ser escorados com escoramento apropriado e apoiado sobre base firme, bem contraventado e com altura necessária à formação da contra-flecha da laje.

O material depois de colocado será bem molhado antecedendo o lançamento do concreto, o qual deve ser socado com a coiher. O concreto, deverá obedecer rigorosamente às prescrições da NB-1, deste RT. e do FABRICANTE.

Além da armadura das vigas pré-fabricadas, quando o projeto exigir, será colocada uma armadura na capa de concreto sobre a laje nos pontos necessários.

Cuidados serão tomados para que os ferros negativos não penetrem nas juntas entre as vigas e os blocos e fiquem nos locais indicados no projeto estrutural.

A superfície da laje deverá ser bem molhada nos 3 (três)



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/29

primeiros dias após a concretagem. O escoramento e/ou desforma somente poderão ser desfeitos após 28 (vinte e oito) dias decorridos da concretagem. Nas lajes de forro, o escoramento só poderá ser retirado após o término do madeiramento e da cobertura de telhas do telhado.

Quando os traços do concreto ou da argamassa de enchimento da laje não forem determinados pelo FABRICANTE ou pelo processo empregado, serão utilizados os seguintes, em volume:

- Para vãos ou espessuras que exijam capa de concreto sobre as vigas e blocos: 1:2:3 de cimento. areia grossa e brita nº 1.
- Para vãos ou espessuras de forros que dispensem a capa: 1:3 de cimento e areia grossa.

8.3.5 - Alvenarias e Divisórias

8.3.5.1 - Alvenarias

As alvenarias deverão obedecer fielmente às dimensões, alinhamentos e espessuras indicadas nos projetos e serão assentadas com argamassa apropriada para cada caso. Os tijolos serão colocados formando fiadas corretamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As juntas verticais não deverão ser feitas a prumo.

Na execução de alvenaria em prédios e edifícios de estrutura de concreto armado, as paredes deverão ser interrompidas 15 cm antes das vigas ou lajes, ficando o arremate final - aperto de alvenaria - para ser executado no mínimo 8 (oito) dias após, com tijolos inclinados, do tipo maciço, a menos onde a alvenaria aparente.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/30

Nenhum pano de alvenaria poderá ser executado com altura superior a 3,20 m. Havendo necessidade de maior altura se rá criada uma cinta de amarração de concreto armado, previamente dimensionada.

Sempre que se julgar necessário, serão executadas peças de concreto armado nos encontros de duas paredes de alvenaria.

A amarração entre os panos de alvenaria e os pilares de concreto armado adjacentes, poderá ser realizada quando de terminado pela FISCALIZAÇÃO, por vergalhões de aço redondo $\varnothing$ 3/16", distribuídos ao longo da altura do pilar.

A critério da FISCALIZAÇÃO, todo parapeito, platibanda guarda-corpo, parede baixa de alvenaria, em tijolo aparente, não calçadas ou "apertadas" na parte superior deverão ser respaldados com amarração de cinta de concreto armado ou ferro entre fiadas, assentadas com argamassa de cimento e areia 1.3 devidamente dimensionadas.

Toda alvenaria enterrada receberá cobertura impermeabilizante até o nível do piso antes do assentamento das fiadas superiores.

Todas as aberturas serão encimadas por vergas de concreto com apoio mínimo de 20cm de cada lado, convenientemente armadas. Nos peitoris dos vãos maiores que 2,50m serão executadas contravergas em concreto armado. Quando não houver possibilidade de apoio da verga, compatível com as concentrações de cargas por ela originadas deverão ser executados colchões de concreto armado, detalhados no projeto.

Considerando as características dos materiais regionais po



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/31

derão ser usados os seguintes tipos de alvenaria:

- Tijolos de Barro Maciço

São blocos de barro comuns, moldados com arestas vivas e retilíneas, obtidos pelo processo de queima. O tijolo é encontrado geralmente sob a forma de paralelepípedo com as dimensões nominais de 20 x 10 x 5 cm.

Antes de serem utilizados, os tijolos devem ser molhados,

Os tijolos são assentados com juntas de armação.

A argamassa de assentamento será de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada no traço 1:2:8.

- Tijolos Cerâmicos Vazados

São blocos de barro comum, moldados com arestas vivas retilíneas, obtidos pelo processo de queima.

A argamassa de assentamento será de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada no traço 1:2:8.

- Blocos de Concreto

São blocos regulares e retangulares, fabricados com cimento, pedrisco e areia. As dimensões devem ser regulares, as arestas vivas, não apresentando trincas, fraturas ou outros defeitos que venham a prejudicar sua resistência ou aspecto. Antes de serem utilizados, os blocos devem ser molhados.

Serão assentados com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:0,5:4,5.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/32

• Elementos Vazados

- Os elementos vazados cerâmicos ou de concreto obedecem os mesmos Requisitos Técnicos dos tijolos vazados.

8.3.5.2 - Divisórias

Nos locais indicados em projeto serão executadas divisórias, em conformidade com o solicitado para cada caso.

As divisórias em acrílico serão construídas com estrutura de alumínio anodizado de primeira qualidade.

As divisórias em placas de concreto armado (revestidas de granilite polido, ou não), de mármore e outros materiais similares serão empregados onde indicado nos projetos. Sua espessura mínima é de 3 cm.

Salvo indicação em contrário, as placas deverão ser embutidas no mínimo 3 (três) cm dentro dos revestimentos. Deve rão ser instaladas após a completa execução do revestimen tô das paredes e pisos, deixando-se as áreas necessárias para o chumbamento das peças. Após a instalação e completa solidarização entre as partes serão executados os acabamen tos junto às placas.

Onde indicado nos projetos serão executadas divisórias le ves removíveis com painel revestido com chapas duras de fi bra de madeira, com miolo isolante termo-acústico, incombus tível ou auto-extinguível e montantes de alumínio anodiza do na cor natural que permitam a passagem de condutor elê trico e a colocação de tomadas e interruptores. As divisõ rias serão de fabricação da "Eucatex", "Solidor", "Sudes te" ou outras equivalentes e similares, previamente aprova das pela FISCALIZAÇÃO.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

Í N D I C E



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/33

8.3.6 - Impermeabilizações

8.3.6.1 - Disposições Diversas

A impermeabilização dos elementos da construção será executada de acordo com seu tipo particular, conforme adiante especificado.

Nenhum trabalho de impermeabilização será executado enquanto houver umidade nas partes a serem impermeabilizadas.

Não será tolerada a penetração, aparecimento ou desenvolvimento de umidade ou água em qualquer superfície, ficando a cargo do CONSTRUTOR as providências necessárias para eliminar os defeitos.

Todo o concreto em contato direto com o solo será preparado com adição de impermeabilizante conforme especificado a diante.

8.3.6.2 - Impermeabilização de Fundações

Nas construções em que o material empregado na execução de baldrame, embasamentos e muros de contenção estiver em contato com a água, com o solo, ou com aterros, será feita, quando indicado, impermeabilização com o objetivo de interromper a passagem da água ou a sua subida nas paredes por capilaridade.

A capa impermeabilizante será feita por meio de revestimento com "Vedacit" e/ou "Sika" adicionado à argamassa, preparada e aplicada em rigorosa obediência às determinações do FABRICANTE, tomando-se cuidados especiais na secagem, que deve ser à sombra.

Após a secagem da argamassa impermeabilizante deverão ser



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

7.4.3.4	Ensaios Complementares	RT-7/12
7.4.4	Água	RT-7/12
7.4.5	Aditivos	RT-7/13
7.4.5.1	Aditivo Incorporador de Ar	RT-7/13
7.4.5.2	Aditivo Retardador de Pega	RT-7/14
7.5	PROPRIEDADES DO CONCRETO	RT-7/14
7.5.1	Composição do Concreto	RT-7/14
7.5.2	Consistência do Concreto	RT-7/15
7.5.3	Classes dos Concretos	RT-7/16
7.5.4	Dosagem do Concreto	RT-7/17
7.6	PRODUÇÃO DO CONCRETO	RT-7/18
7.6.1	Generalidades	RT-7/18
7.6.2	Balanças	RT-7/19
7.6.3	Betoneiras	RT-7/19
7.6.4	Amostrador e Ensaios	RT-7/21
7.6.5	Temperatura do Concreto	RT-7/21
7.7	TRANSPORTE DO CONCRETO	RT-7/22
7.7.1	Generalidades	RT-7/22
7.7.2	Transporte Por Meio de Caçambas	RT-7/23
7.7.3	Caminhões Basculantes tipo "Dumpcrete"	RT-7/24
7.7.4	Caminhões Betoneiras	RT-7/25
7.7.5	Calhas	RT-7/26
7.7.6	Correias Transportadoras	RT-7/26
7.7.7	Concreto Bombeado	RT-7/27



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUABÁ - MT

7.8	PREPARO PARA LANÇAMENTO	RT-7/27
7.8.1	Generalidades	RT-7/27
7.8.2	Lançamento de Concreto em Fundações de Terra	RT-7/27
7.8.3	Lançamento de Concreto em Fundações de Rocha	RT-7/27
7.8.4	Superfícies das Juntas de Construção . .	RT-7/28
7.8.5	Superfície das Juntas de Dilatação e de Contração	RT-7/29
7.8.6	Tratamento de "Juntas Frias".	RT-7/30
7.9	LANÇAMENTO DO CONCRETO	RT-7/30
7.9.1	Generalidades	RT-7/30
7.10	CAMADAS DE CONCRETAGEM	RT-7/31
7.11	ADENSAMENTO DO CONCRETO	RT-7/32
7.12	ACABAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO .	RT-7/33
7.12.1	Generalidades	RT-7/33
7.12.2	Superfícies sem formas, ou com formas temporariamente fixas	RT-7/33
7.12.3	Superfícies com Formas	RT-7/34
7.12.4	Tolerâncias	RT-7/35
7.13	CURA	RT-7/37
7.13.1	Cura com Água	RT-7/37
7.13.2	Compostos para Cura	RT-7/38
7.14	PROTEÇÃO DO CONCRETO	RT-7/38
7.15	REPAROS DO CONCRETO	RT-7/39



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUJABÁ - MT

7.16	FORMAS	RT-7/39
7.16.1	Generalidades	RT-7/39
7.16.2	Formas para Superfícies Curvas	RT-7/40
7.16.3	Prendedores das Formas	RT-7/40
7.16.4	Limpeza e Untamento das Formas	RT-7/40
7.16.5	Retirada das Formas e do Címbamento	RT-7/41
7.17	ARMADURAS	RT-7/41
7.17.1	Armaduras Frouxas	RT-7/41
7.17.1.1	Generalidades	RT-7/42
7.17.1.2	Propriedades Mecânicas	RT-7/43
7.17.1.3	Corte e Dobramento	RT-7/43
7.17.1.4	Espaçamento das Barras	RT-7/43
7.17.1.5	Cobrimento da Armadura	RT-7/43
7.17.1.6	Emendas	RT-7/44
7.17.1.7	Suportes	RT-7/44
7.17.1.8	Ensaio	RT-7/44
7.17.2	Armaduras para Concreto Protendido	RT-7/44
7.18	VEDAÇÕES, APARELHOS DE APOIO E EMBUTIDOS	RT-7/45
7.18.1	Vedações	RT-7/45
7.18.2	Aparelhos de Apoio	RT-7/46
7.18.3	Embutidos	RT-7/46
7.19	TIPOS ESPECIAIS DE CONCRETO	RT-7/46
7.19.1	Concreto Projetado	RT-7/46
7.19.2	Concreto Bombeado	RT-7/47



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

7.19.3	Concreto para Peças Pré-Moldadas	RT-7/47
7.19.4	Concreto Poroso	RT-7/47
7.20	ACEITAÇÃO	RT-7/48
7.20.1	Do Concreto	RT-7/48
7.20.2	Da Estrutura	RT-7/48



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-7/01

RT.7 CONCRETO

7.1 - ESCOPO

Esta seção tem como objetivo estabelecer as diretrizes básicas relativas aos materiais, procedimentos de produção e execução das estruturas de concreto.

Este documento será complementado por especificações técnicas e manuais de procedimentos que apresentarão, de modo detalhado, os métodos de controle e execução ora indicados, podendo ser alterado para atender situações imprevistas, ou modificações nas informações ora existentes e que serviram de base à sua elaboração.

7.2 - LABORATÓRIOS DE CONTROLE DE QUALIDADE

Para o Controle da Qualidade dos materiais, a FISCALIZAÇÃO disporá de um Laboratório no canteiro da obra, cuja montagem será de sua responsabilidade.

Esse laboratório executará os ensaios de recebimento dos materiais básicos e os demais ensaios de controle previstos nesta Especificação, além de dosagens de concretos e outros ensaios julgados necessários.

Será facilitado ao CONSTRUTOR o acesso a esse Laboratório para acompanhamento dos ensaios ou verificação de resultados. Em caso de dúvidas poderá o CONSTRUTOR solicitar a repetição de ensaios ou ensaios de confronto realizados em Laboratórios de terceiros, previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese essas solicitações poderão servir de pretextos ao CONSTRUTOR para atrasos no cronograma ou alterações de custos, devendo, portanto, serem providenciadas em tempo hábil, a critério da FISCALIZAÇÃO.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/02

7.3 - CONCRETO

O concreto será composto de cimento Portland, materiais pozolânicos, água, agregados miúdos e graúdos e aditivos que conforme o caso, poderão ser incorporadores de ar, retardadores de pega ou redutores de água.

Dependendo do local de aplicação e em função do seu diâmetro máximo, resistência e composição, o concreto será do tipo: massa, estrutural massa, levemente armado, armado, protendido, resistente a abrasão, poroso, apresentando em cada um desses, os índices mínimos de qualidade indicados nesta Especificação.

7.4 - MATERIAIS CONSTITUINTES DO CONCRETO

7.4.1 - Cimento Portland

7.4.1.1 - Generalidades

Será utilizado o cimento Portland comum que não deverá conter nenhuma adição a não ser gesso e material pozolânico (caso indicado o seu uso).

7.4.1.2 - Fornecimento

Será de responsabilidade do CONSTRUTOR.

7.4.1.3 - Inspeção

O CONSTRUTOR deverá facilitar o acesso que for necessário para inspeção das instalações de armazenagem, produção e controle de qualidade, bem como para a retirada de amostras do cimento. O CONSTRUTOR deverá colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO local adequado para trabalho dos inspetores credenciados.

O CONSTRUTOR deverá, de preferência, dispor de silos exclu



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-7/03

sivos para o armazenamento do cimento destinado à obra.

Além do controle na fábrica deverá ser executado um controle no local da obra. Nenhum cimento poderá ser aplicado sem antes ter sido ensaiado e aprovado pelo Laboratório da obra.

As frequências de ensaios e amostragem serão estabelecidas pela FISCALIZAÇÃO. Os métodos de ensaios serão os da ABNT e da ASTM.

Cada lote amostrado só será embarcado após autorização da FISCALIZAÇÃO que também supervisionará todo embarque para obra através de seus técnicos ou por inspetores por ela credenciados.

Os prejuízos decorrentes de qualquer rejeição de lotes correrão por conta exclusiva do CONSTRUTOR.

7.4.1.4 - Transporte do Cimento

Quando for empregado o cimento a granel, o transporte da fábrica para a central de concreto ou para o local de armazenagem, deverá ser feito utilizando equipamentos à prova de intempéries, adequadamente projetados, e que protejam inteiramente o cimento da umidade. O cimento poderá ser transportado até o local da obra em caminhões silos, containers ou em sacos herméticos.

7.4.1.5 - Armazenagem

A estocagem do cimento na obra será de responsabilidade do CONSTRUTOR.

Imediatamente após seu recebimento no local da obra, o cimento deverá ser armazenado em um depósito seco, à prova



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/04

de intempéries e apropriadamente ventilado, dotado ainda de meios para evitar absorção de umidade. Todas as instalações destinadas à armazenagem estarão sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO e deverão ser construídas de modo a permitir fácil acesso para inspeção e identificação.

Para evitar o uso de cimento velho, o CONSTRUTOR deverá utilizar o cimento na ordem cronológica de recebimento na obra.

Qualquer cimento armazenado por mais de 3 (três) meses no local da obra só poderá ser usado quando um novo ensaio comprove suas condições satisfatórias. Os depósitos de armazenagem do cimento deverão ser construídos de maneira que não haja armazenagem "morta", devendo estes depósitos serem esvaziados e limpos, periodicamente, a cada 180 (cento e oitenta) dias, no máximo.

O cimento ensacado não poderá ser armazenado em quantidade superior a dez sacos por pilha por um período de estocagem de mais de 30 (trinta) dias, devendo estar apoiados sobre tablados de madeiras distantes 15cm do chão e das paredes externas. No caso de armazenagem por um período superior a 30 (trinta) dias, não poderão ser armazenados mais que oito sacos por pilha. Com mais de noventa dias, o cimento ensacado somente poderá ser usado, caso seja aprovado em novos ensaios a que será submetido.

No caso de containers, a pilha de armazenamento deverá ser no máximo, de dois sacos.

7.4.1.6 - Temperatura do Cimento

A não ser que haja aprovação em contrário, a temperatura máxima do cimento ao dar entrada nas betoneiras não poderá



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/05

ultrapassar a 40°C.

7.4.1.7 - Qualidade

Os índices físicos e químicos básicos previstos para o cimento Portland comum e cimento pozolânico (caso venha a ser usado) serão, a princípio, similares aos cimentos Portland tipo II (ASTM C-150) e cimento pozolânico tipo IP (ASTM C-595).

7.4.2. - Materiais Pozolânicos

7.4.2.1 - Generalidades

Os materiais pozolânicos poderão ser pozolanas artificiais, naturais ou cinzas volantes, desde que possuam uniformidade de características e atendam aos requisitos especificados, obtidas em ensaios realizados de acordo com os métodos indicados. A porcentagem de sua utilização deverá ser determinada em Laboratório. Deverá ser utilizado material pozolânico para neutralizar a reatividade potencial dos agregados graúdos com os alcalis de cimento.

7.4.2.2 - Fornecimento

Será da responsabilidade do CONSTRUTOR.

7.4.2.3 - Transporte e Armazenagem

O transporte e a armazenagem do material pozolânico deverão estar de acordo com o prescrito nos itens 7.4.1.4 e 7.4.1.5, referente ao cimento Portland.

Os índices físicos e químicos básicos previstos para o material pozolânico deverão estar de acordo com as especificações da ASTM-C-618/80.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-7/06

7.4.3 - Agregados

7.4.3.1 - Generalidades

Durante visitas técnicas realizadas ao local previsto para implantação da obra, foram coletadas algumas amostras em bancos de areia e de rochas aflorantes. Estas visitas técnicas demonstraram, a priori, a não existência em quantidade suficiente, de seixos rolados para obtenção de agregados graúdos. Ensaio de reatividade potencial realizados mostraram que os agregados graúdos contêm componentes potencialmente reativos com os alcalis do cimento.

Pode-se tirar as seguintes observações preliminares a respeito dos agregados:

- O agregado miúdo a ser usado para produção de concreto será areia natural a ser obtida por dragagem, a ser executado pelo CONSTRUTOR, nas proximidades do local de implantação da obra.
- O agregado graúdo será obtido da britagem de rocha sã, pré-qualificada, proveniente das escavações que serão executadas para implantação das estruturas e/ou de pedreiras definidas para esta finalidade.

7.4.3.2 - Qualidade

A areia natural deverá atender às exigências da última edição da EB-4 da ABNT, e aos requisitos da tabela abaixo tanto no que se refere a granulometria quanto a percentagens máximas de materiais considerados nocivos ao concreto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/07

PROPRIEDADE	LIMITE	MÉTODO
Torrões argila máx.	1%	ABNT-MB-8
Material pulverulento máx.	3%	ABNT-MB-9
Material leve - máx.	1%	ASTM-C-123
Outras substâncias nocivas, tais como: álcalis, micas, grãos revestidos de impurezas, partículas moles - máx.	2%	ASTM-C-295
Matéria orgânica (1)	Cor mais clara que a solução padrão (300 ppm)	MB-10
Somatória de todos materiais deletérios - máx.	5%	-
Peso específico - mín.	2,60 t/m ³	ASTM-C-128

- Requisitos Físicos para o Agregado Miúdo

- (1) - Caso o resultado do ensaio colorimétrico não seja satisfatório, deverá ser executado o ensaio de qualidade de acordo com o Método MB-95, da ABNT, não sendo permitido, à idade de 28 (vinte e oito) dias uma redução de resistência superior a 15%.

O Laboratório deverá extrair amostras e proceder aos ensaios dos agregados para verificar se os mesmos atendem aos requisitos especificados.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-7/08

Os ensaios rotineiros de controle, constarão da determina
ção da granulometria, absorção, material pulverulento e pe
so específico.

Os ensaios periódicos (executados no máximo a cada 30
(trinta) dias ou conforme indicado pela FISCALIZAÇÃO, cons
tarão das determinações indicadas acima e das determina
ções da matéria orgânica, torrões de argila e material le
ve.

Os agregados graúdos obtidos da britagem deverão apresen
tar grãos dentro da faixa de 4,8 a 76 mm. Deverão ser
previstas três faixas granulométricas de agregado graú
do:

Agregado nº 1: 4,8 mm a 19 mm

Agregado nº 2: 19 mm a 38 mm

Agregado nº 3: 38 mm a 76 mm

O teor de umidade livre do agregado graúdo será controla
do de modo que, ao ser lançado na betoneira, o agregado apre
sente o mínimo teor de umidade livre e que este tenha uma
variação mínima em função das condições existentes na obra.
De forma alguma, o agregado deverá chegar gotejando nos si
los da central de concreto. O agregado graúdo de 4,8 mm a
19 mm poderá apresentar, por ocasião do seu lançamento na
betoneira, um teor de umidade livre de no máximo 2%, deter
minado em relação do peso do agregado seco e uma variação
da umidade livre não superior a 0,5%, em qualquer momento
da operação da central de concreto.

O agregado graúdo deverá ser lançado na betoneira dentro
das faixas granulométricas apresentadas na tabela 3, a se
guir:



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-7/09

ABERTURA DA PENEIRA DE MALHA QUADRADA		PORCENTAGEM RETIDA E ACUMULADA, EM PESO		
PADRÃO AMERICANO pol	DESIGNAÇÃO ABNT mm	4,8 - 19 mm	19 - 38 mm	38 - 76 mm
4	100			0
3	76			0 - 10
2	50		0	45 - 75
1 1/2	38		0 - 10	90 - 100
1	25	0	55 - 80	95 - 100
3/4	19	0 - 10	90 - 100	
3/4	9,5	45 - 70	95 - 100	
nº 4	4,8	95 - 100		

- Limites Granulométricos do Agregado Graúdo

As misturas de concreto serão estabelecidas de modo a ser utilizada a maior quantidade possível de agregado graúdo de maior dimensão. A dimensão máxima do agregado no concreto não poderá exceder a 1/4 da menor dimensão da forma nem a 5/6 do menor espaçamento livre entre as barras de armadura.

Como orientação, indica-se na tabela a seguir, o diâmetro máximo do agregado graúdo a ser usado nas diversas estruturas da obra.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

R-6/2

c - Cadastramento das diversas obras em execução, quer nas etapas intermediárias quer no final da construção.

d - Controlê topográfico da instrumentação da barragem.

e - Controle de exploração das áreas de empréstimo.

O CONSTRUTOR providenciará a execução e manutenção de todas as estradas de serviço necessárias, bem como de todas as estradas de acesso já existentes e necessárias para a execução das obras e exploração das jazidas.

Qualquer parte da obra que não atenda às exigências dos desenhos e destas especificações será rejeitada e exigido do CONSTRUTOR, às suas expensas, a remoção da mesma.

A FISCALIZAÇÃO poderá, se necessário, alterar as dimensões, os detalhes e as seções das obras de terra e enrocamento.

Os materiais a serem usados na construção das obras de terra e enrocamento serão obtidos a partir das escavações exigidas, pedreiras, jazidas e áreas de empréstimo aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e deverão atender as exigências destas especificações.

A aprovação de uma área de empréstimo, pedreira ou jazida não significa que todo material destas áreas seja adequado à construção das obras de terra-enrocamento.

As informações sobre as características geológico - geotécnicas dos materiais de construção estão indicadas no MEMORIAL DESCRITIVO.

Materiais com características insatisfatórias, contendo raízes, grama ou outros materiais orgânicos, não poderão ser utilizados nas obras de terra-enrocamento. Deverão ser removidos



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-6/3

e substituídos os materiais inadequados lançados nos maciços, às expensas do CONSTRUTOR.

Os parâmetros de compactação aqui considerados, para os solos areno-argilosos ou argilo-arenosos (empréstimos de solos AE-1, 2, 3 e 4) são referidos ao ensaio de Proctor Normal conforme o método MB-33, da ABNT. Para os solos essencialmente arenosos (empréstimos de solos AE-5 e 6), os parâmetros de compactação serão referenciados as densidades secas mínimas e máximas, obtidas através das Normas Americanas ASTM-D-2049, USBR-E-12 ou WES-EM-1110-2-1906, Appendix - XII e XII-A (alternativamente poder-se-á referenciar os parâmetros de compactação ao ensaio de Proctor Normal, caso este represente melhor o comportamento da compactação destes solos).

O controle de compactação para os solos areno-argilosos (AE-1, 2, 3 e 4) será feito pela FISCALIZAÇÃO, pelo método de Hilf, conforme estabelecido na especificação E-25, do "Earth Manual" do U.S. Bureau of Reclamation, e para os solos arenosos (AE-5 e 6) pelo controle da densidade, através do método do Washington Dens-o-meter

Antes ou durante o início da construção do maciço compactado, em função dos resultados dos aterros experimentais, ou das camadas iniciais do maciço compactado, a FISCALIZAÇÃO estabelecerá correlações entre os parâmetros de compactação correspondente ao método MB-33 da ABNT e os parâmetros obtidos pelo método de Hilf. Estas correlações são necessárias face às diferenças de procedimentos destes dois métodos (secagem prévia e reuso do material) e permitirão estabelecer faixas de grau de compactação e de desvio de umidade adaptadas ao método de controle previsto.

Outros ensaios de solo serão executados, a critério da FISCALI



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-6/4

ZAÇÃO, conforme os métodos dos MB-27, MB-28, MB-29, MB-30, MB-31 e MB-32 da ABNT.

Antes do lançamento das primeiras camadas dos maciços de terra-enrocamento deverão ser providenciados o desmatamento, destocamento e limpeza conforme estabelecido no RT-3, as escavações dos materiais inadequados conforme os critérios do RT-4 e finalmente o preparo e tratamento das fundações de acordo com os requisitos do RT-5.

O CONSTRUTOR deverá solicitar, por escrito à FISCALIZAÇÃO a inspeção e aprovação final da superfície de fundação, imediatamente antes da colocação das primeiras camadas dos materiais da barragem.

O CONSTRUTOR deverá providenciar adequada iluminação das praças de trabalho de maneira a permitir atividades noturnas.

O CONSTRUTOR deverá fornecer pessoal e equipamentos quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO para abertura de poços e de trincheiras de inspeção, retirada de amostras indeformadas, instalação da instrumentação, abertura e preenchimento de valas para condução das tubulações da instrumentação, etc.

6.3 - EQUIPAMENTOS PARA EXECUÇÃO DE MACIÇOS COMPACTADOS

6.3.1 - Generalidades

O CONSTRUTOR deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO, pelo menos 90 dias antes do início dos trabalhos de construção, uma lista de equipamentos a serem utilizados na compactação dos materiais. Os equipamentos de escavação e transporte que venham a trafegar sobre o material compactado deverão constar da referida lista. Deverão constar ainda a quantidade de cada equipamento, o modelo e os usos previstos, de a



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/5

cordo com o cronograma de utilização dos equipamentos.

Para cada máquina, serão anexados catálogos e informações básicas como dados sobre a procedência, dimensões, capacidade, carga nas rodas, a pressão por rolo sobre os aterros, as velocidades de translação, a frequência de vibração e os pesos. Além disto, outros dados complementares sobre o comportamento desses equipamentos na compactação de solos semelhantes, deverão ser também apresentados como subsídios a uma adequada avaliação dos equipamentos.

Todos os equipamentos de compactação devem atender a estes requisitos. O CONSTRUTOR deverá manter os equipamentos em boas condições de operação e tomar as providências necessárias à obtenção da compactação especificada.

Todos os rolos operados em série ou em paralelo deverão possuir as mesmas características de operação, dimensões e pesos. O equipamento de tração será adequado ao reboque dos rolos com carga máxima e nas velocidades especificadas. O CONSTRUTOR poderá usar outros equipamentos que não os especificados desde que demonstre com a devida antecedência, serem estes equipamentos capazes de proporcionar maciços compactados de acordo com estes requisitos técnicos.

A FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de julgar os equipamentos de compactação apresentados pelo CONSTRUTOR, aprovando-os ou rejeitando-os no decorrer da execução dos trabalhos de construção.

Os equipamentos de terraplenagem deverão ser adequados aos diversos tipos de material do aterro. Estes equipamentos, tais como moto-scrapers, caminhões basculantes, carregadeiras, tratores de lâmina, motoniveladoras, carros-tanque, etc., deverão



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

GUIABÁ - MT

RT-6/6

ser de comprovada capacidade operacional.

O tipo de equipamento apresentado pelo CONSTRUTOR deverá ba
sear-se em estudo minucioso de todos os fatores relevantes có
mo as distâncias de transporte, os volumes e o cronograma de
serviços e estarão sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

6.3.2 - Rolos Pés-de-Carneiro

Os rolos pés-de-carneiro terão um diâmetro mínimo de 150 centí
tímetros e um comprimento entre 120 a 180 centímetros.

Os tambores terão um lastro de água, areia seca e água. Os
rolos deverão ser puxados a uma velocidade máxima de 6,0
km/h.

O eixo de cada rolo será alinhado de maneira a haver perfei
to contato com a superfície sob compactação.

Os pés dos rolos deverão projetar-se pelo menos 20 centímetr
os para fora do tambor e cada tambor deverá ter os pés es
paçados uniforme e alternadamente sobre a superfície cilín
drica, de tal maneira que existam aproximadamente três pés
para cada 1800 centímetros quadrados de superfície do tam
bor.

A área de contato de cada pé-de-carneiro será de 45 a 58 centí
tímetros quadrados e deverá ser de aço temperado para mini
mizar os desgastes. Quando a área de contato de cada pé-de-
carneiro reduzir-se a menos de 40 centímetros quadrados, o
CONSTRUTOR deverá ou substituir o pé-de-carneiro ou colocá-
lo de acordo com as dimensões originais.

Os rolos poderão ser puxados lado a lado, em dois, porém com
não mais do que dois rolos em tandem. O espaçamento dos ro



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/7

los lado a lado deverá ser tal que entre os pés-de-carneiro de um rolo e os de outro haja o mesmo espaçamento dos pés nos tambores. O espaçamento dos pés-de-carneiro deverá ser uniforme em todos os tambores. Se os rolos forem usados em tandem, o espaçamento dos pés-de-carneiro deve ser tal, que os pés dos rolos traseiros não compactem os mesmos locais compactados pelo rolo dianteiro.

Todos os rolos serão equipados com hastes ou barras de limpeza, projetadas e instaladas para evitar acúmulo de terra entre os seus pés e, para tal, conservadas em posição efetiva de trabalho durante todo o período de utilização do rolo.

O esquema de operação dos rolos deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO, que poderá exigir consertos, alterações e variações no lastro dos rolos, necessários à obtenção da compactação exigida.

6.3.3 - Rolos de Impacto

Os rolos de impacto com patas de formato trapezoidal assimétrico poderão ser empregados para a compactação de solos arenos-argilosos. Poderão ser acoplados em dois ou três rolos lado a lado montados sobre eixos independentes, podendo ser autopropelidos ou tracionados por cavalo mecânico de potência adequada.

A velocidade de translação destes rolos deverá ser superior a 12 km/h.

6.3.4 - Rolos de Pneus

Os rolos de pneus, leves ou pesados, poderão ser usados na compactação dos aterros, desde que comprovada sua adequação a



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/8

partir de ensaios de campo e tráfegarão a uma velocidade máxima de 8 km/h.

6.3.5 - Rolos Vibratórios

Os rolos vibratórios para compactação de enrocamento, serão do tipo cilindro vibratório liso, com 10 toneladas de peso estático mínimo no tambor.

Os rolos vibratórios lisos para compactação das transições, filtros ou mesmo os solos arenosos da AE-5 e 6 (rolos lisos ou com patas) deverão ter peso estático da ordem de 5 toneladas no tambor.

A frequência de vibração deverá variar entre 1100 a 1700 vibrações por minuto e os rolos serão tracionados a uma velocidade que não exceda a 3,0 km/h.

6.3.6 - Soquetes Mecânicos Manuais e Placas Vibratórias

Esses equipamentos serão necessários para a compactação de materiais em áreas inacessíveis a outros equipamentos de compactação.

Os soquetes poderão ser acionados a ar comprimido, motores de combustão interna ou motores elétricos, de modo que seja aplicado o devido impacto ao material a ser compactado.

Os soquetes mecânicos serão de tipos e com dimensões compatíveis com as exigências de compactação.

6.4 - EXECUÇÃO DO MACIÇO COM SOLO COMPACTADO

6.4.1 - Materiais de Construção

Para a construção do núcleo impermeável da barragem serão u



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/9

utilizados materiais provenientes das áreas de empréstimo 2 e 4. Para a construção dos espaldares prevê-se a utilização das areias 5 e 6. Poderão ser utilizadas outras áreas desde que sejam previamente investigadas através de sondagens e realizados ensaios de laboratório, a critério da FISCALIZAÇÃO. Tais áreas previamente investigadas, poderão ser utilizadas pelo CONSTRUTOR desde que solicitado com antecedência de pelo menos dois meses e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Na construção do maciço compactado não será permitido o uso de solos contendo materiais orgânicos como folhas, raízes, etc. . . Todos os materiais considerados inadequados serão rejeitados às expensas do CONSTRUTOR.

A FISCALIZAÇÃO poderá determinar a utilização de solos provenientes dos serviços de escavação obrigatória ou de outros empréstimos.

6.4.2 - Normas Gerais para Execução do Aterro

A escavação do material nas áreas de empréstimo deverá ser executada de forma a obter um material homogêneo.

As correções de umidade do material do aterro deverão ser realizadas basicamente nas áreas de empréstimo. Se o material na área de empréstimo for excessivamente seco deverá ser adicionado água, irrigando-se a superfície da área de empréstimo e posteriormente procedendo-se ao gradeamento para homogeneização. Se o material na área de empréstimo for excessivamente úmido, deverá ser secado por gradeamento da superfície.

A cobertura vegetal das áreas de empréstimo só poderá ser decapada pouco antes do início de sua exploração, ou a critério



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/10

rio da FISCALIZAÇÃO.

Se uma área já decapada, ou em exploração, necessitar de remoção de materiais ressecados e/ou saturados, isso deverá ser feito às expensas do CONSTRUTOR, mesmo que o decape tenha sido liberado pela FISCALIZAÇÃO.

As camadas serão lançadas e compactadas paralelamente ao eixo longitudinal da barragem. O tráfego dos equipamentos deverá ser orientado de modo a distribuir o esforço compactador, homogeneamente em toda a área de compactação. Cuidados especiais deverão ser tomados nas regiões de núcleo argiloso adjacentes às transições, onde o tráfego deverá ser limitado, para impedir deslocamento lateral do material do núcleo e consequente contaminação das zonas de transição.

As camadas lançadas soltas não poderão apresentar espessuras superiores a 0,25m, para os solos da AE- 2 e 4 e 0,30m para os solos da AE-5 e 6. As espessuras de lançamento das camadas poderão ser alteradas a critério da FISCALIZAÇÃO, em função da espessura de compactação ótima determinada em ateros experimentais ou durante a construção das primeiras camadas de aterro compactado.

Não serão permitidas juntas de construção no aterro exceto quando indicado em projeto. A superfície do aterro em toda a sua extensão deverá ser mantida em elevação uniforme, sem desvíveis significativos entre as diversas praças de lançamento e compactação. Deverá ser mantida na superfície, uma declividade transversal de aproximadamente 2% para montante, com a finalidade de facilitar a drenagem das águas pluviais e evitar a formação de poças.

Antes da compactação, a camada lançada será homogeneizada



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANDEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-6/11

por meio de grade de discos com 24" de diâmetro mínimo. Não será permitido o lançamento de qualquer camada a compactar sobre outra que não tenha sido previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Qualquer camada que seja encontrada em condições diferentes dos requisitos técnicos será removida e refeita às expensas do CONSTRUTOR.

No caso em que os solos provenientes das áreas de empréstimo apresentem eventualmente uma heterogeneidade acentuada, a FISCALIZAÇÃO exigirá sua homogeneização, na praça.

Em pontos isolados e a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser necessária a utilização de compactadores manuais, até que a superfície final regularizada, ofereça condições adequadas de compactação com os rolos compactadores.

Quando a superfície da camada compactada apresentar-se lisa, sem rugosidade, será exigido o gradeamento superficial antes do lançamento da camada sobrejacente, visando produzir uma superfície áspera e a obtenção de boa aderência entre as camadas.

Na eminência de chuvas ou caso os trabalhos de lançamento e compactação forem interrompidos por um intervalo de tempo considerado prolongado pela FISCALIZAÇÃO, a superfície do a terro deverá ser "selada" e protegida convenientemente. Após o período de interrupção, antes do reinício dos trabalhos, as camadas deverão ser retrabalhadas até apresentarem condições adequadas, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Poderão ser exigidas as substituições das camadas que não a presentarem condições adequadas após terem sido retrabalha das, às expensas do CONSTRUTOR.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUJABÁ - MT

RT-6/12

O número de passadas do equipamento necessário para alcançar o grau de compactação ou compactidade relativa especificados, será fixado através de pistas experimentais. No entanto, o número mínimo de passadas não deverá ser inferior a 6. Uma passada será definida como uma cobertura completa, abrangendo a totalidade da superfície e com uma superposição de 0,30 m entre faixas de compactação adjacentes.

O tráfego dos equipamentos de construção deverá distribuir-se uniformemente sobre as áreas do maciço, não sendo permitido o tráfego concentrado em faixas. Assim sendo, o tráfego deverá processar-se de maneira a evitar a supercompactação e a permitir à FISCALIZAÇÃO o controle adequado de todas as operações construtivas.

No caso de ocorrências de camadas supercompactadas as mesmas deverão ser revolvidas, tratadas e recompactadas, às expensas do CONSTRUTOR.

No contato do núcleo com a fundação ou zonas com concreto de regularização, antes da colocação do material de núcleo, deverá-se providenciar a total limpeza e umedecimento da superfície de fundação e/ou concreto, de forma a permitir uma perfeita ligação entre o aterro e estas superfícies. No entanto, águas empoçadas deverão ser totalmente eliminadas.

As duas primeiras camadas em contato com a fundação deverão ser compactadas com rolos de pneus.

Os maciços de terra serão compactados de acordo com o solo utilizado.

No núcleo impermeável nas seções mistas e na zona de núcleo das seções zoneadas (definida como a faixa mínima de 1.H a



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-6/13

partir do filtro vertical. sendo H a carga hidráulica aplicada) será feito o lançamento de solos dos empréstimos AE 2 e 4, que serão compactados com grau de compactação médio de 98% e mínimo de 95%, com desvios de umidade entre -2% e +1% em torno da ótima.

Fora das zonas de núcleo o lançamento dos solos da AE-5 e AE-6, que, como citado no item 6.2, poderão ser controlados pelo grau de compactação e desvios de umidade ou pela capacidade relativa, dependendo do que melhor representar o comportamento do solo. Para estes exige-se os mesmos graus de compactação e desvios de umidade especificados para as zonas de núcleo ou uma capacidade relativa mínima de 60%.

Se a superfície do terreno que receberá o aterro, ou a superfície de qualquer camada de aterro anteriormente lançada, apresentarem-se muito secas de tal modo que não assegurem boa ligação com a camada sobrejacente, a superfície em questão deverá ser irrigada e revolvida adequadamente, até uma profundidade que possa assegurar boas condições de ligação, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO. Se tais superfícies apresentarem-se muito úmidas, a camada deverá ser revolvida, até atingir umidade adequada à compactação. Qualquer camada que, após ser trabalhada como exposto acima, não apresentar condições adequadas, deverá ser removida e recolocada às expensas do CONSTRUTOR.

Serão instalados dentro do maciço de terra diversos tipos de instrumentos de medida. O CONSTRUTOR deverá tomar os cuidados necessários a fim de manter a integridade destes instrumentos.

A compactação na região onde os instrumentos forem instalados, deverá ser feita por compactadores mecânicos manuais,



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/14

num quadrado de 2,5 m de lado envolvendo o instrumento e de tal modo que a superfície deste aterro esteja sempre 0,50 m acima do topo das camadas adjacentes. Serão exigidas nestes trechos, junto aos instrumentos de medida, as mesmas condições de compactação requeridas para o aterro da barragem.

6.4.3 - Controle de Execução do Maciço

6.4.3.1 - Geral

A FISCALIZAÇÃO fará o controle da construção dos aterros a travês de inspeção táctil e visual complementando-a, conforme necessário, por ensaios de laboratório e de campo.

Basicamente serão realizados os seguintes controles:

- Tipo de material lançado;
- Local do destino do material de emprêstimo;
- Umidade do material lançado;
- Deformação sofrida pela camada durante a passagem do equipamento de compactação;
- Espessura da camada antes e depois da compactação, por medidas topográficas;
- Escarificação, correção de umidade, homogeneidade e uniformidade da espessura do solo lançado;
- Controle do tráfego dos equipamentos de lançamento;
- Número de passadas e cobertura adequada da faixa compactada pelo equipamento compactador;
- Ocorrência de laminação;
- Homogeneidade de aterro e da ligação entre camadas, através de observação em poços de inspeção abertos no maciço ($\pm$ 1,00 m de profundidade);
- Controle do grau de compactação e desvio de umidade;
- Controle da compacidade relativa.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/15

6.4.3.2 - Controle das Espessuras das Camadas

Sistematicamente serão estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO coeficientes de correlação entre as espessuras das camadas antes e após a compactação.

A determinação da espessura das camadas, antes e após a compactação, será feita através de medidas topográficas em pontos de aterro escolhidos pela FISCALIZAÇÃO.

A frequência das medidas para determinação da relação entre as espessuras das camadas, antes e após a compactação, será de no mínimo 2 vezes por dia, sendo uma em cada turno de trabalho (diurno e noturno). Na fase inicial dos trabalhos as medidas serão mais frequentes, a fim de permitir a rápida determinação dos coeficiente acima mencionado.

O controle da espessura das camadas será feito pela FISCALIZAÇÃO, antes da compactação, de maneira a se obter uma camada compactada que obedeça rigidamente os parâmetros de compactação estabelecidos no presente requisito.

O CONSTRUTOR deverá se empenhar em efetuar o controle de espessura do solo, através de cravação de piquetes junto às laterais da faixa a ser executada, espaçados de 20 m. Nesses piquetes deverá ser marcado à tinta ou com cruzetas de madeiras, a espessura da camada solta.

Serão tolerados até 15% de camadas compactadas com valores médios de espessura fora dos especificados, desde que sejam atendidos os requisitos relativos ao grau de compactação e desvio de umidade.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/16

6.4.3.3 - Controle do Grau de Compactação e Desvio de Umidade

O controle básico será feito através do número de passadas do equipamento compactador, determinado a partir dos resultados de aterros experimentais a serem executados antes do início dos serviços de compactação ou nas primeiras camadas do maciço.

Será feito também controle tecnológico através do método de Hilf. Será executado um ensaio para cada 3.000 m^3 de material lançado. Esta frequência dos ensaios será maior no início dos serviços.

A FISCALIZAÇÃO fará mensalmente, um resumo dos resultados dos ensaios de controle de compactação, com o traçado das curvas de frequências relativa e acumulada, cálculo da média e desvio-padrão, para os graus de compactação e desvios de umidade.

Em cada ponto de ensaio, a FISCALIZAÇÃO retirará uma amostra do centro e outra da base da camada compactada de modo a atravessar toda a espessura da mesma. Os valores especificados de grau de compactação e de desvio de umidade deverão ser observados ao longo de toda a espessura da camada.

Os ensaios de controle do grau de compactação e do desvio de umidade abrangerão também as seguintes áreas:

- Junções entre zonas compactadas por compactadores manuais e por rolos, junto às ombreiras e junto aos muros e quaisquer elementos rígidos construídos no interior dos maciços compactados.
- Áreas onde os rolos fazem manobras durante às operações de compactação, ou onde houver tráfego intenso dos equi



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/17

pamentos.

- Áreas suspeitas de estarem com espessura maior que a especificada.
- Áreas em que se suspeite que o número de passadas de rolo tenha sido menor que o especificado.
- Áreas suspeitas de conter materiais que difiram substancialmente dos solos aprovados para o aterro.
- Áreas suspeitas de conter materiais com teor de umidade impróprio.

Rotineiramente serão abertos poços de inspeção no maciço para análise visual e tátil de suas paredes, e, sempre que houver necessidade, para extração de amostras indeformadas e verificações de juntas de construção e superfícies expostas por longos períodos às intempéries. Uma vez desempenhadas essas funções, os poços serão fechados, compactando-se as camadas com compactadores manuais, observando-se todos os cuidados descritos neste requisito.

A cada 30 determinações do grau de compactação, a FISCALIZAÇÃO providenciará a abertura de poços para a coleta de bloco indeformado de 0,30 x 0,30 x 0,30 m para determinação das permeabilidades horizontal e vertical. A cada 100.000 m³ de aterro compactado deverão ser coletadas amostras indeformadas para a realização de uma série completa de ensaios triaxiais tipo $\bar{Q}$, $\bar{R}_{Sat}$ e S, adensamento e permeabilidade (horizontal e vertical).

6.4.3.4 - Controle da Compacidade Relativa

Este controle, como mencionado no item 6.4.2, será executado alternativamente ao controle por grau de compactação e desvios de umidade, para os solos das AE-5 e AE-6.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/18

O controle básico será feito através do número de passadas do equipamento compactador, determinado a partir de resultados de aterros experimentais ou nas primeiras camadas do maciço.

O controle tecnológico, através da determinação das compacidade relativas constará de um ensaio para cada 3000 m^3 de material lançado. Em cada ponto de ensaios, a FISCALIZAÇÃO determinará a compacidade relativa no centro e na base da camada. Os valores especificados para a compacidade relativa deverão ser observados ao longo de toda a espessura da camada.

Para a determinação dos índices de vazios máximo e mínimo a serem utilizados no controle, serão coletadas, inicialmente, trinta amostras dos solos de cada um dos empréstimos, e realizados ensaios de determinação de índices de vazios máximo e mínimo, e granulometria, com o material de cada amostra. Para a obtenção dos valores médios e desvios padrão.

Os ensaios do controle da compacidade relativa abrangerão também as seguintes áreas:

- Junções entre zonas compactadas por compactadores manuais e por rolos, junto às ombreiras e junto aos muros e quaisquer elementos rígidos construídos no interior dos maciços compactados.
- Áreas suspeitas de estarem com espessura maior que a especificada.
- Áreas em que se suspeite que o número de passadas do rolo tenha sido menor que o especificado.
- Áreas suspeitas de conter materiais que difiram substancialmente dos solos aprovados para o aterro.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/19

- Áreas suspeitas de conter materiais com teor de umidade impróprio.

Rotineiramente deverão ser abertos poços de inspeção con forme metodologia citada no item 6.4.3.3.

Periodicamente a FISCALIZAÇÃO orientará a retirada de amostras indeformadas do maciço, para a realização de ensaios geotécnicos de laboratório.

6.4.4 - JUNTAS DE CONSTRUÇÃO

O CONSTRUTOR poderá fazer juntas de construção somente nos locais autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

Eventuais taludes de juntas perpendiculares ao eixo da barragem, deverão ter inclinação de 1 (V):3(H). As juntas deverão ser irrigadas para evitar os efeitos de ressecamento, ou de verão ser protegidas com uma camada de solo solto em espessura mínima de 2,0 m.

Todas as juntas de construção, antes do lançamento do aterro sobrejacente, deverão ter as camadas superficiais removidas, até a profundidade necessária para alcançar o maciço compactado com as condições de grau de compactação e umidade especificadas para o aterro. As superfícies finais, assim obtidas, serão escarificadas, gradeadas e colocadas nas condições de umidade especificadas.

6.5. - EXECUÇÃO DE ENROCAMENTO COMPACTADO

6.5.1 - Materiais De Construção

Os enrocamentos para a construção da barragem serão em sua maioria provenientes das escavações obrigatórias e eventualmente de pedreiras.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/20

Os enrocamentos deverão ser constituídos de blocos selecionados de rocha sã, a medianamente alterada. A FISCALIZAÇÃO indicará eventuais zonas de maciço onde serão aceitos materiais de qualidade inferior à mencionada.

Como o material pétreo para execução dos vários tipos de enrocamento deverá provir das escavações obrigatórias, o CONSTRUTOR quando da elaboração do plano de fogo para os referidos trabalhos, deverá fazê-lo tendo em mente a granulometria especificada, a fim de obter as dimensões desejadas durante os trabalhos de desmonte, evitando processamentos posteriores.

6.5.2 - Normas Gerais para Execução dos Enrocamentos

Os enrocamentos deverão ser lançados sobre base adequada conforme especificado na RT.5 "Preparo e Tratamento das Fundações".

O material será lançado na praça através de caminhões basculantes e em seguida será espalhado e regularizado com trator de esteira provido de lâmina. Este espalhamento deverá ser realizado de maneira a empurrar os blocos maiores de rocha para junto da superfície externa do talude.

Os enrocamentos serão lançados e compactados em camadas horizontais, com espessura aproximada de 1,00 m após o espalhamento. A adequabilidade dessa espessura será verificada nas pistas experimentais, durante o início da construção.

A compactação será executada por rolos lisos vibratórios de peso superior a 10 toneladas no tambor.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-6/21

O número de passadas será estabelecido no início dos trabalhos de modo a obter o peso específico seco em torno de $2,0 \text{ t/m}^3$. Entretanto, o número mínimo de passadas deverá ser de quatro coberturas completas.

Periodicamente serão executados ensaios para verificação de densidade obtida, cujos resultados orientarão eventuais modificações no número de passadas, respeitando o número mínimo especificado anteriormente.

A velocidade do equipamento de compactação não deverá ultrapassar a 3 km/h.

Em determinadas regiões, a critério da PROJETISTA, poderá ser necessária a molhagem do enrocamento.

Dependendo da qualidade da rocha, a FISCALIZAÇÃO poderá dispensar localmente a aplicação de água nos enrocamentos.

6.5.3 - Controle de Execução do Enrocamento

A FISCALIZAÇÃO realizará um controle topográfico e visual das camadas e verificará permanentemente:

- a - A ocorrência de segregação por ocasião do lançamento do material junto às transições.
- b - O espalhamento dos enrocamentos na espessura especificada.
- c - As condições dos equipamentos de compactação.
- d - A velocidade de operação dos rolos e a cobertura adequada da praça.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUJABÁ - MT

RT-9/03

b - Inspeção

Todas as matérias-primas estarão sujeitas a ensaios e testes, na presença de elemento da Inspeção. Deverão ser conferidos os certificados com as especificações constantes dos documentos de projeto executivo.

Deverão ser verificadas visualmente para constatação de ausência de falhas, bolhas, escamas, etc.

Os eletrodos devem ser verificados quanto ao seu acondicionamento.

As matérias-primas refugadas serão substituídas por novas em tempo hábil e serão novamente inspecionadas.

9.2.2 - Fabricação

a - Execução

As peças a serem unidas por soldagem deverão ser cortadas, por meio de guilhotina, primeiramente nas dimensões previstas.

As arestas de cada peça a ser soldada serão chanfradas por esmerilhamento, por eletrodo de carvão ou por máquina chanfradora, de acordo com o tipo de peça e tipo de solda, a fim de permitir uma melhor penetração.

As superfícies cortadas apresentarão um metal são e isento de qualquer defeito causado pela laminação, chanfragem ou outro qualquer.

O FABRICANTE será responsável pela qualidade dos trabalhos de soldagem. Todos os soldadores que trabalharão nos equipamentos necessários ao serviço, deverão estar



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-9/04

qualificados segundo a norma ASME Seção IX, por um organismo oficial (Bureau Veritas, Lloyd's e Register ou entidades equivalentes.)

Mesmo para ponteação, só soldadores qualificados poderão ser utilizados.

As superfícies das chapas a soldar serão isentas de todo traço de ferrugem, graxa ou qualquer outro material estranho.

Toda a soldagem será executada pelo método do arco elétrico manual ou utilizando máquinas automáticas. As soldas executadas obedecerão às dimensões indicadas nos documentos do projeto executivo.

As soldas não serão executadas sobre superfícies úmidas ou durante períodos de fortes ventos, a não ser que o soldador e as peças estejam convenientemente protegidos.

Se a solda tiver que ser depositada segundo cordões sucessivos, cada cordão, excetuando-se o último, deverá ser ligeiramente martelado antes que o cordão seguinte seja depositado.

Após a execução das soldas, as mesmas serão limpas de toda a escória e respingos, devendo apresentar superfícies uniformes, lisas, isentas de quaisquer porosidades ou inclusões de escórias vitrificadas.

b - Inspeção

O controle de fabricação será feito através de documentos do projeto executivo, e baseado fundamentalmente na inspeção visual, dimensional e ensaios.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-9/05

Na inspeção visual deverá ser levado em conta a homogeneidade dos cordões de solda, limpeza das peças e acabamento da dobra.

c - Correção

As zonas defeituosas das partes de solda julgadas inaceitáveis pelo elemento da inspeção serão buriladas ou esmerilhadas até que o material não apareça em toda a zona reprovada, efetuando-se a seguir uma nova solda segundo o processo original.

As partes assim reparadas serão novamente inspecionadas.

9.2.3 - Montagem

a - Execução

Todas as peças deverão ser cuidadosamente montadas, obedecendo localizações, distribuições e tolerâncias definidas nos documentos do projeto executivo.

A montagem deverá ser feita por pessoal treinado e habilitado, dentro da categoria profissional requerida. Além de ser seguida a boa prática de execução, deve-se empregar ferramental adequado, evitando-se a improvisação de ferramentas ou uso inadequado. Uma vez posicionadas e niveladas, as peças deverão ser presas firmemente, para que durante a concretagem não ocorram deslocamentos.

Antes da concretagem, todas as peças embutidas deverão estar completamente limpas, livres de graxas, tintas, ou outros materiais estranhos, assim serão mantidas até ficarem totalmente embutidas no concreto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-9/06

Após a conclusão dos trabalhos, todas as partes expostas das peças embutidas deverão estar perfeitamente limpas.

Os mesmos cuidados tomados antes, durante e após a concretagem são válidos para as peças fixas da segunda concretagem.

b - Inspeção

A CEMAT acompanhará a montagem da obra. O controle será feito através dos documentos do projeto executivo pelos elementos da FISCALIZAÇÃO.

c - Correção

No caso de se constatar que as peças embutidas não atendem às tolerâncias antes da concretagem, as mesmas serão novamente ajustadas. Ocorrendo o mesmo após a concretagem, deverá ser o concreto totalmente removido, para permitir o novo ajuste das peças.

Depois do novo ajuste, as peças serão novamente inspecionadas para que fique demonstrado o seu perfeito posicionamento.

O FABRICANTE deverá informar à FISCALIZAÇÃO de todas as modificações necessárias durante a montagem para serem consideradas no projeto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

I N D I C E

RT-10 EMBUTIDOS ELÉTRICOS

10.1	INTRODUÇÃO	RT-10/1
10.2	SISTEMA DE ATERRAMENTO	RT-10/1
10.2.1	Geral.	RT-10/1
10.2.2	Instalação	RT-10/2
10.3	ELETRODUTOS E CAIXAS	RT-10/5
10.4	CANALETAS EXTERNAS	RT-10/8
10.5	CANALETAS INTERNAS	RT-10/8



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-10/01

RT.10 EMBUTIDOS ELÉTRICOS

10.1 - INTRODUÇÃO

Esta seção abrange todos os encargos que regem o fornecimento de material e mão-de-obra exigidos à instalação dos elementos elétricos embutidos em concreto.

Os elementos elétricos embutidos, compõe-se dos sistemas de a terramento e de eletrodutos e seus acessórios que, por sua lo calização, não possam ser instalados aparentes.

Os materiais aqui mencionados deverão ser fornecidos pelo FA BRICANTE, exceto quando especificamente indicados em contrário pela PROJETISTA.

Oportunamente serão fornecidos ao FABRICANTE, pela PROJETISTA, desenhos do projeto executivo e instruções de instalação, nos quais serão incluídos detalhes e listas de materiais.

A inspeção de todos os materiais e peças, objeto deste Requisii to Técnico deverá ser feita adequadamente. Nada será a ceito sem que todas as inspeções finais tenham sido realizadas e a provados os certificados de fabricantes, com os resultados dos ensaios requeridos nos Requisitos Técnicos.

Caso durante a inspeção ou a montagem forem constatados defeii tos de fabricação ou de matéria-prima em qualquer peça, estas deverão ser substituídas às expensas do FABRICANTE.

10.2 - SISTEMA DE ATERRAMENTO

10.2.1 - Geral

O sistema geral de aterramento constituirá de uma malha de terra geral situada no canal de fuga e sob a casa de força,



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-10/02

interligando-se com a malha de terra própria da subestação.

Baseando-se nos desenhos de Projeto, caberã ao FABRICANTE todas as instalações, inclusive a interligação com a subestação. Subentende-se, por instalação, e que estará a cargo do FABRICANTE, o lançamento dos cabos e todas suas conexões corretas como indicadas nos desenhos de projeto. Haverã provisão de pontas de cabos expostas, que serão utilizados para aterramentos de todos os equipamentos e elementos metálicos a serem indicados nos desenhos do projeto executivo.

10.2.2 - Instalação

Os cabos de malha de terra submersa no canal de fuga e suas conexões, com a subestação e todas as suas interligações, se rão instaladas em valas cavadas na rocha e solo. Após a instalação dos cabos, as valas deverão ser preenchidas com argamassa composta.

Para ilustração ver Anexo I que acompanha esta seção.

O planejamento de execução feito pelo FABRICANTE deverá obedecer a critérios, que permitam que todo o sistema de aterramento instalado abaixo do "grade" acabado, seja inspecionado antes da execução de qualquer aterro de recobrimento.

Durante a execução de obras de aterramento, a proteção dos cabos ficará sob responsabilidade do FABRICANTE.

As malhas de terra submersa, deverão ser recobertas por um aterro permeável com espessura mínima de 01 (um) metro.

Os cabos que compõem as malhas de terra sob a casa de força, de aterramento dos dutos forçados e que fazem a interligação com a subestação, serão ancorados em rocha sólida, atra



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-10/03

vês de hastes de aterramento, conforme ilustrado no Anexo I que acompanha estes Requisitos Técnicos.

Os cabos de aterramento que entram na usina deverão antes da concretagem, ter seus encordoamentos abertos, a fim de que os vazios sejam completados, impedindo assim a entrada de água no edifício.

Os poços para instalação das hastes, nas áreas submersas, deverão ser perfurados na rocha, com um diâmetro não inferior a 1,5 vezes o diâmetro da haste e profundidade não menor que 03 (três) metros. Depois de instalada a haste, os poços deverão ser cimentados em toda sua profundidade com uma argamassa composta, convenientemente preparada.

O número de poços e sua profundidade estarão sujeitos a alteração em função dos testes de resistividade do solo.

Para conexões dos cabos, sejam cruzamentos, emendas ou em haste de terra, deverá ser utilizada soldagem exotérmica tipo Cadweld da Erico Products Inc. ou "Thermoweld" da Burndy ou similar. Antes da soldagem os cabos deverão ser limpos de toda sujeira, graxa, umidade e oxidação.

Qualquer outro tipo de solda, como estranho ou solda forte, não serão aceitos.

Deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO, pelo FABRICANTE, comprovantes, de que o pessoal encarregado da execução das soldas exotérmicas, seja especializado e possua experiência anterior.

Cuidados especiais devem ser tomados na preparação da instalação do sistema de terra (cabos, hastes, etc.) recomendados pelo fabricante da solda.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-10/04

Nos pontos de afloramento de cabos, indicados nos desenhos, deverão ser previstos cabos em excesso, denominados chicos tes, para as ligações, de todos os equipamentos permanentes, à malha de terra. Os chicotes deverão ser enrolados e prote gidos contra avarias.

Nos pontos onde o cabo for deixado para o exterior, deverão haver chanfros, com formato e dimensões conforme ilustrado no Anexo 2, a fim de que o cabo fique protegido contra rom pimentos. Após a conexão do cabo no equipamento a ser ater rado, as cavidades deverão ser fechadas com concreto.

Onde houver interrupção de concretagem, os cabos de terra de verão ser lançados com um excesso de no mínimo 3 m além da superfície do concreto e devidamente protegidos na junção da concretagem contra quebra.

Se, por falta de proteção adequada durante a construção, os cabos se danificarem, deverão ser reparados pelo FABRICANTE demolindo suficientemente o concreto de modo a permitir a soldagem exotérmica de um novo cabo. Em seguida, o concreto deverá ser reparado conforme instruções da FISCALIZAÇÃO. To dos os trabalhos de reparo correrão às expensas do FABRICAN TE..

Todas as conexões das partes metálicas embutidas deverão ser por solda exotérmica e as conexões das partes expostas deverão ser através de conectores aparafusados.

Os revestimentos metálicos dos poços e dos tubos de sucção, bem como os anéis estacionários das turbinas, deverão ser ligados à malha de terra, no mínimo em dois pontos. Todas estas conexões devem ser protegidas de tal forma que não se danifiquem durante a concretagem.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-10/05

Nas juntas de dilatação, os cabos deverão ser instalados perpendicularmente às mesmas, e protegidos conforme dese
nhos de projeto e ilustração no Anexo 3.

10.3 - ELETRODUTOS E CAIXAS

Os eletrodutos e caixas serão instalados conforme indicados nos desenhos. Todos os eletrodutos, caixas e conexões, quando necessários e indicados nos desenhos, serão instalados e embutidos.

Luvas, buchas, contraporcas, parafusos, etiquetas de identi
cação, em síntese, todas as ferragens necessárias deverão ser fornecidas e instaladas pelo FABRICANTE.

Todo o material necessário para instalação e ensaios. deverá ser fornecido pelo FABRICANTE.

As instalações descritas deverão ser executadas como prescri
tas pelas normas ABNT e NEC.

O FABRICANTE deverá tomar todas as precauções para que os ele
trodutos não sofram danos. Durante a construção seus extremos deverão ser tampados com buchas de madeira ou outro método a
provado pela FISCALIZAÇÃO.

Completada a instalação, os eletrodutos que terminarem em luvas deverão ser tampados nos seus extremos com bujões de aço galvanizado. Os não terminados em luvas deverão ser tampados com tampão de aço galvanizado ou por outro sistema desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO. As tampas deverão ser mantidas até que as conexões estejam instaladas por terceiros; somente em períodos de inspeção estas tampas poderão ser retiradas.

Uma vez finda as obras estruturais, e retirada as formas, os



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-10/06

eletrodutos deverão ser limpos, desobstruídos em toda a sua extensão e novamente tampados. Para ilustração deste parágrafo, ver Anexo 4.

Deverá haver continuidade elétrica em cada trecho do eletroduto, entre caixas ou equipamentos.

Nas extremidades rosqueadas, deverá ser usada rosca cônica padrão ABNT-Pb-14, conicidade 1 para 16, com tolerâncias conforme ISO-R7. As faces cortadas dos eletrodutos deverão ser perpendiculares ao seu eixo, os extremos escareados para remoção de rebarbas, e as roscas feitas em cossinetes adequados. Não deverão ser utilizadas roscas paralelas ou com ajustes inadequados.

Os eletrodutos utilizados serão de bitola mínima de 3/4" e máxima de 4", devendo ser de aço galvanizado.

Todos os eletrodutos deverão ser ligados ao sistema de aterramento, conforme indicado no Anexo 5. Os eletrodutos deverão ser fixados nas caixas com uma contraporca de cada lado da parede da caixa e com uma bucha na extremidade.

Os eletrodutos deverão ser rosqueados nas luvas, de modo que as suas extremidades se toquem no centro das mesmas.

O comprimento das roscas expostas dos eletrodutos, uma vez completamente montados dentro da luva ou conexão, não deverá exceder ao indicado nos desenhos. O comprimento das roscas expostas deverá ser aproximadamente igual em cada lado da luva.

Tanto as caixas embutidas com volumes iguais ou superiores a 1.500 cm³ quanto as caixas menores que recebam um só eletroduto, deverão ser fixados com suportes que não sejam os seus próprios eletrodutos.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-10/07

Os furos, as falhas na galvanização do aço e os defeitos em su perfícies de aço não galvanizados, deverão ser limpos com escova de aço, ou de outro modo aprovado, e retocados com zarcão e tinta a base de zinco, aplicados de acordo com as instruções do fabricante.

A distância mínima entre o eletroduto e a superfície da forma deverá ser de no mínimo 75 mm, e a distância mínima entre eletrodutos deverá ser de 50 mm, salvo nos locais onde os eletrodutos entrem nas caixas de passagem. Em nenhum caso as distâncias mencionadas poderão ser inferiores a 1,5 vezes a dimensão máxima do agregado do concreto.

Os eletrodutos deverão ser instalados, onde possível, com drenagem livre.

Quando, por necessidade, os eletrodutos tiverem de ser curvados na OBRA, cuidados especiais deverão ser tomados de tal forma que, estas curvas tenham sempre um raio mínimo de 8 vezes o seu diâmetro nominal externo.

As curvas deverão ser feitas a frio, com máquina apropriada, para que o diâmetro interno não seja reduzido ou que seja danificado o revestimento protetor do eletroduto.

É desejável que o eletroduto seja fornecido com curvas prê-fabricadas de maneira que as dobras na OBRA sejam reduzidas ao mínimo indispensável.

Cada eletroduto deverá ser identificado em cada extremidade exposta antes da colocação do concreto. Deverá ser identificado com uma etiqueta circular de fibra ou material não ferroso de, no mínimo 25 mm de diâmetro gravada com a nomenclatura do eletroduto designada nos desenhos. Deverão ser fixas aos eletrodutos por meio de arame de aço e de modo que permaneçam bem legí



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-10/08

veis após a remoção das formas.

Estas etiquetas e a gravação de nomenclatura ficarão a cargo do FABRICANTE, que se guiará pelos desenhos apresentados e/ou por instruções da FISCALIZAÇÃO. Aberturas pelas quais possa haver algum vazamento de concreto deverão ser cuidadosamente obstruídas, como todo cuidado deverá ser tomado para que as caixas não sejam invadidas pelo concreto. As caixas deverão ser instaladas de modo a estarem no nível, a prumo e adequadamente alinhadas, de maneira a apresentarem um bom acabamento.

As caixas, eletrodutos, peças e acessórios embutidos no concreto, deverão ser firmemente fixados às formas, de modo a se evitar deslocamentos durante a concretagem, por métodos que facilitem a remoção dessas formas. As caixas deverão estar completamente instaladas antes do início da concretagem, com todos os eletrodutos fixados e todas as ligações externas de terra devidamente ajustadas em suas posições.

A posição desses embutidos indicada nos desenhos de projeto deverá ser criteriosamente seguida pelo FABRICANTE. Caso, em inspeção pela FISCALIZAÇÃO, seja notado algum deslocamento provocado pela concretagem, o FABRICANTE deverá corrigi-lo às suas próprias expensas.

10.4 - CANALETAS EXTERNAS

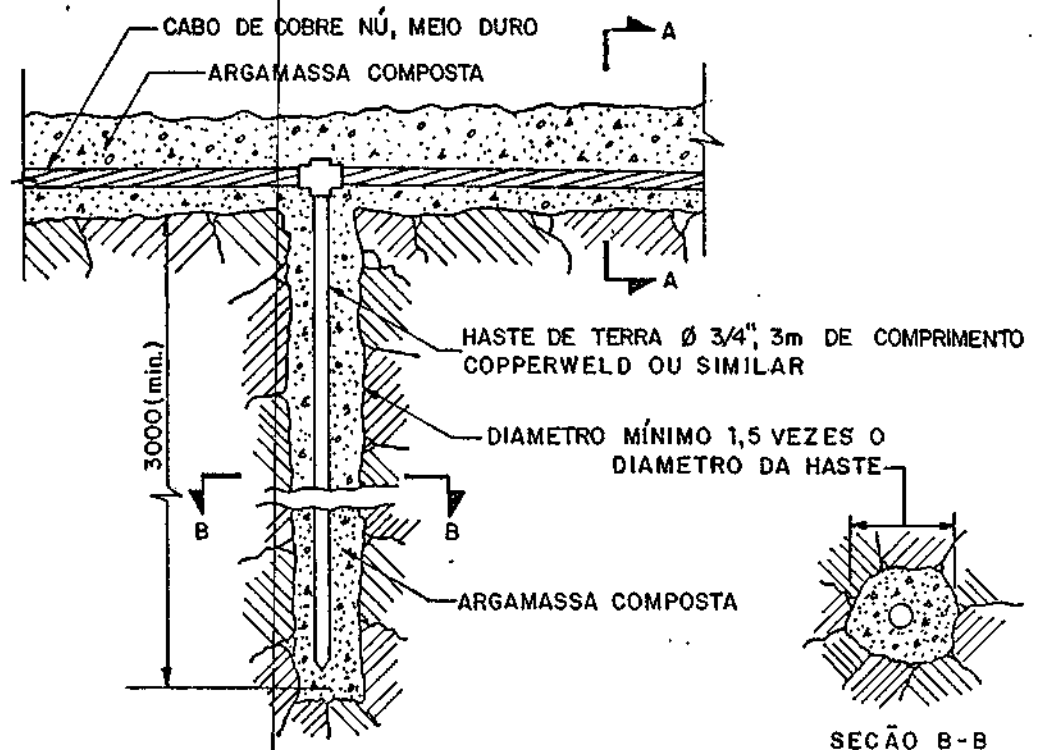
As canaletas a serem construídas embutidas no concreto ou diretamente no solo, deverão seguir as indicações do Anexo 6.

Os suportes para cabos serão tubos PVC rígido Ø 2".

10.5 - CANALETAS INTERNAS

As canaletas internas da casa de força serão construídas no concreto de acabamento, cobertas com tampas de chapas de aço.

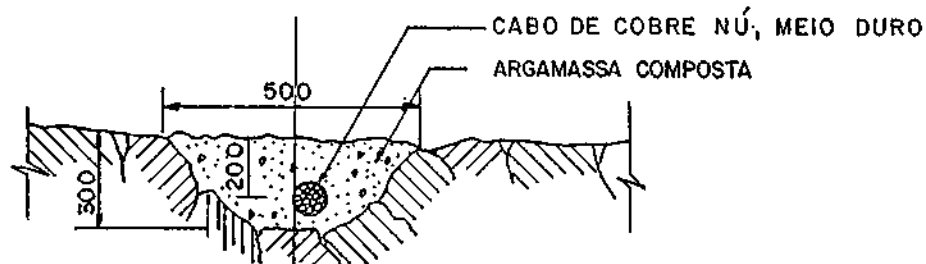
MALHA DE TERRA EM ROCHA



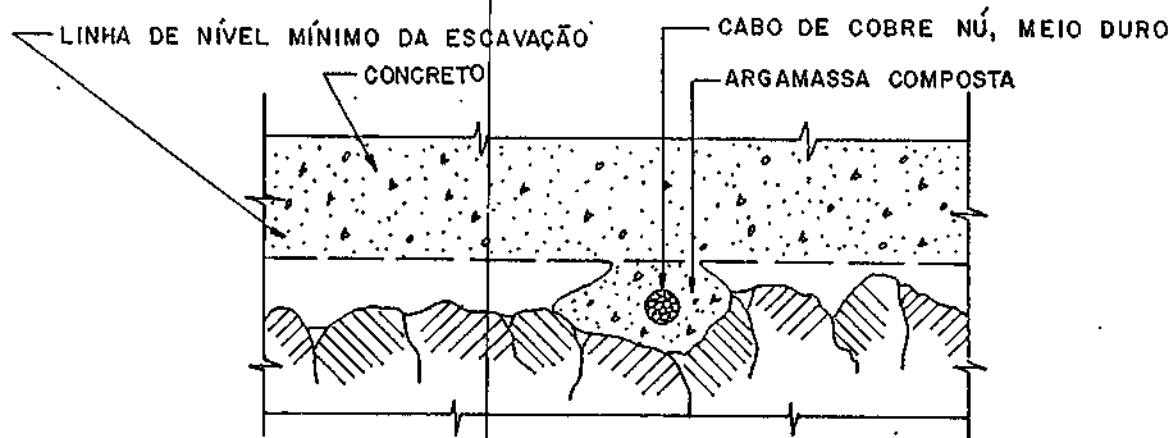
INSTALAÇÃO DA HASTE DE TERRA
(ANCORAGEM)

NOTAS:

1-DIMENSÕES EM MILÍMETRO , EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA



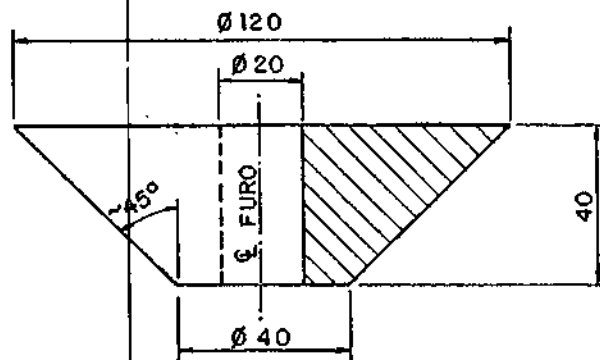
SEÇÃO A-A
(ENGASTAMENTO)



FIXAÇÃO SOB LAGE DE CONCRETO

		CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.		Nº	ANEXO 1
		UHE FOZ DO NOIDORE E SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO			
PROJ.	VISTO			REVISÃO -	
DES.	APROV.			FOLHA -	
CONF.	DATA			ARQ.	

**AFLORAMENTO DE CABO EM PISO
OU PAREDE DE CONCRETO**

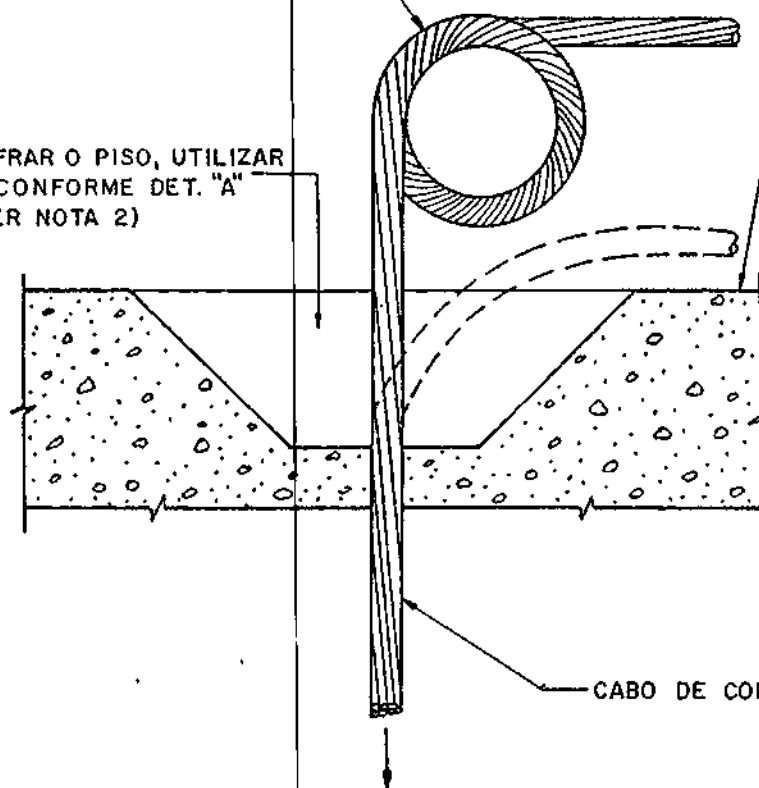


DETALHE "A"

TRONCO DE CONE DE MADEIRA
COM FURO CENTRAL

DEIXAR LIVRE 3 METROS DE
CABO APROXIMADAMENTE

PARA CHANFRAR O PISO, UTILIZAR
UMA PEÇA CONFORME DET. "A"
(VER NOTA 2)



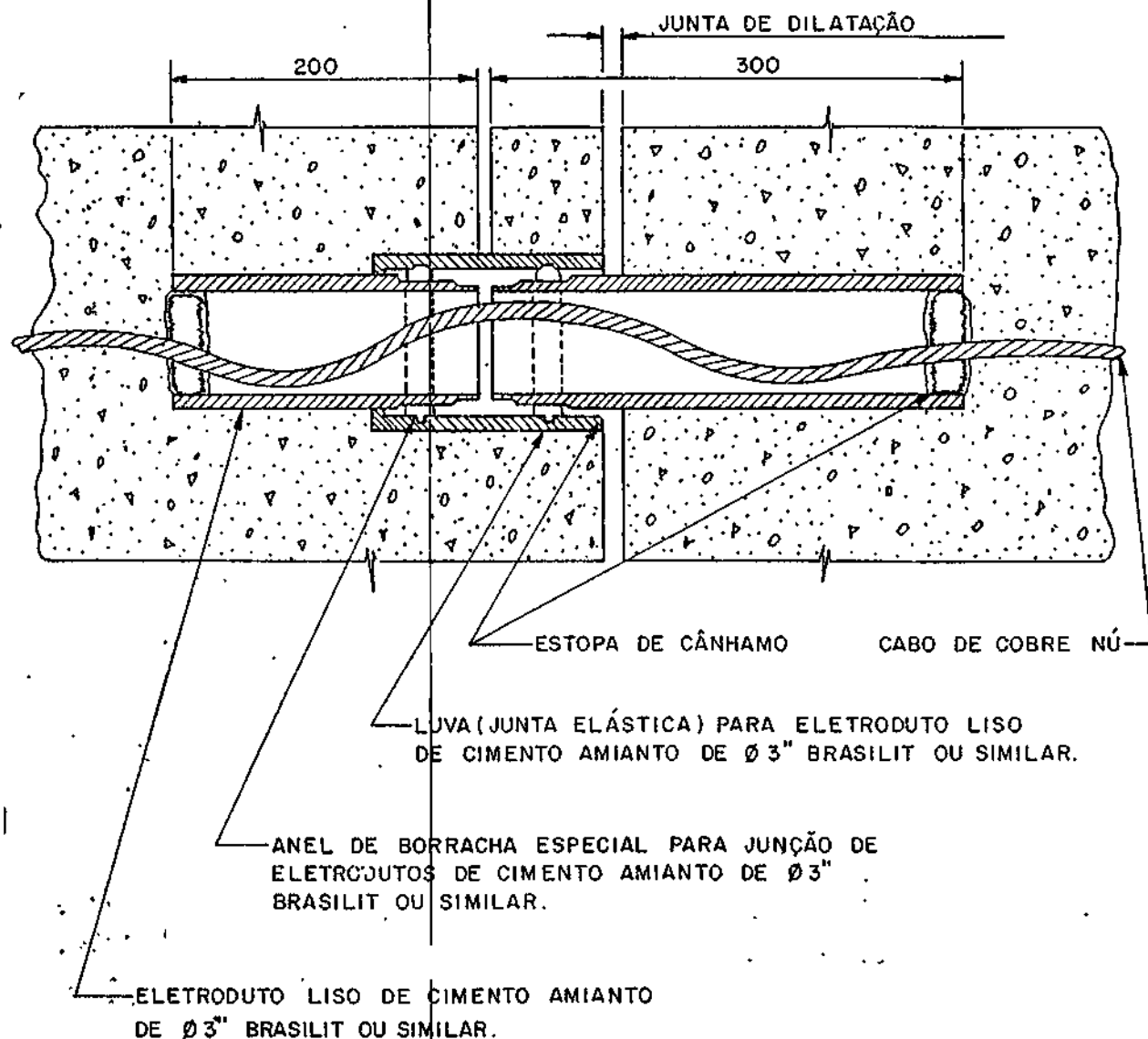
AO SISTEMA DE TERRA

NOTAS

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
- 2 - APÓS A CONEXÃO DO CABO NO EQUIPAMENTO A SER
ATERRADADO, FECHAR A CAVIDADE COM CONCRETO

		 CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A. UHE FOZ DO NOIDORE E SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO	Nº ANEXO - 2	
PROJ.	VISTO		REVISÃO -	
DES.	APROV.		FOLHA -	ARQ.
CONF.	DATA			

PASSAGEM DE CABO POR JUNTA DE DILATAÇÃO

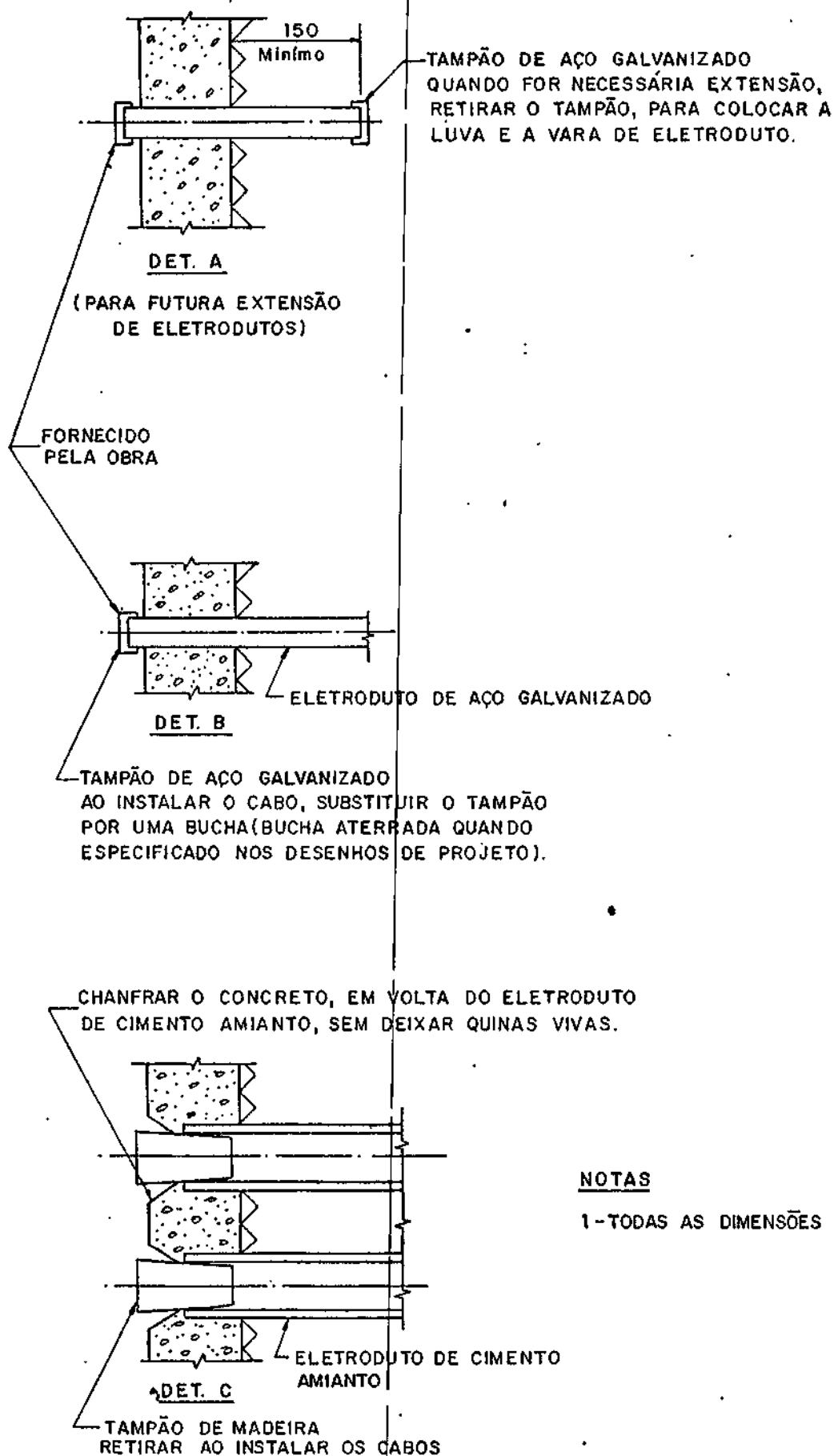


NOTAS

1- DIMENSÕES EM MILÍMETRO , EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

		 CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A. UME FOZ DO NOIDORE E SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO		Nº ANEXO 3	
PROJ.	VISTO			REVISÃO -	
DES	APROV			FOLHA -	
CONF	DATA			ARQ.	

ACABAMENTO DE ELETRODUTO EM CAIXA OU CANALETA

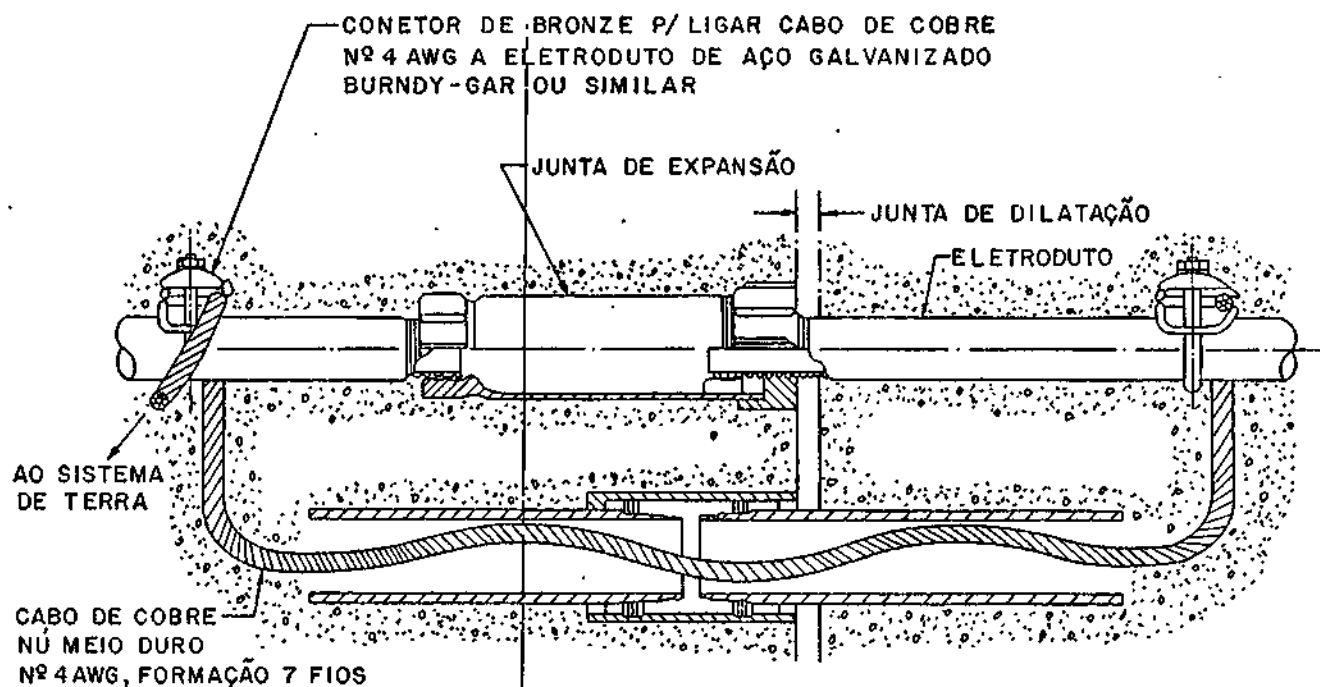


NOTAS

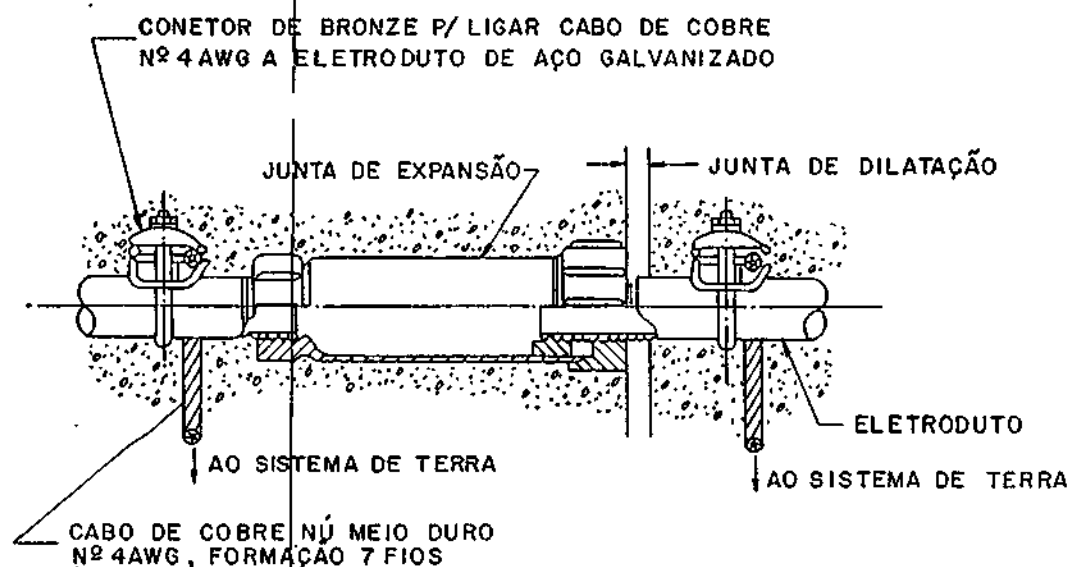
1 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM MILÍMETRO.

		 CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A. UHE FOZ DO NOIDORE E SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO CEMAT	Nº ANEXO - 4	
PROJ.	VISTO		REVISÃO -	ARQ.
DES.	APROV.		FOLHA -	
CONT.	DATA			

PASSAGEM DE ELETRODUTO POR JUNTA DE DILATAÇÃO

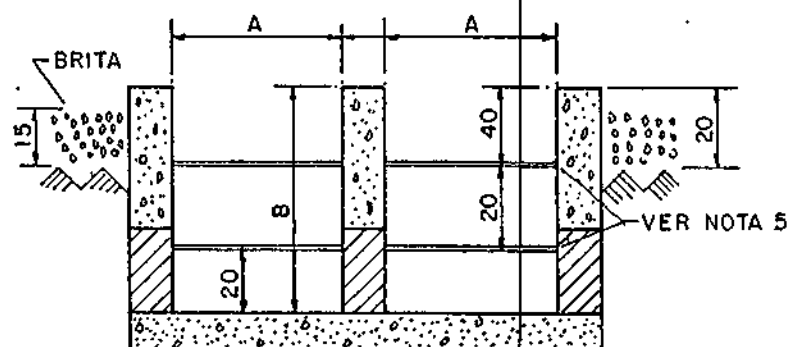
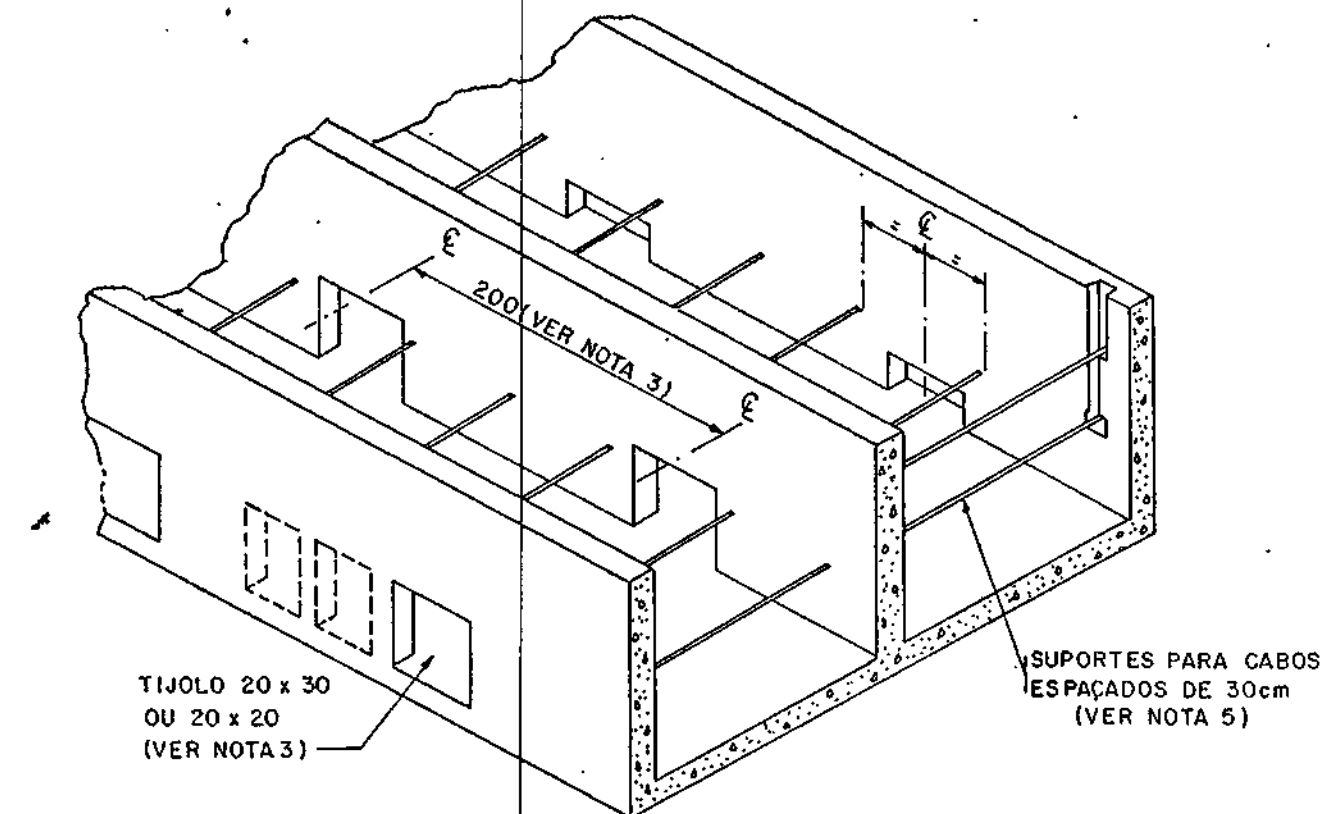


ALTERNATIVA "A"



		 CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A. UHE FOZ DO NOIDORE E SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO		Nº ANEXO 5	
PROJ.	VISTO			REVISÃO -	
DES.	APROV.			FOLHA -	ARQ.
CONF.	DATA				

CANALETA PARA CABOS ÁREA EXTERNA



CANALETA TIPO "1 E "2"

TIPO DA CANALETA	A/B
1	50 x 80
2	50 x 40
3	30 x 40

NOTAS

- 1 - TODAS AS DIMENSÕES EM CENTÍMETROS
- 2 - A PROFUNDIDADE VARIA CONFORME O CAIMENTO, POREM NUNCA INFERIOR A 40/80
- 3 - REMOVER OS TIJOLOS QUANDO FOREM INSTALADOS TUBOS, ELETRODUTOS OU CABOS DE TERRA, ENCHENDO O ESPAÇO VAZIO COM MASSA ADEQUADA PARA EVITAR PENETRAÇÃO DE TERRA, ÁGUA, ETC.
- 4 - OS ELETRODUTOS QUE CHEGAREM NA CANALETA DEVERÃO SER INSTALADOS DE MODO A EVITAR DESNÍVEIS QUE POSSAM CAUSAR DRENAGENS DESACONSELHÁVEIS.
- 5 - QUANTIDADE DE NÍVEIS DE SUPORTE CONFORME PROJETO.

CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A. UHE FOZ DO NODOREI E SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO		Nº ANEXO 6	
		REVISÃO -	
		FOLHA -	
		ARQ.	
PROJ.	VISTO		
DES.	APROV.		
CONF.	DATA		



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

I N D I C E

RT-11	SUBESTAÇÃO SECCIONADORA	
11.1	ESCOPO	RT-11/1
11.2	GENERALIDADES	RT-11/1
11.3	REDE GERAL DE TERRA	RT-11/2
11.4	CLASSIFICAÇÃO DAS FUNDAÇÕES	RT-11/3
11.5	CANALETAS PARA CABOS	RT-11/3
11.6	POÇOS E ENVELOPES DE DUTOS	RT-11/4
11.6.1	Poços	RT-11/4
11.6.2	Envelope de Dutos	RT-11/4
11.7	OBRAS DE TERRA	RT-11/5
11.8	BASE PARA ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS	RT-11/5
11.9	DRENAGEM	RT-11/6
11.9.1	Generalidades	RT-11/6
11.9.2	Drenagem Superficial	RT-11/6
11.9.2.1	Canaletas	RT-11/6
11.9.2.2	Tubulações	RT-11/7
11.9.2.3	Caixas Coletoras	RT-11/7
11.10	CERCA E PORTÃO	RT-11/7
11.10.1	Cerca	RT-11/7
11.10.2	Portão	RT-11/8



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
GUIABÁ - MT

RT-11/01

RT.11 SUBESTAÇÃO SECCIONADORA

11.1 - ESCOPO

Esta seção objetiva os requisitos a serem seguidos na execução das obras civis da Subestação Seccionadora da UHE Foz do Noi dore e das bases das torres de interligação entre o pátio dos transformadores e a Subestação.

Caberá ao CONSTRUTOR a execução dos serviços discriminados em seguida, bem como o indicado nos desenhos, de modo que todos os equipamentos e dispositivos da subestação sejam montados a dequadamente.

11.2 - GENERALIDADES

Ao CONSTRUTOR caberá a construção de vias de acesso à Subesta ção, que deverão ser executadas de tal modo que sejam acessi veis a veículos de carga até 5 t por roda, mesmo durante o pe ríodo de chuvas. Os demais serviços relacionados com a constru ção da Subestação e não indicados nesta seção se referem às se guintes especificações:

- RT-3 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA;
- RT-4 ESCAVAÇÕES;
- RT-5 PREPARO E TRATAMENTO DAS FUNDAÇÕES E TALUDES;
- RT-6 ESTRUTURAS DE TERRA E ENROCAMENTO;
- RT-7 CONCRETO;
- RT-8 VILAS RESIDENCIAIS E VIAS DE ACESSO
- RT-9 EMBUTIDOS MECÂNICOS;



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-11/02

RT.10 EMBUTIDOS ELÉTRICOS

11.3 - REDE GERAL DE TERRA

O CONSTRUTOR deverá executar a rede geral de terra da Subestação exatamente de acordo com os desenhos de projeto.

Em princípio, os cabos de terra serão alojados a uma profundidade de aproximadamente 0,80 m em relação ao piso acabado da Subestação, estendendo-se até 1 m após a cerca da mesma.

As valas para acomodação dos dutos por onde correrão os cabos deverão ser executadas de maneira contínua e uniforme, devendo, em seguida serem reaterradas e compactadas. Essa compactação deverá ser feita em camadas de no máximo 10 cm de espessura. Para qualquer abatimento que venha a ocorrer no reaterro das valas, a reconstrução correrá às expensas do CONSTRUTOR.

Todas as conexões, entre cabos ou com hastes de aterramento, guias, etc., deverão ser feitas com solda exotérmica, e a execução das mesmas deverá obedecer rigorosamente às instruções do fabricante da solda.

O sistema de aterramento sob o solo, será em cabo de cobre nu, têmpera mole de bitola 500 ou 250 MCM a ser definido no projeto executivo.

Durante a execução da rede de terra, antes do reaterro, deverão ser executadas todas as conexões necessárias ao aterramento de estruturas e equipamentos. Em todas as conexões dever-se-á aplicar pasta anti-oxidante.

Os cabos de ligação às estruturas e suportes serão de cobre nu, têmpera meio dura e bitola 500 ou 250 MCM conforme definição do projeto executivo.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-11/04

No fundo das canaletas, em suas paredes laterais, deverão ser fundidos tijolos de 2 em 2 m, exceto quando indicado em contrário nos desenhos de projeto. Estes tijolos deverão ser removidos quando da instalação de tubos, eletrodutos ou cabos de terra, enchendo os espaços vazios com massa adequada para evitar penetração de terra, água, etc.

Ao longo das paredes laterais as canaletas, a espaçamentos adequados indicados nos desenhos de projeto executivo, deverão ser chanfradas, que permitam o encaixe dos suportes para cabos. Os suportes para os cabos nestas canaletas serão padronizados para todos os tipos de canaletas.

As tampas das canaletas serão em concreto pré-moldado, e encaixadas de tal forma que não permitam a entrada de água.

11.6 - POÇOS E ENVELOPES DE DUTOS

11.6.1 - Poços

Para a ligação de cabos entre a casa de força e subestação, haverá poços para ligação, passagem e inspeção dos cabos. A locação desses poços será indicada no projeto executivo. Deverão ser construídos de concreto armado, com massa de revestimento interno, devendo o CONSTRUTOR prever drenagem para os mesmos. Os poços serão fechados com tampas metálicas redondas de 750 a 900 mm de diâmetro, devendo as bordas superiores serem protegidas com cantoneiras metálicas.

11.6.2 - Envelopes de Dutos

Os cabos que interligarão a casa de força e subestação correrão internamente a dutos de cimento amianto, cujos diâmetros serão definidos no projeto executivo. Esses dutos deverão ser assentados, de maneira a apresentar um caimento pa



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-11/05

ra o poço de inspeção mais próximo. Quando necessário, os dutos deverão apresentar curvaturas de raio grande, não sendo aceito curvas de raio menor que 75 m.

11.7 - OBRAS DE TERRA

As obras de terra a serem executadas para a implantação da subestação terão seus serviços norteados, segundo o já estabelecido para as mesmas atividades, nos seguintes itens destas especificações:

- RT-3 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA
- RT-4 ESCAVAÇÕES
- RT-6 ESTRUTURAS DE TERRA E ENROCAMENTO

O revestimento do piso da subestação será feito com uma camada de brita com espessura variando entre 10 cm e 20 cm.

A brita a ser empregada será a de nº 4 na parte inferior com recobrimento de brita nº 2. Após o seu espalhamento ela será compactada e nivelada. A compactação tem finalidade de melhorar a capacidade de suporte de revestimento de brita, para evitar deformações excessivas quando do trânsito de equipamento.

11.8 - BASES PARA ESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS

Será escavado o estritamente necessário à implantação das fundações para as estruturas e equipamentos. Estas escavações enquadraram-se na categoria de escavação comum, salvo pelas suas dimensões reduzidas que limitam a utilização de equipamentos de grande porte.

A concretagem das fundações será realizada em conformidade com o estabelecido no RT-7-Requisitos Técnicos de CONCRETO.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-11/06

11.9 - DRENAGEM

11.9.1 - Generalidades

A drenagem do terrapleno onde será implantada a Subestação será superficial, apenas para controlar o escoamento de águas pluviais.

11.9.2 - Drenagem Superficial

Foram projetados vários dispositivos de drenagem, tais como canaletas, tubulações, caixas coletoras.

As declividades destes elementos são aquelas indicadas no projeto.

O piso da Subestação, com revestimento de brita em nível e com espessura mínima de 0,10 m, terá as superfícies do terrapleno acabadas segundo as inclinações e cotas indicadas no projeto.

11.9.2.1 - Canaletas

Será utilizada para a drenagem externa da Subestação, localizada ao redor de toda a área destinada à mesma, na borda superior dos taludes.

A canaleta será executada em concreto, com paredes laterais inclinadas, a céu aberto. As suas dimensões e cotas estão indicadas em projeto.

Essas canaletas desaguam nas caixas coletoras projetadas internamente à área da Subestação.

As canaletas de cabos, internas à Subestação, serão drenadas para as caixas coletoras, através de tubulação, cujos diâmetros são indicados em projeto.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENNES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-11/07

11.9.2.2 - Tubulações

A fim de coletar as águas infiltradas através do revestimento de brita, serão projetadas tubulações perfuradas, locadas convenientemente em toda área interna da subestação.

Os detalhes construtivos dessas tubulações, bem como suas localizações e cotas serão indicadas no projeto executivo.

Ligando as caixas coletoras e destas para o exterior da Subestação, existem tubulações, cujos diâmetros, inclinações e cotas de instalação, estão indicadas em projeto.

11.9.2.3 - Caixas Coletoras

As caixas coletoras serão de concreto pré-moldado, sobre lastro de concreto, com tampos perfurados.

Estão distribuídas convenientemente ao longo de toda área interna da Subestação, recebendo o deságue dos tubos perfurados e de drenagem das canaletas de cabos.

11.10 - CERCA E PORTÃO

11.10.1 - Cerca

No perímetro da área da Subestação e do pátio dos transformadores, deverá ser colocada cerca constituída de tela metálica galvanizada, malha de 2" x 2", fixada em mourões de concreto armado CAVAN ou similar, espaçadas de acordo com o indicado em projeto.

A cerca apresentará na sua parte superior quatro fiadas de arame farpado.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-5/40

dos tirantes de feixe de fios de aço será efetuada com o auxílio do macaco "stup" ou similar, devidamente calibrado, com a aplicação das forças iniciais de protensão de trabalho, como indicado em projetos específicos. A protensão será realizada somente após o período de cura do cimento.

b - Controle da Protensão

Todos os materiais e os serviços relativos a protensão deverão ser submetidos a controle rigoroso, visando a aplicação de materiais adequados e técnicas de execução de acordo com os requisitos técnicos. De maneira geral deverão ser obedecidos os requisitos técnicos estabelecidos na Norma Brasileira NB-565 "Estruturas Ancoradas no Terreno, Ancoragens Injetadas no Terreno".

Para cada partida de tirante recebida, deverá ser procedida uma amostragem e serem efetuados os ensaios a seguir relacionados.

Será executado um ensaio de tração, com determinação da curva tensão-deformação específica, levando-se o ensaio até a ruptura do tirante.

Nos tirantes de barra serão efetuados controles de curvas torque-tensão. Os ensaios previstos serão distribuídos pelos diferentes lotes de tirantes recebidos.

O controle da ancoragem será efetuado "in-situ" através de ensaios de arrancamento de tirantes. Os tirantes a serem ensaiados serão escolhidos pela FISCALIZAÇÃO. Os tirantes de barra serão ensaiados sem aplicação de resina de pega-lenta, sendo que os tirantes de fios serão ensaiados sem as injeções de proteção do



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-5/41

trecho livre.

Os ensaios consistirão na aplicação de um esforço crescente de arrancamento no tirante, até a sua ruptura. As deformações serão observadas e plotadas em função dos esforços de arrancamento.

Serão escolhidos pela FISCALIZAÇÃO, alguns tirantes para verificação e controle de eventual perda de protensão com o tempo. A cabeça destes tirantes será munida de célula de carga ou outro dispositivo capaz de indicar o valor de tensão a que está submetido o tirante com o tempo.

O cimento a ser utilizado nas operações de atirantamento, será igual àquele usado para as estruturas de concreto da obra e submetido aos mesmos testes de controle de qualidade.

5.7.4 - Concreto Projetado

Os taludes a serem protegidos com aplicação de concreto projetado serão objeto de projetos específicos e definidos a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os tipos de materiais a serem utilizados na preparação do concreto projetado, o controle de qualidade e as Normas Técnicas que deverão ser observadas na execução deste tipo de revestimento, estão indicados na RT-7 "CONCRETO".

Poderá ainda ser determinado pela FISCALIZAÇÃO, a instalação de malhas de aço, previamente ao lançamento do concreto projetado.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES - S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-5/42

5.8 - DRENAGEM DAS FUNDAÇÕES

5.8.1 - Drenagem Rasa

Em superfícies revestidas com concreto serão executados sistemas de drenagem rasa para controle de sub-pressão. Tais sistemas serão constituídos por furos de drenagem, tubos meia-cana invertidos ou por drenos tubulares, isolados ou conjuntamente.

Os locais e detalhes de execução serão fornecidos pela FISCALIZAÇÃO na ocasião da construção.

5.8.2 - Drenagem Profunda

A rede de drenagem prevista sob as estruturas de concreto tem por finalidade aliviar as sub-pressões e deverá ser executada a partir das galerias.

A perfuração desses drenos deverá ser iniciada a partir de tubos de espera (fibro-amianto, PVC ou aço preto) previamente embutidos nas galerias, espaçados a cada 3m, com as inclinações indicadas nos desenhos de projeto.

O método construtivo prevê a utilização de equipamento roto-percussivo, com acessórios em dimensões compatíveis com as dimensões das galerias, com brocas de diâmetro mínimo de 3", circulação de ar e água e profundidade da ordem de 0,6H onde H é a carga hidráulica.

Imediatamente após a perfuração os drenos deverão ser lavados por meio de jatos de ar e água até que a água de lavagem saia isenta de impurezas perceptíveis por meios táteis-visuais, a critério da FISCALIZAÇÃO.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-5/43

Concluída a lavagem, a boca de cada dreno deverá ser protegida por meio de um tampão de madeira ou tampa rosqueada, de modo a impedir a entrada no furo de quaisquer detritos.

Para cada dreno perfurado deverá ser elaborado um boletim no qual serão registrados todos os dados de interesse tais como: número do furo, locação, data da perfuração, método da perfuração, diâmetro, profundidade, resultados de eventuais ensaios, etc.

A perfuração de qualquer dreno somente deverá ser iniciada após 7 dias de concluída a injeção de todos os furos da cortina e/ou ramos previstos numa distância de até 20 m do mesmo.

A sequência de execução dos drenos, obedecida a restrição do prazo de conclusão de injeção fica a critério do CONSTRUTOR de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO.

5.8.3 - Poços de Alívio

5.8.3.1 - Generalidades

A construção de poços de alívio, visa evitar sub-pressões elevadas nas camadas permeáveis da fundação, notadamente na região do pé de jusante da barragem.

As locações, profundidades, espaçamentos e detalhes dos poços serão indicados nos desenhos de projeto.

5.8.3.2 - Execução dos Poços de Alívio

Serão utilizados na perfuração, equipamentos a rotação que deverão permitir a execução de poços de 6" de diâmetro. O uso de revestimento poderá ser eventualmente necessário nos casos de travessia de estratos de solo ou rochas decompostas.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-5/44

As perfurações deverão ser executadas a partir da superfície da fundação, antes do lançamento das primeiras camadas do aterro.

Após a limpeza total do furo será introduzido um tubo de PVC rígido de 1.1/2" de diâmetro, perfurado e envolto por uma tela de malha quadrada. Entre o tubo e a tela será feito o preenchimento com pedrisco. O conjunto tubo, tela e pedrisco será descido no interior do furo, sendo que o espaço anelar entre a tela e a parede do furo será preenchido com areia limpa a ser colocada com o auxílio de água. O diâmetro dos furos do tubo e a malha da tela serão fixados pela FISCALIZAÇÃO.

Cuidados especiais deverão ser tomados de modo a garantir uma ligação segura da tela de nylon com o tubo de PVC, garantindo que o espaço anelar preenchido com pedrisco seja aproximadamente constante. Tanto o pedrisco quanto a areia deverão apresentar curvas granulométricas respeitando as faixas especificadas em projeto.

5.8.3.3 - Ensaios de Controle

A FISCALIZAÇÃO executará os ensaios indicados abaixo, em todos os poços:

- a - Ensaios de granulometria dos materiais de preenchimento
 - b - Ensaios de permeabilidade em laboratório
 - c - Ensaio de variação de nível d'água em função do tempo
- Os procedimentos construtivos e o tipo dos materiais de preenchimento poderão ser alterados, a critério da FISCALIZAÇÃO.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

6.5	EXECUÇÃO DE ENROCAMENTO COMPACTADO	RT-6/19
6.5.1	Materiais de Construção	RT-6/19
6.5.2	Normas Gerais para Execução dos Enrocamen tos	RT-6/20
6.5.3	Controle de Execução do Enrocamento . . .	RT-6/21
6.6	CONSTRUÇÃO DAS TRANSIÇÕES	RT-6/22
6.6.1	Qualidade dos Materiais, Granulometria e Permeabilidade	RT-6/22
6.6.2	Normas Gerais para Execução das Transições	RT-6/24
6.6.3	Controle de Construção das Transições . .	RT-6/26
6.6.3.1	Controle de Qualidade, Granulometria e Per meabilidade	RT-6/26
6.6.3.2	Controle de Compactação	RT-6/26
6.6.3.3	Controle da Espessura das Camadas	RT-6/28
6.7	INSTRUMENTAÇÃO DAS OBRAS DE TERRA-ENROCA MENTO	RT-6/29



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-6/1

RT.6 ESTRUTURAS DE TERRA E ENROCAMENTO

6.1 - ESCOPO

Esta seção dos requisitos técnicos tem por objetivo estabelecer os materiais, equipamentos, normas, métodos e controles a serem utilizados para a execução dos maciços de terra e enrocamento.

As obras que deverão seguir as diretrizes aqui estabelecidas são a Barragem de Terra e de Terra e Enrocamento e as Ensecadeiras Auxiliares de 2ª Fase que serão incorporadas a barragem.

6.2 - GENERALIDADES

As obras de terra e enrocamento serão construídas com os alinhamentos, as cotas e as seções transversais indicadas nos desenhos. Conforme orientação da FISCALIZAÇÃO serão construídas com uma sobrelevação de modo a compensar a ocorrência de recalques.

Serão instaladas pelo CONSTRUTOR referências topográficas e estacas, a serem mantidas sob sua responsabilidade, para controle de alinhamentos e das elevações especificadas.

O CONSTRUTOR deverá providenciar os seguintes serviços topográficos de locação e cadastramento:

- a - Verificação da exatidão das referências topográficas fornecidas.
- b.- Locação e nivelamento das fundações das diversas obras a serem executadas.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-11/08

11.10.2 - Portão

O acesso à área da Subestação será efetuado através de portões destinados a pessoas e veículos.

Os portões serão executados em tubos de ferro galvanizado com diâmetro de 38 mm e tela metálica com malha de 2" x 2", soldada por pontos aos tubos.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-5/39

- Macaco de êmbolo vazado com capacidade mínima de 50 tf, conectado com bomba hidráulica manual e com manômetro.
- Torquímetro
- Macaco Stup, modelo S7 ou similar com seus acessórios (bomba, manômetros, etc.)
- e - Conjunto para medidas de deformação na protensão dos tirantes
 - Sistema de referência
 - Deflectômetros
 - Placa de aço
 - Célula de carga.
- f - Conjunto de reação para protensão do tirante.

5.7.3.6 - Protensão dos Tirantes

a - Execução da Protensão

Para os tirantes de resina o torque da protensão será em geral aplicado, com torquímetro devidamente calibrado até o valor indicado. Durante a aplicação do torque deverá ser observada toda e qualquer irregularidade no comportamento do tirante, tal como esmagamento de rosca, deformação permanente da placa, arrancamento do tirante e outras. Qualquer uma dessas anormalidades será suficiente para rejeição do tirante e sua substituição.

A protensão do tirante de barra ou vergalhão especificada no projeto, também poderá ser aplicada mediante o macaco de êmbolo vazado do conjunto de aplicação da carga, dependendo da carga de trabalho. A protensão



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/114

capa de chapa de alumínio maciço, ou alternativamente, um pedaço de lixa fina dobrada ao meio, de maneira a ficar com o lado áspero na parte externa, os quais devem ser enrolados ao condutor no local onde o esticador irá grampear. Em circunstância alguma deve prender-se um condutor de alumínio entre superfícies de ferro.

- Ao grampear um condutor de alumínio com o esticador é essencial que se prendam todos os fios do condutor em conjunto.
- Usando dinamômetros, os condutores deverão ser pretensionados por um período de 15 minutos no mínimo e de 12 horas no máximo, com a máxima tensão prevista para a bitola do cabo usado. Essa tensão é dada na tabela anexa de Flechas e Tensões de Instalação - tensão máxima a 0°C.
- Ao fim de 15 minutos a tensão deverá ser afrouxada para o valor correspondente à tensão de instalação referente à temperatura do dia, conforme tabela de Flechas e Tensões.
- Com os condutores livres em todos os pontos de apoio ao longo da linha, as flechas nos diversos vãos ajustam-se automaticamente. Porém, essas flechas deverão ser verificadas, comparando os valores obtidos num dos vãos centrais com os valores dados na tabela - Flechas e Tensões de Instalação.

8.7.5.3 - Fixação e Amarração dos Condutores

Para fixação dos condutores deverá ser observado:

- Em todos os pontos de amarração, o condutor deverá ser protegido por fita de alumínio enrolada em volta do mes



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/115

mo em duas direções, uma oposta à outra.

- Tanto a fita de alumínio como o arame de alumínio usados para fixar o condutor ao isolador deverão ser bem apertados para segurança do condutor e prevenção de interferência com aparelhos radiofônicos.
- A maneira de enrolar a fita de alumínio no condutor e a de fixar o mesmo ao isolador, com arame de alumínio está demonstrada nos padrões de construção PB-46.
- Nunca se deve marcar o cabo com ponteiros ou canivetes. Para esse fim deve ser usada fita isolante ou giz.
- Para a instalação das linhas deve ser usado sempre um termômetro para a medição da temperatura. Não se admitirá estimativas da mesma.

8.7.6 - Aterramento

O neutro deverá ser interligado em toda a rede secundária. Deverão ser aterrados todos os fins de linha, os postes com transformadores para-raios e equipamentos de manobras e executado um aterramento a cada 3 postes normais. Para tal deverá o aterramento ser constituído por uma haste de terra cravada no solo de aço zincado a quente, constituída de perfil cantoneira de 25x25x5mm, com 2,00 m de comprimento e com um parafuso e prensa-fio a 150 mm do topo. Esta haste deverá ficar a 1,00 m da borda do poste e seu topo a 0,30 m abaixo da superfície do terreno.

O aterramento será feito por um cabo de aço SM Ø 1/4", 7 fios, zincado a quente, fixado à haste de terra por meio de prensa-fio. Este cabo deverá passar pelos furos da aba do poste até próximo ao neutro da rede. O neutro da rede deverá



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/116

ser ligado ao cabo de aço do aterramento por meio de fio nu de cobre, têmpera meio dura, bitola 6 AWG.

Nos transformadores a carcaça e a bucha do neutro deverão ser ligados ao cabo terra de aço de $\varnothing 1/4"$, por meio de fio nu de cobre têmpera meio dura, bitola 6 AWG.

A ligação ao cabo terra, para os para-raios e base dos equipamentos de comando, deverá ser também feita por meio de fio nu de cobre, têmpera mole, bitola 6 AWG.

Após a execução do aterramento deverão ser feitas medições das resistências de aterramento as quais deverão atender os padrões da concessionária local.

8.7.7 - Conexões

Deverão ser padronizados para a rede de distribuição, o uso de conectores tipo compressão nas conexões elétricas.

Para execução da conexão, os condutores inicialmente devem ser endireitados e cobertos de pasta antióxido na extensão em que entrará o acessório de compressão, e depois esfregados com uma escova de aço para limpar a camada de óxido sobre superfícies de alumínio. Com o condutor bem esfregado, e sem remover o restante da pasta antióxido, enfiar o acessório de compressão até o ponto previamente marcado. A seguir o acessório deve ser comprimido em toda a sua extensão, partindo do centro para fora.

Todos os acessórios de compressão só poderão ser aplicados por meio das respectivas ferramentas (alicates e matrizes) recomendadas pelo FABRICANTE.

Nas conexões de alumínio com cobre, colocar sempre o condu



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/117

tor de alumínio acima do condutor de cobre. Dessa Forma, os sais de cobre, formando soluções corrosivas, não atingem o condutor de alumínio.

Serão utilizados os seguintes tipos de conectores:

- Luva de emenda a compressão: deverão ser usados para emendas de cabos e ter no mínimo 6 pontos de compressão.
- "Split-Bolt" bimetálico: para conexão dos cabos de ligação das buchas de baixa tensão dos transformadores à rede secundária; esta conexão à rede secundária deverá ser feita por meio de 2 conectores do tipo "split-bolt" bimetálico. Estes conectores deverão ser também usados para conectar o fio de cobre bitola 6 AWG (rabicho de aterramento), que interliga a rede secundária ao cabo terra de aço, no sistema do aterramento.
- Estribo de compressão e grampo de linha viva: deverão ser usados para conexão do fio de cobre bitola 6 AWG de ligação do primário dos transformadores à rede primária.
- Grampo-tensor para fim de linha: para ancoragem de cabos em fins de linha ou derivações em grandes ângulos; serão usados grampos do tipo aparafusado.
- Âncora preformada: usada para derivações, interligações e fins de linha da rede secundária.

8.7.8 - Outros Equipamentos

Em todos os transformadores deverão ser instalados as seguintes proteções:

- Chaves fusíveis indicadoras (corta-circuitos).



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

QUIABÁ - MT

RT-8/118

- Pára-raios do tipo válvula.

As chaves fusíveis indicadoras, serão do tipo para montagem vertical, 15 kV, capacidade nominal de 50A e com capacidade de ruptura de 2000A e fornecidas com ferradens para montagem em cruzetas.

Os elos fusíveis a serem usados nas chaves fusíveis, deverão ser do tipo universal "H" ou "K" da EEL/NEMA/ABNT e para as seguintes correntes nominais:

Transformador	Elo Fusível
15 kVA	1 H
30 kVA	2 H
45 kVA	3 H
75 kVA	5 H
112,5 kVA	6 H

Para todos os elos fusíveis, o elemento fusível deverá ser de material cujas propriedades físicas e químicas não sejam alteradas permanentemente pela passagem de corrente inferior a mínima de fusão, pelo ambiente ou pelo decorrer do tempo. Todos os elos fusíveis deverão ser da mesma marca, previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Os pára-raios de distribuição serão do tipo válvula, tensão nominal de 12 kV, para ser usado em sistema de 13,8 kV com o neutro efetivamente aterrado. Os pára-raios serão fornecidos com ferragem para montagem em cruzeta.

Deverão ser também instalados pára-raios nos postes onde houver derivação para os ramais de entrada em 15 kV.

Nos ramais de distribuição primária deverão ser empregadas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/119

chaves seccionadoras unipolares, para 15 kV, 400 A, montagem horizontal em cruzetas de postes, instalação externa, acionamento por vara de manobra, com todos materiais, acessórios e ferragens.

8.7.9 - Iluminação Pública

Para o sistema de iluminação pública deverão ser utilizadas luminárias de uso externo, projetadas para empregar especialmente lâmpadas a vapor de mercúrio, com equipamento de alto fator de potência integrado à luminária, composta de corpo e pescoço de alumínio fundido, refletor assimétrico estampado em chapa de alumínio, receptáculo da lâmpada reforçado, de porcelana, base E-40, fixado ao dispositivo de focalização, com globo prismático de vidro boro-silicato fixado encaixado ao corpo da lâmpada por meio de pinos que funcionam como do bradiças e com parafuso de travamento, com juntas vedadoras resistentes ao calor, com fixação do tipo encaixe liso (por meio de braçadeira e parafuso) para tubo de 1 1/2" nominais, com tampa de alumínio fundido com janelas para ventilação, com fixação com isolamento de silicone, com bloco terminal de ligações e com acabamento em esmalte sintético martelado na cor alumínio.

O equipamento de alto fator de potência deverá ser montado em tampa basculante removível e ser para 220V-60Hz. As luminárias deverão ser para lâmpadas a vapor de mercúrio de 250 W. As lâmpadas a vapor de mercúrio deverão ser de 250 W, com fluxos luminosos nominais de 13.500 lumens.

Todas as luminárias deverão ser fixadas a braços ornamentais de tubo de aço galvanizado, com uma projeção de comprimento igual a 2,50 m, altura total de 1,85 m e inclinação de 25°. Estes braços deverão ser fixados aos postes por meio de um



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/120

par de braçadeiras para postes de concreto duplo "T".

Cada luminária será comandada por um relé fotoelétrico individual, de 5A, 220V, contato normalmente fechado.

Quando da instalação dos relés fotoelétricos dever-se-á ter o cuidado para que a fotocélula, não seja atingida diretamente pela luz de nenhuma fonte luminosa, e o centro da janela de cúpula (visor) deverá ser voltado para o Sul. As ligações entre a rede secundária e o relé fotoelétrico deverão ser feitas por meio de fios de cobre, bitola 12 AWG, com isolamento termoplástico (tipo "Pirastic"). As ligações entre o relé fotoelétrico e a luminária deverão ser feitas por meio de fio de cobre, bitola 12 AWG, com isolamento termoplástico para 600 V (tipo "Duplastic" ou "Sintenax".)

8.7.10 - Recebimento da Rede Elétrica

Para o recebimento da rede será executada vistoria completa de todas as instalações e verificado o perfeito funcionamento de todos os equipamentos.

Até o recebimento da rede elétrica pela CEMAT será de responsabilidade do CONSTRUTOR a substituição de todos os materiais e equipamentos que não estejam em perfeito estado ou não funcionando a contento, inclusive lâmpadas e relés fotoelétricos do sistema de iluminação pública.

8.8 - REDE TELEFÔNICA

A rede telefônica para as Vilas Residenciais será executada de forma aérea, utilizando-se dos postes de distribuição de energia elétrica, em regime de uso mútuo.

Deverão ser utilizados cabos de fabricação normal, blindados,



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/121

com isolamento de polietileno e capa de composto termoplástico polivinílico e serão constituídos de pares trançados de fio sólido, com blindagem global, instalados em cabos mensageiros de aço de bitola mínima de 3/16".

Quando da instalação dos cabos do sistema de telefones, devem ser considerados os esforços máximos de tracionamento para cada caso específico e visando, assim, evitar-se a avaria no isolamento dos mesmos.

As instalações de terminais e entradas para as residências das vilas, deverão obedecer às prescrições da concessionária de serviços telefônicos local.

8.9 - URBANIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

8.9.1 - Abertura de Arruamentos e Vias de Acesso

Esta especificação tem como finalidade determinar as características básicas dos serviços de urbanização a serem executados nas Vilas Residenciais e nas Subestações.

O sistema viário está distribuído no projeto de arruamento elaborado conforme o arranjo geral.

A largura das ruas é determinada em função da localização, finalidade, densidade de tráfego e da quantidade de terreno disponível.

Os greides longitudinais estarão subordinados às condicionantes topográficas, características de tráfego, pavimentação ou material de recobrimento superficial, condições de segurança, acesso às propriedades adjacentes e aparência ou paisagismo, sendo, portanto, definidos pelo projeto executivo.

A inclinação mínima será determinada pelas condições de drenagem.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/122

nagem existentes, não devendo ser inferior a 0,3%.

A superfície das ruas deverá ser dotada de inclinações transversais para efeito de drenagem.

O coroamento poderá ser uma curva parabólica ou um arco de círculo, e as características serão determinadas com base nos requisitos de drenagem, tipo de superfície ou capeamento e greides longitudinais, que serão definidos pelo projeto executivo.

As características do processo construtivo apresentado a sequir, são de caráter informativo, devendo ser determinadas no projeto de construção e pavimentação das vias.

8.9.2 - Terraplenagem

Os procedimentos construtivos e o controle de construção deverão obedecer ao determinado nas seções RT4 e RT6 destes Requisitos, devendo obedecer às especificações dos desenhos de projeto.

8.9.3 - Pavimentação

8.9.3.1 - Regularização e Compactação do Sub-leito

Após o término dos serviços de terraplenagem, será feita a regularização e eventual reforço do sub-leito, conforme as especificações DNER-ES-P-06-71, itens 1, 2, 3 e 4.

O controle será especificado pela FISCALIZAÇÃO, mas como orientação básica, o item 5 das citadas especificações poderá ser considerado.

8.9.3.2 - Estabilização Granulométrica

A execução de sub-bases e bases estabilizadas granulométrici



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ, - MT

RT-8/123

cas, deverá seguir as especificações DNER-ES-07-71 e DNER-ES-P-08-71, respectivamente, itens 1, 2, 3 e 4.

O controle da execução será determinado pela FISCALIZAÇÃO, mas como orientação básica, pode-se considerar o item 5 das especificações referidas.

8.9.3.3 - Imprimação

A Imprimadura betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade sobre a superfície previamente preparada de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- Promover condições de aderência entre a camada de base e a que a ela se sobrepõe;
- Impermeabilizar a base.

O material deve satisfazer as Especificações da ABNT para Asfaltos Diluídos - Tipo Cura Média (P-EB-651).

O material para execução da imprimatura impermeabilizante será o asfalto Diluído Tipo CM-30.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas e devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro de obra. A taxa de aplicação pode variar de 1,0 a 1,5 litro por metro quadrado.

Para a varredura da superfície da base que deve reteber a imprimadura, poderão ser usadas vassouras mecânicas rotativas, ou jato de ar comprimido ou ainda realizar essa opera



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/124

ção manualmente.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão, que permita a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme, em jatos formando leques com sobreposição pré-determinada pela FISCALIZAÇÃO.

As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, em local de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções de partes onde a imprimadura não for considerada satisfatória.

O depósito de material betuminoso, deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se à varredura da superfície, de modo a remover todos os materiais soltos e nocivos, tomando-se cuidado especial nas bordas da camada de sub-base.

A seguir, aplica-se o material betuminoso na quantidade determinada e de maneira a mais uniforme. A aplicação do material betuminoso não será permitida quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C , ou em dias de chuva, ou ainda quando essa estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalha



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/125

mento, são de 20 a 60 segundos Saybol-Furol, para asfalto diluído.

A imprimadura betuminosa deverá recobrir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isso não for possível, trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimação da adjacente assim que a primeira semi-pista possa ser aberta ao trânsito. Qualquer excesso de material betuminoso na superfície, deverá ser coberto com areia seca antes da superfície ser aberta ao trânsito.

A extensão de aplicação da imprimadura será sempre determinada pela FISCALIZAÇÃO.

A fim de se evitar a superposição, ou excesso nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista e de modo que o início e o término de aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas e que serão, a seguir, retiradas.

Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida.

Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida. A umidade mais aconselhável deverá ser fixada por observações diretas no campo. Depois de aplicada, a imprimadura da superfície tratada deverá permanecer em repouso até que seque ou endureça suficientemente para receber a camada seguinte de pavimento.

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório e obedecendo à metodologia das Normas Técnicas Brasileiras e do Método de Ensaio da ASTM.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/126

8.9.3.4 - Tratamento Superficial Duplo

O tratamento superficial duplo, de penetração invertida é um revestimento constituído de duas aplicações de material betuminoso e cobertas, cada uma, por agregado mineral.

A primeira aplicação de betume é feita diretamente sobre a base imprimada e coberta, imediatamente, com agregado graudo, constituindo a primeira camada do tratamento. A segunda camada é semelhante à primeira usando-se agregado miúdo.

O tratamento superficial duplo deve ser executado sobre a base imprimada e de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal projetados.

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

Para a primeira camada, podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

- Cimento asfáltico de penetração 150/200;
- Alcatrões, tipos AP-9, AP-10, AP-11 e AP-12;
- Asfaltos diluídos, tipos CR-4 e CR-5;
- Emulsões asfálticas, tipos RR-2 e RR-2K.

Para a segunda camada, são aplicáveis os seguintes materiais betuminosos:

- Cimentos asfálticos, de penetração 150/200 e 200/300;
- Alcatrões, tipos AP-9, AP10, AP-11 e AP-12;



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/127

- Asfaltos diluídos, tipos CR-2, CR-3, CR-4 e CR-5;
- Emulsões asfálticas, tipos RR-2 e RR-2K.

O emprego do alcatrão ou da emulsão asfáltica, somente se rá permitido quando seu uso de fizer em todas as camadas do tratamento.

Os agregados podem ser pedra britada, escória britada e cascalho ou seixo rolado, britados. Somente um tipo de agregado será usado. Devem consistir de partículas limpas, duras, duráveis, isentas de cobertura e torrões de argila.

O desgaste Los Angeles não deve ser superior a 40%. Quando não houver, na região, materiais com essa qualidade, admi te-se o emprego de agregados com valor de desgaste até 50% ou de outros que, utilizados anteriormente, tenham aprese n tado, comprovadamente, bom comportamento.

As quantidades de agregado e de ligante betuminoso a serem empregadas, poderão ser as adiante indicadas, porém, o va lor exato a empregar será o fixado no projeto.

Para a primeira camada, a taxa de aplicação do ligante be tuminoso será $1,3 \text{ l/m}^2$ e, do agregado, 25 kg/m^2 . Para a se gunda camada, o ligante betuminoso deverá ser aplicado com a taxa de 1 l/m^2 e, o agregado, com a taxa de 12 kg/m^2 .

Quando for empregada escória britada como agregado de co bertura, deverá ser considerada a sua porosidade na fixa ção da taxa de aplicação do ligante betuminoso.

Os carros distribuidores do material betuminoso, especial



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/128

mente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, e de rodas pneumáticas, dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil acesso e, ainda, disporem de um espargidor manual para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. Os rolos compressores devem ser do tipo tandem ou, de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Os rolos compressores tipo tandem, devem ter uma carga por centrímetro de largura de roda, não inferior a 25 kg e não superior a 45 kg. Seu peso total não será superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

Os distribuidores de agregados, rebocáveis ou automotritrizes, devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea dos agregados, na quantidade fixada em projeto.

Não será permitida a execução dos serviços, objeto destes Requisitos, durante os dias de chuvas.

O material betuminoso não deve ser aplicado em superfícies molhadas, exceção de emulsão asfáltica, desde que em superfícies sem excesso de água. O material betuminoso só deve ser aplicado quando a temperatura estiver acima de 10°C.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Será escolhida a temperatura que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidades, recomendadas para espalhamento, são as seguintes:

a - Para o cimento asfáltico e asfalto diluído, 20 a 60 se



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/129

gundos, Saybolt-Furol;

b - Para o alcatrão, 6 a 20 graus, Engler;

c - Para a emulsão asfáltica, 25 a 100 segundos, Saybolt Furol.

No caso de utilização de melhorador de adesividade, exige-se que este aditivo seja adicionado ao ligante betuminoso, no canteiro da obra e obrigando-se sempre a circulação da mistura ligante betuminoso-aditivo. Preferencialmente, deve-se fazer essa mistura com a circulação do ligante betuminoso, no caminhão.

Antes de serem iniciadas as operações de execução do tratamento, proceder-se-á a uma varredura da pista imprimada para eliminar todas as partículas de pó.

Os materiais betuminosos são aplicados de uma só vez em toda a largura a ser tratada ou, no máximo, em duas faixas. A aplicação será feita de modo a assegurar uma boa junção entre duas aplicações adjacentes. O distribuidor deve ser ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente sobre a largura determinada. Depósitos excessivos de material betuminoso devem ser prontamente eliminados.

Imediatamente após a aplicação do material betuminoso, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado, na quantidade indicada no projeto. O espalhamento será realizado pelo equipamento especificado. Quando necessário, e para garantir uma cobertura uniforme, a distribuição poderá ser complementada por processo manual adequado. Excesso de agregado deve ser removido antes da compressão.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/130

A extensão de material betuminoso aplicado deve ficar con
dicionada à capacidade de cobertura imediata com agrega
do.

No caso de paralisação súbita e imprevista do carro-distri
buidor de agregados, o agregado será espalhado, manualmen
te, na superfície já coberta com o material betuminoso.

O agregado deve ser comprimido em sua largura total o
mais rápido possível, após a sua aplicação. A compressão
deve ser interrompida antes do aparecimento de sinais de
esmagamento de agregado. O trânsito pode ser permitido,
sob controle, após a compressão do agregado.

Após a compressão da primeira camada, e o agregado ter si
do fixado, faz-se a varredura do agregado solto. A seguir,
executa-se a segunda camada de modo idêntico à primeira.

O trânsito não será permitido, quando da aplicação do mate
rial betuminoso ou do agregado. Só deverá ser aberto após
a compressão terminada. Entretanto, em caso de necessidade
de abertura do trânsito antes de completar a compressão,
deverá ser feito um controle para que os veículos não ul
trapassem a velocidade de 10 km/hora.

Decorridas 24 horas do término da compressão, o trânsito
deve ser controlado com velocidade máxima de 40 km/hora.
No caso de emprego de asfalto diluído, o trecho não deve
ser aberto ao trânsito até que o material betuminoso tenha
secado, e que os agregados não sejam mais arrancados pelos
veículos. De 5 a 10 dias, após abertura ao trânsito, deve
rá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo
ligante.

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório,



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/131

obedecendo à metodologia indicada pelo DNER e ainda satisfazendo as especificações em vigor.

8.9.3.5 - Pavimento com Elementos Articulados

A construção de pavimentos articulados far-se-á sobre cama da drenante de areia, compactada, conforme instruções do FABRICANTE.

Serão empregados elementos pré-fabricados das marcas "Blo kret", "Stein" ou similar, após aprovação da FISCALIZAÇÃO.

8.9.3.6 - Pavimento com Concreções Limoníticas (Piçarra)

Deverá ser construída uma camada de 15cm, após compactação, de solo com concreções limoníticas.

O solo a ser empregado deverá ter pelo menos 50% de material, em peso, com diâmetro superior a 4,8 mm (peneira 4 da ABNT.)

A compactação deverá ser feita com um mínimo de 6 passagens de rolo vibratório liso. A densidade mínima seca do material compactado será de $1,8 \text{ t/m}^3$.

8.9.3.7 - Meio-Fios e Sarjetas

Os meio-fios serão em pré-moldados de concreto simples, vibrado, de cimento Portland, no traço 1:2:4, em volume, em peças retas e curvas, estas em elementos que possam compor uma curvatura em harmonia com os raios de curva determinados pelo projeto.

Deverão ser suficientemente baixos para evitar danos nos para-choques e para-lamas dos automóveis, formando degraus de aproximadamente 15 cm de altura com a sarjeta.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/132

O comprimento máximo de cada peça será de 1,00 m, para facilitar o manuseio e limitar a distância entre as juntas de expansão.

O assentamento das peças deverá ser feito após o alinhamento, conforme planta, e o nivelamento, conforme greide, de tal forma que possam se manter estáveis até a construção dos passeios e das sarjetas, resistindo aos impactos normais da execução desses serviços.

Em geral, a superfície aplainada é suficiente para um suporte uniforme, mas a critério da FISCALIZAÇÃO, em locais onde não houver ocorrência de materiais apropriados, deverá ser providenciado o preenchimento com materiais estáveis.

Nos locais onde houver previsão de acesso de veículos, o meio-fio será rebaixado de modo a formar um degrau de 3 cm de altura com a sarjeta acabada.

As sarjetas serão construídas ou assentadas nos locais indicados pelo projeto ou determinados pela FISCALIZAÇÃO. Comporão com os meio-fios, o sistema primário de esgotamento das águas pluviais do sistema viário e poderão ter larguras variáveis. Serão pré-moldadas ou construídas no local, conforme o tipo, em concreto simples, no traço 1:2:4, em volume.

O comprimento máximo das sarjetas será de 1,00 m para permitir as juntas de expansão, as quais serão tomadas com uma mistura de pedrisco e asfalto.

As sarjetas serão executadas sobre uma base drenada e bem apiloada com soquetes, será espalhada uma camada de areia grossa lavada, de rio, com 5 cm de espessura e depois de umedecê-la, lança-se imediatamente o concreto que será con



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A.

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-8/133

tido pelo meio-fio em uma das faces e por formas de madeira na outra, untadas com material desformante. O concreto deve ser adensado e, após a retirada das formas do espelho, assim que se iniciar o endurecimento, será alisado com desempenadeira de madeira de forma semelhante ao perfil adotado até apresentar uma superfície uniforme, podendo ainda, levar um acabamento à escova.

O caimento longitudinal deve ser constantemente verificado, corrigindo-se qualquer depressão.

8.9.5 - Plantio de Grama e Arborização

8.9.5.1 - Disposições Diversas

Conforme indicado no projeto de paisagismo, diversas áreas serão protegidas com grama, vegetação arbustiva e arborização, dando-lhe condições de resistência à erosão e de embelezamento.

Para o revestimento dessas áreas com grama é indispensável que o local esteja drenado, de forma a impedir o escoamento das águas de chuva em maior volume sobre a superfície tratada.

O CONSTRUTOR deve levar em consideração os depósitos de materiais e de terra vegetal, e ainda a ocorrência no local das diversas espécies de gramíneas a utilizar, no sentido de ser executado o processo mais eficiente, econômico e adequado para proteção e embelezamento. Deverá também, providenciar área para extração de leivas de gramínea, preferencialmente nativa da região, ou da formação desses canteiros. O porte de gramínea deve ser baixo, seu sistema radicular profundo e intenso. As dimensões das leivas devem ser uniformes, seja mecânico ou manual o seu processo de



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/134

extração.

Além dos equipamentos usuais para transporte e para movimento superficial de terra, o CONSTRUTOR deverá utilizar implementos e utensílios agrícolas para extração de leivas, tratamento de doenças e combate às pragas, esparramador de calcário, adubadores para adubos químicos e orgânicos e demais pequenos utensílios do gênero.

8.9.5.2 - Plantio de Grama

Os serviços preliminares de plantio devem ter a seguinte sequência:

- Revolvimento e escarificação do solo;
- Nivelamento do terreno;
- Combate às pragas e doenças;
- Drenagem da área;
- Camada de terra vegetal;
- Correção de acidez, se necessária;
- Adubação orgânica e química, se necessária.

Após a preparação e irrigação do local, o CONSTRUTOR iniciará os serviços de plantio, em período em que não haja previsão de estiagem.

Quando for empregado o processo de enleivamento as leivas serão podadas, rente ao solo, arrancadas e transportadas para o local do plantio. Após a colocação no local, serão cobertas com uma leve camada de terra para preenchimento dos vazios. Nas áreas inclinadas serão apoiadas em estacas



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

RT-8/135

de varas de madeira e levemente compactadas após o recobrimento com terra.

No caso do plantio em mudas, o processo será o mesmo do enleivamento, até o transporte para o local, onde, antes do plantio, as leivas serão transformadas em mudas com densidade de 100 unidades por metro quadrado. A terra resultante da decomposição da leiva será lançada sobre a área plantada.

8.9.5.3 - Arborização

Para o plantio das árvores o terreno deverá ser escavado com um diâmetro de aproximadamente 60 cm, e profundidade de aproximadamente 1,00 m.

No fundo da cova deverá ser colocada uma camada de terra vegetal e adubo adequado, até uma altura que no restante da cova caibam as raízes da muda. O enchimento do restante da cova deverá ser efetuado com uma mistura idêntica à usada no fundo, devendo sofrer um leve apiloamento.

Após o plantio, a muda deverá ser amarrada a uma estaca de madeira suficientemente forte e de comprimento ligeiramente superior à altura da muda, para que o crescimento da árvore se dê sem tortuosidades.

8.9.5.4 - Cuidados Complementares

O CONSTRUTOR irrigará obrigatoriamente as áreas a revestir com grama, imediatamente antes e imediatamente após a operação de plantio. Sendo o CONSTRUTOR responsável pela formação e consolidação do revestimento de grama, isento de irregularidades e de ervas ou outras impurezas, deverá zelar pela conservação inicial e pela manutenção das condi



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUÍABÁ - MT

RT-8/136

ções ideais de limpeza e umidade necessárias ao desenvolvimento dessa vegetação. Falhas deverão ser reparadas às ex pensas do CONSTRUTOR, até o recebimento final dos serviços.

O CONSTRUTOR será responsável pelo replante de qualquer árvore que não pegue ou se apresente sem condições normais de crescimento, sem qualquer ônus para a CEMAT.



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSENSES S.A

RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184

CUIABÁ - MT

I N D I C E

RT-9	EMBUTIDOS MECÂNICOS	
9.1	FORNECIMENTO	RT-9/1
9.1.1	Descrição Sumária	RT-9/1
9.1.2	Extensão do Fornecimento.	RT-9/1
9.2	NORMAS E REQUISITOS	RT-9/2
9.2.1	Suprimento de Materiais	RT-9/2
9.2.2	Fabricação	RT-9/3
9.2.3	Montagem	RT-9/5



CENTRAIS ELÉTRICAS MATOGROSSEENSES S.A
RUA MANOEL DOS SANTOS COIMBRA, 184
CUIABÁ - MT

RT-9/01

RT.9 EMBUTIDOS MECÂNICOS

9.1 - FORNECIMENTO

9.1.1 - Descrição Sumária

O FABRICANTE deverá fornecer as peças embutidas dos equipamentos mecânicos, conforme aos requisitos abaixo:

O projeto executivo das peças será fornecido pela PROJETISTA.

O projeto executivo mostrará os tipos, dimensões, matérias-primas, eletrodos, localizações, distribuições e tolerâncias definitivas para fabricação e montagem das peças embutidas.

9.1.2 - Extensão do Fornecimento

Serão incluídas no fornecimento a fabricação e montagem no seu local definitivo das peças embutidas, no primeiro estágio de concretagem, referente as tubulações e placas de espera dos seguintes equipamentos:

- Turbina e válvula borboleta;
- Ponte rolante e casa de força;
- Talha em monovia da sucção;
- Stop-logs do desvio;
- Grades da tomada d'água;
- Rastelo limpa-grades;
- Stop-logs da sucção;
- Serviços auxiliares mecânicos.