



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PREFEITURA DE CAMPUS
Diretoria de Infraestrutura



CADERNO DE ENCARGOS E SERVIÇOS

EXECUÇÃO DE SERVIÇOS COMPLEMENTARES AO BLOCO 1DCG

CAMPUS DO GLÓRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA.

Sumario

INF01-REV01 - INFORMAÇÕES PRELIMINARES -----	3
INF02-REV01 - OBJETO DE CONTRATAÇÃO 1DCG -----	4
INF03-REV01 - RESPONSABILIDADES -----	6
INF04-REV01 - ACOMPANHAMENTO -----	8
INF05-REV01 - NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS -----	9
MAT01-REV01 - OBSERVAÇÕES GERAIS -----	10
MAT02-REV02 - CIMENTOS -----	11
MAT03-REV01 - AGREGADOS -----	12
MAT04-REV02 - ÁGUA -----	13
MAT05-REV02 - ADITIVOS -----	14
MAT06-REV02 - CAL HIDRATADA -----	15
MAT07-REV02 - ARGAMASSA -----	16
MAT08-REV01 - EPS-POLIESTIRENO EXPANDIDO -----	17
MAT09-REV01 - MICROESFERAS DE VIDRO PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA -----	18
MAT10-REV01 -PLACAS D SINALIZAÇÃO -----	19
SER01-REV01 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DO CANTEIRO DE OBRA -----	21
SER02-REV01 - LIMPEZA DO TERRENO -----	22
SER03-REV01 - LOCAÇÃO DA OBRA -----	23
SER04-REV01 - TAPUMES -----	25
SER05-REV01 - ATERRO -----	26
SER06-REV01 - CORTE -----	27
SER07-REV01 - SONDAGEM PERCUSSÃO -----	28
SER08-REV02 - SONDAGEM ROTATIVA -----	30
SER09-REV01 - DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES -----	31
SER10-REV01 - REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO -----	33
SER11-REV01 - ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS -----	34
SER12-REV01 - LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA E ESGOTO -----	35
SER13-REV01 - LASTRO DE BRITA -----	36
SER14-REV01 - SEGURANÇA DE TRABALHO NO CANTEIRO DE OBRAS -----	37
SER15-REV01 - SEGURANÇA DE TRABALHO - ANDAIMES -----	41
SER16-REV01 - SEGURANÇA DE TRABALHO - ELETRICA -----	43
SER17-REV01 - MOBIL -----	46
SER18-REV01 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL -----	47
SER19-REV01 - SERV -----	48
FUN01-REV01 - BLOCO DE COROAMENTO -----	49
FUN02-REV01 - VIGAS BALDRAMES -----	50
FUN03-REV02 - RADIER -----	51
FUN07-REV02 - ESTACA ESCAVADA -----	52
FUN12-REV01 - ESTACA TIPO BROCA -----	56
CON01-REV01 - ARMADURAS -----	57
CON02-REV01 - FORMAS DE PILARES -----	59
CON03-REV01 - FORMAS DE VIGAS E LAJES -----	61
CON04-REV01 - ESCORAMENTOS EM MADEIRA -----	62
CON05-REV01 - ESCORAMENTOS METÁLICOS -----	63
CON06-REV01 - PREPARO LANÇAMENTO DE CONCRETO EM PILARES, VIGAS E LAJES -----	65
CON07-REV01 - ADENSAMENTO E CURA MODELO -----	67
CON08-REV01 - DESFÔRMA -----	68
CON09-REV01 - ESTRUTURA PRE MOLDADA CONCRETO -----	69
CON10-REV01 - LAJES TRELIÇADAS -----	75

CON11-REV01 - LAJES MACIÇAS -----	78	
CON12-REV01 - RESERVATÓRIOS EM CONCRETO ARMADO -----		80
CON13-REV01 - MURO DE ARRIMO -----	84	
MET01-REV01 - AÇOS ESTRUTURAIS -----	86	
VED01-REV01 - ALVENARIA ESTRUTURAL -----	88	
VED02-REV02 - ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO MACIÇO -----		90
VED03-REV02 - ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO FURADO -----		91
VED06-REV01 - VERGA E CONTRA VERGA -----	93	
IMP01-REV01 - ARGAMASSA COM MANTA ASFÁLTICA -----	94	
IMP02-REV02 - ARGAMASSA POLIMÉRICA -----	95	
IMP06-REV01 - PROTEÇÃO MECANICA DE IMPERMEABILIZAÇÃO -----		96
PIS01-REV01 - PISO CIMENTADO DESEMPENADO -----	98	
PIS02-REV01 - PISO CIMENTADO QUEIMADO -----	99	
PIS03-REV01 - PISO DE BLOCOS INTERTRAVADOS -----	101	
PIS04-REV01 - PISO DE CONCRETO -----	102	
PIS07-REV01 - PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO -----	104	
PIS10-REV01 - REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO -----	105	
PIS12-REV02 - CONTRAPISO EM CONCRETO -----	106	
PIS13-REV02 - REGULARIZACAO DE CONTRAPISO-LAJE -----	108	
PIS17-REV01 - REVESTIMENTO TIPO PORCELANATO PARA PISO E PAREDE -----		110
PIS18-REV01 - REVESTIMENTO TIPO CERÂMICA EXTRUDADA -----		113
PIS20-REV01 - CAIAÇÃO -----	115	
PIS21-REV01 - DEMARCAÇÃO RETRORREFLETORIZADA -----		116
PIS22-REV01 - MEIOS-FIOS E GUIAS pdf -----	118	
PIS23-REV01 - MICROFRESAGEM -----	120	
PIN01-REV01 - FUNDOS PARA ALVENARIA, REBOCO, CONCRETO E GESSO -----		121
PIN03-REV01 - MASSA CORRIDA NIVELADORA -----	122	
PIN04-REV01 - PINTURA ACRÍLICA -----	123	
PIN05-REV01 - PINTURA PVA -----	124	
PIN06-REV01 - PINTURA TEXTURIZADA ACRÍLICA -----	125	
PIN07-REV01 - PINTURA ESMALTE A BASE DE ÁGUA -----	126	
PIN08-REV01 - PINTURA ESMÁLTE SINTÉTICO -----	127	
PIN09-REV01 - PINTURA LATEX -----	128	
REV01-REV01 - CHAPISCO -----	129	
REV02-REV01 - MASSA PAULISTA -----	130	
ESQ01-REV01 - ESQUADRIA DE ALUMÍNIO -----	131	
ESQ02-REV01 - ESQUADRIA DE FERRO -----	133	
ESQ05-REV01 - FERRAGENS -----	135	
ESQ08-REV01 - ESQUADRIA DE AÇO GALVANIZADO -----	137	
ESQ09-REV01 - ESQUADRIA EM VIDRO TEMPERADO -----	140	
HID01-REV01 - CAIXA DE INSPEÇÃO -----	142	
HID04-REV01 - TUBOS DE AÇO E CONEXÕES EM FERRO GALVANIZADO -----		143
HID05-REV01 - TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO ÁGUA PLUVIAL -----		145
HID07-REV01 - TUBOS E CONEXÕES EM PVC RIGIDO ESGOTO -----		146
HID08-REV01 - TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO -----		148
HID10-REV01 - REGISTRO DE GAVETA COM CANOPLA -----	149	
HID11-REV01 - REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO -----	150	
HID12-REV01 - REGISTRO DE PRESSÃO COM CANOPLA CROMADA -----		151
HID14-REV01 - RESERVATÓRIOS -----	152	
HID24-REV01 - ASSENTAMENTO DE GRELHA PARA CAIXAS E CALHAS -----		154

HID25-REV01 - ASSENTAMENTO DE TAMPA DE FERRO -----	155
ELE01-REV02 - CONSIDERAÇÕES GERAIS -----	156
ELE02-REV02 - INSTALAÇÃO DE CONDUTORES EM GERAL -----	158
ELE03-REV02- MONTAGEM DE ELETRODUTOS, ELETROCALHAS E RODAPÉS -----	160
ELE04-REV02 - MONTAGEM DE QUADROS, CAIXAS, LUMINÁRIAS E POSTES -----	161
ELE05-REV01 - VERIFICAÇÕES FINAIS -----	163
SCO01-REV02 - INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO -----	164
SCO02-REV01 - VIDROS E ESPELHOS -----	166
SCO05-REV01 - PAISAGISMO -----	168
SCO16-REV01 - INSTALAÇÃO DE GASES -----	171
SCO17-REV02 - CLIMATIZAÇÃO -----	173
SCO21-REV01 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA CINZA -----	175
SCO22-REV01 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL -----	176
SCO23-REV01 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO -----	177
SCO27-REV01 - INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO -----	178
COB03-REV03 - TELHAS DE AÇO -----	179
COB11-REV01 - RUFOS, CONTRA-RUFOS E CHAPINS METÁLICOS -----	185
COB12-REV01 - CALHA METÁLICA -----	186
PIS22-REV01 - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA -----	188
REP01-REV01 - REPAROS E LIMPEZA GERAL DA OBRA -----	189
REP02-REV01 - REPAROS NA ESTRUTURA -----	190
REC01-REV01 - RECEBIMENTO DAS OBRAS E SERVIÇOS -----	191



SERVIÇOS

Este caderno de encargos de serviços estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviço, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços.

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, com os demais projetos complementares e outros projetos a serem elaborados, com os detalhes a serem elaborados e/ou modificados pela **CONTRATADA**, com as prescrições contidas no presente documento e demais memoriais específicos de projetos complementares fornecidos e/ou a serem elaborados, com todas as normas técnicas pertinentes da **ABNT**, outras normas abaixo citadas em cada caso particular ou suas sucessoras, e legislações Federal, Estadual, Municipal vigentes e pertinentes. A **CONTRATADA** não será dispensada de seguir todas as normas e legislações pertinentes caso não estejam citadas neste documento.

Os projetos básicos fornecidos incompletos, ou desatualizados, necessários à execução do objeto da licitação, bem como outros projetos básicos não fornecidos ou os detalhes que não constarem dos projetos ou das especificações fornecidas, deverão ser elaborados, alterados ou modificados pela **CONTRATADA** após esclarecidas antecipadamente todas as dúvidas juntamente com a **FISCALIZAÇÃO**, com os projetistas e/ou seus prepostos, que deverá aprová-los, quando da execução das obras e ou serviços, sendo que o original em papel sulfite 75 g em CD em ACAD 2006 arquivos dwg deverão ser entregues na **DIRIE**, antes do início das obras e serviços, bem como todas as modificações executadas no decorrer até o final da obra deverão ser cadastradas e/ou alteradas pela **CONTRATADA** e fornecidos os originais "as built" à **DIRIE/FISCALIZAÇÃO** quando do recebimento provisório.

Nos casos em que este caderno especifica a necessidade de elaboração pela **CONTRATADA** de projetos de fabricação e ou detalhamento, tais projetos deverão ser apresentados levando em conta a programação dos trabalhos, bem como o tempo necessário para estudos, aprovação e eventuais ajustes.

A execução, os novos projetos, os projetos de complementações, alterações, cadastramentos, etc. deverão ser registrados no **CREA**, através de ART específica para cada caso.

Todas as obras e serviços a serem subempreitados, desde que com autorização prévia da **Diretoria de**

Infraestrutura da Universidade Federal de Uberlândia, deverão ter **ART** em separado da execução total da obra, tendo como contratante a proponente ou **CONTRATADA**, e que deverá ser entregue uma cópia na **Diretoria de Infraestrutura** para fins de arquivo.

Quando não houver descrição do tipo de serviço a ser executado, o material ou equipamento a ser utilizado, seguir orientação da **FISCALIZAÇÃO** e dos respectivos projetistas de cada área em questão.

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INFO1

INFORMAÇÕES
PRELIMINARES

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

Execução de obras e serviços denominadas Infra do bloco 1DCG, no Campus do Glória, incluindo-se a execução dos acessos, calçadas, jardins, estacionamentos, pavimentações, acostamentos, rotatória, cercamento, guarita, estações de tratamento de água e esgoto e suas respectivas ligações às redes existentes, além de tubulações, caixas, casas de abrigos, além de outros serviços necessários, drenagem, iluminação do estacionamento, ar condicionado do anfiteatro, ar comprimido, Ligação de rede de água e mudança do hidrômetro de medição do campus e infra-estrutura necessárias, instalações elétricas, telefonia e de lógica, subestação de energia, transformador Pad Monted ao tempo, paisagismo e demais itens constantes dos projetos fornecidos, planilha de orçamento e demais documentos da obra totalizando aproximadamente 5.508,80 m².

Execução das diversas obras e serviços descritos e projetados, bem como o fornecimento e instalação dos equipamentos especificados nos projetos, planilhas, neste documento e demais documentos da obra, a serem entregues pela **CONTRATADA** prontos, acabados, limpos e em perfeitas condições de funcionamento nos termos deste caderno e das normas técnicas aplicáveis.

Elaboração das possíveis alterações, atualizações e compatibilizações dos projetos básicos fornecidos de arquitetura, detalhamentos, paisagismo, cálculo estrutural, fundações, elétrico, telefonia e lógica, hidrossanitário, instalações de ar condicionado e ar comprimido ou até mesmo a elaboração de novos projetos, a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

Elaboração dos levantamentos "as built" de todos os projetos e/ou detalhes após execução final de todas

as obras e serviços.

Instalação do canteiro de obras e serviços necessário para execução de todas as obras e serviços em atendimento às normas do Ministério do Trabalho e Emprego.

Execução das obras e serviços e pagamentos das taxas necessárias às interligações com as redes públicas, caso necessárias.

Registro e pagamento das Anotações de Responsabilidade Técnica necessárias.

Execução dos possíveis remanejamentos, refazimentos, reparos, demolições, dentre outros serviços, de instalações diversas das redes de água pluvial, água e esgoto, energia elétrica, telefone, lógica, etc., por ventura existente na área destinada execução das obras e dos serviços ou danificadas com a execução de terraplanagens, limpeza do terreno e outros serviços pertinentes.

Execução dos serviços topográficos necessários à implantação e acompanhamento das obras e serviços.

Execução das locações, limpeza do terreno, terraplanagens, cortes, aterros, escavações, taludes, etc. necessários à implantação das obras e serviços discriminados.

Execução do remanejamento, remoção e ou corte das árvores porventura existentes no local de execução das obras e serviços, para os locais determinados pela

FISCALIZAÇÃO.

Execução de todas as fundações e infraestruturas e estrutura conforme projeto básico fornecido, **conforme orientação da FISCALIZAÇÃO e dos arquitetos projetistas**.

Execução de todas as estruturas metálicas, madeira e/ou em concreto armado, conforme projetos básicos de arquitetura, concreto armado e de estruturas metálicas fornecidos **conforme orientação da FISCALIZAÇÃO e dos arquitetos projetistas**.

Execução de todas as coberturas, alvenarias, revestimentos, pisos, esquadrias, louças, metais e demais itens previstos, prontos e acabadas, bem como execução dos arrimos projetados e ou necessários, impermeabilizados, muretas, parapeitos, guarda corpos, etc.

Execução completa de todas as instalações hidráulicas; sanitárias, águas pluviais e

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF02

OBJETO DE CONTRATAÇÃO

Revisão 1
Data 20/04/2017

Página | 1



SERVIÇOS

esgoto, bem como suas respectivas ligações às estações de tratamento de água e esgoto.

Execução das devidas caixas, instalações e casa de abrigo necessárias às ligações de água, esgoto e pluvial e estações de tratamento de água e esgoto.

Execução completa de instalações elétricas, telefonia, lógica, subestação de energia, ar condicionado do anfiteatro, ar comprimido.

Alimentar o prédio 1DCG com energia, fibra ótica e telefonia.

Executar montagem de um transformador PAD MONTED ao tempo, rede subterrânea de baixa e média tensão.

Executar melhoria da rede Cemig para ligação da subestação.

Executar fibra ótica do bloco 1CCG até Rack do bloco 1DCG.

Executar cabo CTP APL do CTI do último andar do bloco 1CCG até o Rack do Bloco 1DCG.

Execução da malha de terra da subestação ao tempo.

Execução de laudos e testes.

Execução de todas as impermeabilizações, calafetações, tratamentos de fissuras, etc.

Execução de todos os contra-pisos, regularizações, pisos, calçadas, estacionamento passeios e circulações externas projetadas

Execução das juntas de dilatação e dos seus respectivos tratamentos quando for o caso.

Execução de todas as pinturas e demais acabamentos e tratamentos externos e internos especificados nos projetos e neste memorial.

Execução das obras e dos serviços necessários às alimentações das instalações, despejos, etc.

Execução de todos os ensaios e testes solicitados pela Fiscalização e previstos nas normas técnicas da ABNT e demais pertinentes.

Execução dos tratamentos e revestimentos acústicos e

isolamentos térmicos especificados no projeto e neste memorial.

Execução dos cortes, aterros e ou reaterros e paisagismos/gramados dos acessos entornos, taludes, etc.

Execução dos serviços diversos e outros serviços citados neste memorial e demais serviços não citados explicitamente, mas constantes dos projetos ou dos demais documentos fornecidos, mas necessários à entrega das obras e serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações praças e entornos, acabados e em perfeitas condições de utilização e funcionamento **termos deste memorial e dos demais documentos fornecidos no processo licitatório e objeto acima definido.**

Execução da limpeza geral das obras e serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações e entornos, e demais partes afetadas com a execução das obras e dos serviços e tratamento final das partes executadas.

dos serviços e tratamento final das partes executadas.

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF02

OBJETO DE CONTRATAÇÃO

Revisão 1

Data 20/04/2017

Página | 2



SERVIÇOS

Fica reservado a **CONTRATANTE**, neste ato representada pela **Diretoria de Infraestrutura ou suas sucessoras**, o direito e a autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste memorial, nos projetos fornecidos e a serem elaborados, nos demais documentos técnicos, e que não seja definido em outros documentos técnicos ou contratuais, como o próprio contrato ou os projetos ou outros elementos fornecidos.

Na existência de serviços não descritos, a **CONTRATADA** somente poderá executá-los após aprovação da **FISCALIZAÇÃO**. A omissão de qualquer procedimento técnico, ou normas neste ou nos demais memoriais, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a **CONTRATADA** da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da **ABNT** vigentes, e demais pertinentes.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela **CONTRATADA**, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, do edital, dos projetos, das especificações técnicas, dos memoriais, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da **ABNT**, e outras normas pertinentes. A existência e a atuação da **FISCALIZAÇÃO** em nada diminuirá a responsabilidade única, integral e exclusiva da **CONTRATADA** no que concerne às obras e serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes e pertinentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou R.T. promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, e demais envolvidos na obra, durante todas as fases de organização e construção, bem como com o pessoal de equipamento e instalação, e com usuários das obras. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objeto da licitação.

Deverão ser fornecidas obrigatoriamente aos sub-empiteiros autorizados pela **CONTRATANTE** as cópias das partes dos memoriais e projetos referentes às suas obras e serviços específicos e suas implicações.

Caso haja discrepâncias, as condições

especiais do contrato, especificações técnicas gerais e memoriais predominam sobre os projetos, bem como os projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas, os detalhes específicos predominam sobre os gerais e as cotas deverão predominar sobre as escalas, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado com a devida antecedência à **FISCALIZAÇÃO**, para as providências e compatibilizações necessárias.

OBS:

- 1) NO CASO DE DISCREPÂNCIAS OU FALTA DE ESPECIFICAÇÕES DE MARCAS E MODELOS DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS, SERVIÇOS, ACABAMENTOS, ETC, DEVERÁ SEMPRE SER OBSERVADO QUE ESTES ITENS DEVERÃO SER DE QUALIDADE EXTRA, DEFINIDO NO ITEM MATERIAIS/EQUIPAMENTOS, E QUE AS ESCOLHAS DEVERÃO SEMPRE SER APROVADAS ANTECIPADAMENTE PELA FISCALIZAÇÃO E PELOS PROJETISTAS.
- 2) MARCAS E OU MODELOS NÃO CONTEMPLADOS NESTE MEMORIAL, PODERÃO ESTAR DEFINIDAS NOS PROJETOS DE ARQUITETURA OU ESPECÍFICOS, SEMPRE PREVALECENDO A APROVAÇÃO ANTECIPADA DA FISCALIZAÇÃO E PROJETISTAS PARA SUA UTILIZAÇÃO.

As cotas e dimensões sempre deverão se conferidas "In loco", antes da execução de qualquer serviço.

As especificações, os desenhos dos projetos e os memoriais descritivos destinam-se a descrição e a execução das obras e serviços completamente acabados nos termos deste memorial e objeto da contratação, e com todos elementos em perfeito funcionamento, de primeira qualidade e bom acabamento. Portanto, estes elementos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em todos os demais.

A **CONTRATADA** aceita e concorda que as obras e os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os detalhes ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O profissional residente deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilizações que forem julgadas necessárias, para o término das obras e dos serviços de maneira satisfatória, sempre em conjunto com a **FISCALIZAÇÃO** e os autores dos projetos.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados, para qualquer área ou local em particular, deverão ser

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INFO4

RESPONSABILIDADES

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



considerados para áreas ou locais semelhantes a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes das obras e dos serviços apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim detalhada e assim deverá ser considerado para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.



SERVIÇOS

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF04

RESPONSABILIDADES

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

As obras e serviços serão fiscalizados por pessoal credenciado, e que será designado pela **Universidade Federal de Uberlândia**, através da **Diretoria de Infraestrutura** ou sucessora, a qual será doravante, será aqui designada **FISCALIZAÇÃO**.

A obra será conduzida por pessoal pertencente à **CONTRATADA**, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo da obra, para que o cronograma físico e financeiro proposto seja cumprido à risca.

A supervisão dos trabalhos, tanto da **FISCALIZAÇÃO** como da **CONTRATADA**, deverá estar sempre a cargo de profissionais, devidamente habilitados e registrados no **CREA**, com visto no Estado de Minas Gerais, quando for o caso, e que no caso da **CONTRATADA** deverá ser o ou os responsáveis técnicos, cujos currículos serão apresentados no ato da licitação, e no caso da **FISCALIZAÇÃO** serão indicados pela **Diretoria de Infraestrutura da Universidade Federal de Uberlândia**, e oficializado através de Portaria do Reitor.

Caso haja necessidade de substituição de algum profissional residente ou RT da **CONTRATADA**, deverá ser comunicado previamente a **DIRINFRA**, cujo curriculum também deverá ser apresentado para fins de aprovação, e que também deverá ter visto no **CREA-MG**.

O R.T., não poderá ausentar-se da obra por mais de 48 horas, bem como nenhum serviço técnico em que sua responsabilidade técnica for exigível, do tipo concretagem ou montagem de estruturas, etc., poderá ser executado sem sua supervisão técnica.

A **CONTRATADA** não poderá executar, qualquer serviço que não seja autorizado pela **FISCALIZAÇÃO**, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança da obra.

As autorizações para execução dos serviços serão efetivadas através de anotações no "Diário de Obra" (Modelo Próprio - **DIRINFRA**).

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF05

ACOMPANHAMENTO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

Além dos procedimentos técnicos indicados nos capítulos a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela **ABNT** e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato de construção das obras.

A programação dos testes de ensaios deverá abranger no que couber, entre outros, os seguintes itens, e a critério da **FISCALIZAÇÃO**:

- Ensaio e testes para materiais destinados a aterros e reaterros.
- Ensaio e testes de materiais destinados à execução de concretos e argamassas.
- Ensaio e testes para materiais destinados às alvenarias e demais vedações.
- Ensaio e testes de materiais destinados à execução de estruturas metálicas.
- Testes hidrostáticos das tubulações, de calhas e demais elementos destas instalações.
- Teste de qualidade e bom funcionamento de equipamentos e materiais hidráulicos, elétricos, lógica, telefonia.
- Teste de impermeabilidade nos locais a serem impermeabilizados e ou calafetados.
- Teste das iluminações em geral, inclusive emergências.
- Ensaio de isolamento (tensão aplicada durante 1 minuto, 60 Hz).
- Ensaio e testes de redes de telefonia e lógica.
- Outros ensaios citados nos itens a seguir, ou em normas da **ABNT** e outras pertinentes.
- Demais ensaios necessários e solicitados pela **FISCALIZAÇÃO**.

No caso de obras ou serviços executados com materiais e ou equipamentos fornecidos pela **CONTRATADA**, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos às custas da mesma e com material e ou equipamento às suas expensas.

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF06

**NORMAS TÉCNICAS
APLICÁVEIS E
CONTROLE**

Revisão 1

Data 02/12/2013



SERVIÇOS

Todos os materiais e ou equipamentos fornecidos pela **CONTRATADA**, deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material e ou equipamento a ser utilizado, satisfazer as especificações da **ABNT**, do **INMETRO**, e das demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados nos projetos, nos memoriais de cada projeto, neste memorial ou nas especificações gerais, e devidamente aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**.

Caso o material e ou equipamento especificado nos projetos e ou memoriais, tenham saído de linha, ou encontrarem-se obsoletos, deverão ser substituídos pelo modelo novo, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à **FISCALIZAÇÃO** antes da aquisição do material e ou equipamento.

O material e ou equipamento, etc. que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da **FISCALIZAÇÃO** deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela **CONTRATADA**, sem ônus adicional para a **CONTRATANTE**. O mesmo procedimento será adotado no caso do material e ou equipamento entregue não corresponder à amostra previamente apresentada. Ambos os casos serão definidos pela **FISCALIZAÇÃO**.

Os materiais e ou equipamentos deverão ser armazenados em locais apropriados, cobertos ou não, de acordo com sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da **CONTRATADA**.

É vedada a utilização de materiais e ou equipamentos improvisados e ou usados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a utilizá-las em substituição às peças recomendadas e de dimensões adequadas.

Não será permitido o emprego de materiais e ou equipamentos usados e ou danificados.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material e ou equipamento especificado por outro, a **CONTRATADA**, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da **FISCALIZAÇÃO**, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo, de acordo com o que reza o contrato entre as partes sobre a

equivalência.

O estudo e aprovação pela Universidade, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a **CONTRATANTE**, no caso de materiais e ou equipamentos equivalentes.

- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requerida.

- A substituição do material e ou equipamento especificado, de acordo com as normas da **ABNT**, só poderá ser feita quando autorizada pela **FISCALIZAÇÃO** e nos casos previstos no contrato.

- Outros casos não previstos serão resolvidos pela **FISCALIZAÇÃO**, depois de satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.

A **FISCALIZAÇÃO** deverá ter livre acesso a todos os almoxarifados de materiais, equipamentos, ferramentas, etc., para acompanhar os trabalhos e conferir marcas, modelos, especificações, prazos de validade, etc.

Material, equipamento ou serviço equivalente tecnicamente é aquele que apresenta as mesmas características técnicas exigidas, ou seja de igual valor, desempenham idêntica função e se presta às mesmas condições do material, equipamento ou serviço especificado.

ETAPA

MATERIAIS E
EQUIPAMENTOS

MAT01

OBSERVAÇÕES GERAIS

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

Os tipos de cimento a serem utilizados deverão ser adequados às condições de agressividade do meio a que estarão sujeitas as peças estruturais, alvenarias, pisos, etc.

No mercado existem diversos tipos de cimentos para diferentes aplicações. Conforme abaixo.

Tipos de Cimento Portland (CP)		Principais Características
Comum	CP I	Uso geral quando não há exposição a sulfatos do solo ou de águas subterrâneas.
Comum com adição	CPI-S	Idem ao anterior com adição de 5% de material pozzolânico.
Composto com escória	CP II-E	Apresenta baixo calor de hidratação, recomendado para estruturas que exijam desprendimento de calor moderadamente lento que possam ser atacadas por sulfatos.
Composto com Pozolana	CP II-Z	Maior impermeabilidade e mais durável.
CP composto com Filer	CP II-F	Maior impermeabilidade e mais durável.
Alto Forno	CP III	Possui maior impermeabilidade e durabilidade, apresenta baixo calor de hidratação, alta resistência à expansão e a sulfatos. Vantajoso em obras de concreto-massa.
Pozolânico	CP IV	Indicado em obras sujeiras à ação de água corrente e ambientes agressivos. É mais impermeável mais durável, apresenta a res
Alta Resistência Inicial	CP IV - ARI	Adquire elevada resistência à compressão nos primeiros dias (26 Mpa a um dia de idade); recomendado no preparo de concreto e argamassa para produção de artefatos de cimento em todas as aplicações que necessitem de resistência inicial elevada e desforma rápida.
Resistentes a sulfatos	RS	Indicados para meios agressivos com sulfatos, estação de tratamento de água e esgoto, redes de esgotos de águas ou industriais.

Para locais não sujeitos a agressividade, o tipo de cimento, caso não haja especificação particular em contrário, deverá ser o Portland comum **CPII 32**, e deverá atender às especificações das normas da **ABNT** citadas a seguir e ou sucessoras.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas as precauções para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade e cura do concreto, das argamassas e natas em geral. Uma mesma peça estrutural, alvenaria, etc., só deverá ser executada com iguais tipos e classes de resistências de cimento.

As embalagens do cimento deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentarem sinais de hidratação.

Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:

- forem de procedência ou marcas distintas
- forem do tipo ou classe de resistência diferente
- tiverem mais de 400 sacos.

Os lotes de cimento deverão ser armazenados identificados por data de chegada de tal modo que se torne fácil a sua inspeção.

As pilhas deverão ser de no máximo 10 sacos, e o seu uso deverá obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos, sendo depositados sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries. A vida útil do cimento é de cerca de 30 dias.

Não deverá fazer uso de cimento empedrado ou vencido, estes deverão ser descartados.

O controle de qualidade do cimento será feito através de inspeção dos depósitos e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com as normas da **ABNT** citadas a seguir e ou sucessoras.

As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários constantes das normas da **ABNT** e aos indicados pela **FISCALIZAÇÃO**.

O lote que não atender as especificações implicará na rejeição.

ETAPA

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

MAT02

CIMENTOS

Revisão 2

Data 18/11/2015

Página | 1



SERVIÇOS

O agregado miúdo será a areia natural, de origem quartzosa, cuja composição granulométrica e quantidade de substâncias nocivas deverão obedecer à condições impostas pelas normas da **ABNT** citadas à seguir ou sucessoras.

A areia dever ser natural, lavada, peneirada, sílico-quartzosa, áspera ao tato, limpa, isenta de argila e de substâncias orgânicas ou terrosas, obedecendo à seguinte classificação, conforme estabelecido pela **ABNT**:

Grossa: granulometria entre 4,8 e 0,84 mm.

Média: granulometria entre 0,84 e 0,25 mm.

Fina: granulometria entre 0,25 e 0,05 mm.

O agregado graúdo deverá ser constituído de britas obtidas através de britagem de rochas sãs.

O diâmetro máximo do agregado deverá ser inferior a 1/4 da menor espessura da peça a concretar e a 2/3 do espaçamento entre as barras de aço das amaduras.

A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua segregação e a mistura entre si, ou com terra.

Os locais de estocagem deverão ser adequados, com superfícies regulares e com declividade para facilitar o escoamento das águas de chuvas ou de lavagem.

Todos os agregados poderão ser submetidos a critério da **FISCALIZAÇÃO** a ensaios de qualidade, de acordo com as condições impostas pela **ABNT** itens que se referem ao assunto citados à seguir ou sucessores.

As amostras dos agregados aprovados nos ensaios serão armazenadas na obra, para servirem como padrão de referência.

ETAPA

MATERIAIS E
EQUIPAMENTOS

MAT03

AGREGADOS

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

A água é usada em quase todos os serviços de engenharia, às vezes como componente e outras como ferramenta. Entra como componentes nos concretos e argamassas e na compactação dos aterros e como ferramenta nos trabalhos de limpeza, resfriamento e cura do concreto. É um dos componentes mais importantes na confecção de concretos e argamassas e imprescindível na umidificação do solo em compactação de aterros. Um material de construção nobre, que influencia diretamente na qualidade e segurança da obra.

A água destinada ao preparo dos concretos, argamassas, diluição de tintas e outros tipos de utilização deverá ser isenta de substâncias estranhas, tais como: óleo, ácidos, álcalis, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras substâncias que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom adensamento, a cura e aspecto final dos concretos e argamassas e outros acabamentos.

A água utilizada para o amassamento dos aglomerantes deve corresponder a certas qualidades químicas, não pode conter impurezas e ainda estar dentro dos parâmetros recomendados pelas normas técnicas a fim de que garantam a homogeneidade da mistura.

A NB-1 prescreve que a água destinada ao amassamento do concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas. Presume-se satisfatórias as águas potáveis e as que tenham um PH entre 5,80 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos.

- Matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido) = 3mg/l.
- Resíduo sólido= 5000mg/l.
- Sulfatos (expresso em íons SO₄) - = 300mg/l.
- Cloretos (expressos em íons CL) = 500mg/l.
- Açúcar = 5mg/l.

As impurezas e os sais dissolvidos na água, quando em excesso, podem ser nocivos para os aglomerantes utilizados na preparação de concretos e argamassas.

Opor-se-ão particularmente as águas selenitosas, aquelas que contêm gesso, pois sua ação é extremamente corrosiva. As águas sulfatadas, as águas ácidas dos terrenos de turfas e despejos, e assim como as águas correntes que contêm ácidos carbônicos são águas que destroem os cimentos.

A água do mar, as águas pluviais procedentes de terrenos não calcários, as

águas que contêm matérias químicas ou orgânicas atacam, desagregam ou decompõem os aglomerantes tanto mais rápido quanto maior seja a dosificação em cal dos mesmos, por isto devem ser excluídas da preparação dos concretos e argamassas.

A qualidade dos concretos e argamassas depende indiretamente da dosificação, e está ligada diretamente ao fator água/cimento, influenciando o incremento da resistência à compressão. Quanto maior for, menor será a resistência dos concretos e argamassas. Para obter concreto muito resistente, a quantidade de água de amassamento deve ser tal que não apareçam vertendo na superfície, a não ser depois de vibrados e adensados. A quantidade de água de amassamento deve ser a mínima compatível com as exigências da colocação na obra. A água em excesso é muito prejudicial a resistência dos concretos e argamassas. Comprovadamente, cada litro de água em excesso destrói de 2 a 3 kg de cimento.

A quantidade de água necessária à mistura nos traços de concretos e argamassas depende da umidade natural contida na areia e por isso se faz necessário a sua determinação ou proceder ao ajuste experimental até a obtenção da quantidade de água ideal para o traço.

Para construção em áreas sujeitas as águas agressivas deve-se fazer a análise físico-química da água para determinação do grau de agressividade da mesma

ETAPA

MATERIAIS E
EQUIPAMENTOS

MAT04

ÁGUA

Revisão 2

Data 18/11/2015

Página | 1



SERVIÇOS

Os aditivos são produtos empregados na produção de concretos e argamassas de cimento para modificar certas propriedades do material fresco ou endurecido

FINALIDADES:

- Aumentar a trabalhabilidade ou plasticidade do concreto;
- Reduzir o consumo de cimento (custo);
- Alterar acelerando ou retardando o tempo de pega;
- Reduzir a retração;
- Aumentar a durabilidade:
 - ✓ Inibindo a corrosão das armaduras;
 - ✓ Neutralizando as reações álcali-agregado;
 - ✓ Reduzindo o efeito do ataque por sulfatos;
 - ✓ Diminuir a permeabilidade.

NBR-11768/92 classifica alguns dos tipos de aditivos:

TIPO	Finalidade
• P	plastificante ou redutor de água (mínimo 6% de redução);
• A	acelerador do tempo de pega;
• R	retardador do tempo de pega;
• PR	plastificante e retardador do tempo de pega;
• PA	plastificante e acelerador do tempo de pega;
• IAR	incorporador de ar;
• SP	superplastificante (mínimo 12% de redução de água);
• SPR	superplastificante retardador;
• SPA	superplastificante acelerador.

Os aditivos que se tornarem necessários, para a melhoria da qualidade dos concretos e das argamassas, de acordo com as especificações e orientação da **FISCALIZAÇÃO**, deverão atender às normas da **ABNT**, **ASTM C-494** ou sucessoras.

A percentagem de aditivos deverá ser fixada conforme recomendações do fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado, sempre de acordo com as instruções da **FISCALIZAÇÃO**.

A eficiência dos aditivos deverá ser sempre previamente comprovada através de ensaios, que referenciam ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência.

Cuidados especiais deverão ser observados quanto à estocagem e idade de fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.

ETAPA

MATERIAIS E
EQUIPAMENTOS

MAT05

ADITIVOS

Revisão 2

Data 18/11/2015

Página | 1



SERVIÇOS

É um pó seco obtido pelo tratamento de cal virgem, sem água, constituído essencialmente de hidróxido de cálcio, ou de uma mistura de hidróxido de cálcio e hidróxido de magnésio, ou ainda de uma mistura de hidróxido de cálcio, hidróxido de magnésio e óxido de magnésio.

Todo material a ser fornecido deverá satisfazer as condições mínimas estabelecidas pela **ABNT**, de acordo com as Normas NBR-6453 - Cal Virgem para Construção; NBR-6471 - Cal Virgem e Cal Hidratada - Retirada e Preparação de Amostra; NBR-6472 - Cal - Determinação do Resíduo em Extinção; NBR-6473 - Cal Virgem e Cal Hidratada - Análise Química; NBR-7175 - Cal Hidratada para Argamassas e demais atinentes ao assunto.

ETAPA

MATERIAIS E
EQUIPAMENTOS

MAT06

CAL HIDRATADA

Revisão 2

Data 05/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

PREPARO E DOSAGEM

As argamassas serão preparadas mecanicamente. O amassamento mecânico deve ser contínuo e durar pelo menos 90 segundos ou o tempo necessário para homogeneizar a mistura, a contar do momento em que todos os componentes da argamassa, inclusive a água, tiverem sido lançados na betoneira ou misturador. Só será permitido o amassamento manual quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla mecânica.

O amassamento manual será de regra para as argamassas que contenham cal em pasta.

Será ele feito preferencialmente sob área coberta, e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros, estrados ou superfícies planas impermeáveis e resistentes.

Misturar-se-ão primeiramente, a seco os agregados (areia, etc.) com os aglomerantes (cimento, etc.) revolvendo-se os materiais à pá, até que a mesma adquira coloração uniforme. Será então, disposta a mistura em forma de coroa e adicionada, paulatinamente, a água necessária no centro da cratera assim formada. Terá prosseguimento o amassamento, com o devido cuidado, para evitar-se perda de água ou segregação dos materiais, até se conseguir uma massa homogênea de aspecto uniforme e adequado.

No caso de argamassas cujo aglomerante é a cal, após o amassamento da mesma com a areia, deve-se esperar no mínimo 24 horas para a cura antes da adição do cimento e posterior utilização.

Serão preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de modo a ser evitado o início de endurecimento antes de seu emprego. Argamassas de cal com pequena proporção de cimento, a adição deste deverá ser realizada no momento do emprego.

As argamassas com vestígios de endurecimento e retiradas ou caídas das alvenarias e revestimentos em execução não poderão ser reaproveitadas, devendo ser inutilizadas.

As dosagens adiante especificadas serão rigorosamente, observadas, salvo quanto ao seguinte:

- não poderá ser alterada a proporção entre o conjunto dos agregados e o dos aglomerantes.

- jamais será admitida a mescla de cimento Portland e gesso, dada a incompatibilidade química destes materiais.

Não será admitida a utilização de saibro e

cal virgem nas argamassas.

Utilizar somente cimentos tipo CPII e com certificado do INMETRO.

Traços

Serão adotados, conforme o fim a que se destinarem, os seguintes tipos de argamassas definidos pelos seus traços volumétricos, e especificados em cada caso:

A-2 - Traço 1:2, de cimento e areia lavada seca;

A-3 - Traço 1:3, de cimento e areia lavada seca;

A-4 - Traço 1:4, de cimento e areia lavada seca;

A-5 - Traço 1:5, de cimento e areia lavada seca;

A-7 - Traço 1:0,5:4, de cimento, cal hidratada e areia lavada média seca;

A-8 - Traço 1:1:4, de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais;

A-12 - Traço 1:3:5, de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais;

A-13 - Traço 1:2:6, de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais;

A-14 - Traço 1:2:8, de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais;

A15 - Traço 1:3, de cimento e areia lavada seca com aditivo impermeabilizante para argamassa;

A16 - Traço 1:4, de cimento e areia lavada seca com aditivo impermeabilizante para argamassa;

A17 - Traço 1:2:8, de cimento, cal hidratada em pó, areia fina e média lavada peneirada em partes iguais com aditivo impermeabilizante para argamassa.

OBS: Poderão ser ainda utilizados outros traços não descritos acima, mas definidos em itens específicos, ou ainda a critério da **FISCALIZAÇÃO**.

ETAPA

MATERIAIS E
EQUIPAMENTOS

MAT07

ARGAMASSA

Revisão 2

Data 05/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

A utilização do Poliestireno Expandido é cada dia mais usual nas obras, além de ser economicamente viável, o material não é alvo de insetos, fungos e bactérias. É um material extremamente leve e pode ser inteiramente reciclado. A maior vantagem do material é o grande volume que ocupa, dificultando o armazenamento. A reciclagem pode acontecer no próprio canteiro de obras quando os flocos são utilizados para a fabricação do concreto leve.

O EPS é um plástico celular derivado do petróleo, que no estado compacto, é um material rígido, incolor e transparente. Polímeros termoplásticos, termorrígidos e elastômeros podem ser transformados em materiais expandidos quando são submetidos ao processo de espumação onde ocorre a inclusão em sua batelada de um agente de insuflação que perante aquecimento se decompõe e libera um gás, que proporcionará formação de bolhas por toda a resina termoplástica fundida.

O EPS pode ser utilizado como forma de lajes e também como enchimento nas lajes industrializadas unidirecional e bidirecional, onde a laje unidirecional é sustentada por vigas de concreto posicionadas em um único sentido e a laje bidirecional é sustentada por vigas de concreto que se cruzam perpendicularmente.

O uso de EPS em lajes treliçadas é bem favorável pois alivia o peso sobre a estrutura da edificação comparado com a utilização de outros materiais de enchimento, além de reduzir o esforço na montagem da laje e permitir que sejam utilizadas as sobras de isopor já cortado.

As peças são geralmente comercializadas com comprimento de 1 m e são de facilmente cortadas caso se deseje tamanhos menores.

O poliestireno em placas pode ser utilizado como isolamento térmico e acústico em paredes, divisórias, lajes, telhados e dutos de ar condicionado. Sob esse aspecto o EPS está bem situado, pois pode ser obtido em vários tamanhos e diversas espessuras tornando-se um dos mais consumidos para essa finalidade.

As embalagens do EPS deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todas as peças que apresentarem sinais de quebra.

Os as embalagem deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando.

Os lotes de EPS deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua

inspeção e identificação devido o tamanho de varias peças.

O controle de qualidade do EPS será feito através de inspeção das fichas do fabricante e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com as normas da **ABNT, INMETRO, IPT** ou demais organismos capacitados para certificação.

O lote que não atender as especificações implicará na rejeição.

NORMAS

NBR 11752:2007 - Materiais celulares de poliestireno para isolamento térmico na construção civil e refrigeração industrial

ETAPA

MATERIAIS E
EQUIPAMENTOS

MAT08

**EPS -
POLIESTIRENO
EXPANDIDO**

Revisão 1

Data 20/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

O tipo de Microesferas de vidro retrorrefletivas a ser utilizada, de acordo com a classificação do produto, para o fim de sinalização horizontal será o tipo A/B. Tipo A/B - São microesferas que são aplicadas sob a camada de tinta o que faz com que forme uma película sob a superfície permitindo imediata retrorrefletorização. Elas são utilizadas como aditivo para a demarcação viária com o objetivo de melhorar a visualização da sinalização horizontal. Para aplicação da microesfera de vidro retrorrefletiva, basta pulverizar o produto após a aplicação da tinta ainda fresca para que assim o produto se fixe na via.

As microesferas de vidro retrorrefletiva deve possuir como características:

- Resistência ao cloreto de sódio;
- Resistência ao ácido clorídrico;
- Resistência à água;
- Resistência à solução de sulfeto de sódio;
- Teor de sílica;
- Aparência e defeitos;
- Índice de refração;
- Massa específica e
- Granulometria
-

As características citadas acima devem estar de acordo com as normas especificadas na NBR 15199:2005.

Será responsabilidade do fornecedor ensaiar o lote do material a ser utilizado de acordo com a NBR 15199:2005 e disponibilizar o resultado do mesmo ao comprador.

As microesferas de vidro são acondicionadas em sacos de papel ou sacos de juta revestido internamente por um saco de polietileno. Sendo esses sacos de 25 kg cada.

Todas as embalagens devem possuir de acordo com o fabricante as seguintes informações:

- Microesferas de vidro tipo (classificação);
- Nome e endereço do fabricante;
- Identificação do lote de fabricação;
- Data da fabricação;
- Massa das microesferas contidas, em quilogramas;
- No caso de revestimento químico, caracterizá-lo.

ETAPA

MATERIAL

MAT09

**MICROESFERA DE
VIDRO PARA
DEMARCAÇÃO
VIÁRIA**

Revisão 1

Data

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixas na posição vertical, ao lado ou suspensa sobre a pista, transmitindo mensagens e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar o fluxo de tráfego e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical é classificada em sinais de regulamentação, sinais de advertência e sinais de indicações.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos;

- Projeto executivo infraestrutura sinalização vertical.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Placa de trânsito em chapa galvanizada;
- Tubo de aço 2" em aço carbono zincado;
- Parafuso;
- Porca sextavadas;
- Arruela;
- Abraçadeira;
- Chave de boca;
- Alavanca;
- Picareta;
- Cavadeira Boca de Lobo;
- Soque para compactar solo;
- Pá;
- Enxada;
- Colher de pedreiro;
- Prumo de face;
- Vassoura;
- Caçamba de entulho;
- Carrinho de mão;
- Concreto;
- EPI.

As placas de trânsito serão confeccionadas conforme o que determina o Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

EXECUÇÃO

- As placas serão confeccionadas em chapas galvanizadas n°16 com espessura de 1,50mm;
- Tratamento da chapa:
 - Os cortes das chapas deverão ser em máquina apropriada, para melhor uniformidade das placas;
 - Depois de cortadas em dimensões padronizadas conforme o que determina o Código de Trânsito Brasileiro - CTB, as chapas deverão ter bordas lixadas e sofrerão processo de galvanização;
- Pintura:
 - A face principal da placa terá a pintura do fundo em tinta de esmalte sintético acetinado de alto brilho, com secagem em estufa a 140°C;
 - O verso da placa deverá sofrer acabamento com pintura de esmalte

sintético na cor preta semi fosca, com secagem a 140°C;

- Adesivação das Placas Retro refletivas:
 - Os símbolos, letras números e tarjas serão confeccionados com película retro refletivas dos tipos A e I-B, conhecidas comercialmente como "grau técnico ou grau engenharia" nas cores preta, vermelha, branca, azul e amarela, conforme a norma ABNT NBR 14644/01;
- Suporte das Placas:
 - Deverão ser confeccionados em tubo de aço carbono 2" com furo para fixa dos parafuso, porca e arruela;
- Fixação das Placas:
 - A fixação das placas no tubo de aço carbono será feita por conjunto de arruela, porcas, Abraçadeira em aço galvanizado, sextavadas, e parafusos em aço galvanizados;
 - Após a fixação das placas os parafusos terão que ter a extremidade empenada ou achatada, para evitar furtos das mesmas;
- Fundação do tubo de aço carbono que dará sustentação da placa;
 - A escavação deverá ser feita manualmente e obedecendo aos cuidados necessários afins de não causar danos às redes de serviço existentes;
 - A execução da escavação de forma circular, com diâmetro mínimo de 0,10m e profundidade de 0,50m; Para sua perfeita fixação no concreto, deverão ser afixados grampos na extremidade inferior do tubo, antes da sua concretagem;
 - Posicionar o tubo até a cota de 0,50m, e preencher com concreto no traço 1:3:4 (cimento, areia grossa e brita 0), o concreto será vibrado manualmente; Recomposição do piso original em volta do tubo sustentação.



Figura 1 - Fixa das placas. Disponível <http://www.franmetal.com.br/placas-sinalizacao-transito.php>

RECEBIMENTO

- As placas deverão ser entregue conforme as indicação redigida pelo Código de Trânsito Brasileiro - CTB;
- Não poderão de alguma forma danos como amassados, ranhuras e etc.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

ETAPA

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

MAT10

Sinalização Vertical de Trânsito

Revisão 1

Data 28/08/2015

Página | 1



- Conforme descrito por unidade UN.

NORMAS

- NBR 14644/01 - Sinalização Vertical Viária - Películas - Requisitos;
- CTB - Código de Trânsito Brasileiro;
- CONTRAN - Conselho Nacional de trânsito - Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação.

SERVIÇOS

ETAPA

MATERIAIS E
EQUIPAMENTOS

MAT10

*Sinalização
Vertical de
Trânsito*

Revisão 1

Data 28/08/2015

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

As áreas de vivência (refeitório, vestiário, área de lazer, alojamentos e banheiros) são áreas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene, descanso, lazer e convivência, devendo ficar fisicamente separadas das áreas laborais. Já as áreas de apoio (almoxarifado, escritório e guarita ou portaria) compreendem aquelas instalações que desempenham funções de apoio à produção, abrigando funcionário(s) durante a maior parte ou durante todo o período da jornada diária de trabalho, ao contrário do que ocorre nas áreas de vivência, as quais só são ocupadas em horários específicos. O dimensionamento das áreas de vivência deverão seguir as normas aplicáveis.

APLICAÇÃO

O canteiro de obras e serviços poderá localizar-se à junto à obra ou em local a ser determinado pela fiscalização.

CARACTERÍSTICAS

- Instalações sanitárias: devem ser constituídas de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração;
- Vestiário: Todo canteiro de obra deve possuir vestiário para troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local;
- Alojamento: quando houver, deverá atender à NR 18 e outras regulamentações e normas pertinentes;
- Local para refeições: Nos canteiros de obra é obrigatória a existência de local adequado para refeições. Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo canteiro de obra deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para o aquecimento.

RECEBIMENTO

- O controle de qualidade será realizado visualmente;
- A aceitação dos serviços estará condicionada ao atendimento das exigências contidas nas especificações;
- Serão rejeitados, todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalações provisórias – m²
- Instalações de utilidade provisória – m²

NORMAS

- NR 24 – Instalações sanitárias e de

- conforto nos locais de Trabalho;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção;
- NBR-12284 - Áreas de Vivência dos Canteiros de Obras – Procedimento.



Figura 1 – Exemplo de instalação provisória de canteiro de obras. Disponível em <http://www.sulbrasil.eng.br/hp/planejamento/implantacao.php>

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER01

INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DO CANTEIRO DE OBRAS

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Os serviços de roçado e destocamento serão executados de modo a não deixar raízes ou tocos de árvores que possam acarretar prejuízos aos trabalhos ou a própria obra. A realização desses serviços poderá ser efetuada de forma manual ou mecânica. Os limites das áreas a serem limpas serão os fixados nos desenhos de projeto.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Serras mecânicas portáteis;
- Tratores de esteira com lâmina frontal;
- Tratores de pneus com lâmina frontal;
- Guinchos;
- Pequenas ferramentas, enxadas, pás picaretas etc.;
- Caminhões basculantes;
- Pá carregadeira.

APLICAÇÃO

Locais definidos pelo plano de locação da edificação.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Iniciar a limpeza pelo corte de árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças;
- 2º Passo – Iniciar a derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações. As árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo;
- 3º Passo – Concluir a limpeza quando as raízes estiverem a 50 cm do greide de terraplenagem;
- 4º Passo – Remover a camada superficial de matéria orgânica;
- 5º Passo – Depositar e armazenar corretamente os materiais de desmatamento, que não serão utilizados posteriormente. Devem ser depositados em locais indicados pelo projeto.

RECEBIMENTO

- As operações de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser verificadas visualmente e serão aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Desmatamento e limpeza do terreno – m²;
- Destocamento, remoção de árvore: unidade;
- Carga de material de limpeza – m³;
- Transporte de material de limpeza – m³ x km.

NORMAS

- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil;

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER02

LIMPEZA DO TERRENO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Implantação de um projeto sobre o terreno, de modo a determinar todos os referenciais necessários à construção da obra. Localizar uma obra é uma das etapas mais importantes da construção. Consiste em posicionar no terreno todos os elementos indicados no desenho, como: posição das fundações; posição das valas para os baldrames; posição dos eixos das paredes; dos pilares etc.

APLICAÇÃO

Definido a partir de:

- Projeto arquitetônico;
- Planta de locação;
- Planta de situação;
- Projeto de fundações;
- Projeto de terraplenagem;
- Projeto estrutural.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tábua 1" x 12" de primeira qualidade;
- Pontaletes 3" x 3" aparelhados;
- Sarrafo 1" x 6 de primeira qualidade;
- Piquete de madeira;
- Tinta (vermelha e branca);
- Prego 15 x 15 e 18 x 27;
- Linha de náilon;
- Arame recozido n. 18;
- Pá
- Enxada
- Carrinho de mão
- Serrote;
- Serra circular;
- Pincel;
- Marreta 5 kg;
- Jogo de letras e números;
- Martelo;
- Picareta;
- Prumo de centro;
- Teodolito;
- Nível de bolha;
- Rolo de lã para pintura;
- Trena de aço 30 m;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs).

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Definir a referência de nível (RN) da obra e a referência pela qual será locada a obra. A referência deve ser fixada, se possível no poste mais próximo ou em local fixo, imutável e ser protegido contra ações externas;
- 2º Passo – Solicitar ao topógrafo a conferência de eixos e divisas da obra, localizando os limites do lote;
- 3º Passo – Construir o gabarito contínuo de madeira formado por guias de tábuas colocadas paralelas ao solo no sentido horizontal ("tabeira"), devidamente pregadas e niveladas em barrotes de 3" x 3" (pontaletes), a uma altura mínima de 0,60 m, estando os barrotes (pontaletes) fincados fortemente ao

terreno ou concretados no solo (caso necessário), espaçados no máximo a 1,80 m um do outro. O gabarito deve ficar a uma distância do contorno da edificação de pelo menos 1,5m;

- 4º Passo – Pregos sarrafos de 1" x 6" no topo dos pontaletes. Em seguida, verificar o esquadro de todos os cantos com o método da triangulação;
- 5º Passo – Travar o gabarito com mão francesa a fim de assegurar a perfeita imobilidade do conjunto;
- 6º Passo – Pintar o gabarito de tinta branca.
- 7º Passo – Faz-se a marcação no topo da tábua colocando pregos em alturas diferentes para identificar os eixos, faces laterais das paredes. Marcar na tábua a linha dos pilares com tinta vermelha;
- 8º Passo – Marcar todos os pontos de referência na tábua sempre usando trena metálica e efetuar a conferência. Um bom método de conferência é o inverso, ou seja, voltar do último ponto marcado;
- 9º Passo – Com duas linhas de náilon esticadas a partir das marcações do gabarito, no cruzamento das linhas, transferir as coordenadas das estacas para o terreno. Usando um fio de prumo marcar o ponto exato da estaca, cravando um piquete;
- 10º Passo – No caso de haver movimentação de equipamentos pesados, proceder à cravação com um rebaixo em relação ao terreno.

RECEBIMENTO

- O gabarito executado, afastado da estrutura a ser locada a uma distância suficiente para não ser atingido pelo material retirado da escavação e para que não perturbe o movimento de pessoal e de equipamentos;
- A locação obedece rigorosamente às cotas e demais elementos indicados no projeto, sendo executada por pessoal devidamente habilitado;
- A marcação foi acompanhada pela fiscalização, de modo a permitir que eventuais mudanças sejam determinadas com um máximo de antecedência.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Locação – m²

NORMAS

- NBR 14645 – Elaboração do "como construído" (*as built*) para edificações – Parte 03 – Locação topográfica e controle dimensional da obra – Procedimento;
- NR 4 – Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho;
- NR 5 – Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA);

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER03

LOCAÇÃO DA OBRA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

- NR 6 – Equipamento de proteção individual;
- NR 8 – Edificações;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Máquinas e equipamentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção



Figura 1 – Locação de obra – Disponível em <http://www.edificacoesjf.blogspot.com.br/2010/04/locacao-de-obras.html>

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER03

LOCAÇÃO DA OBRA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Os tapumes, ou divisórias de isolamento, possuem função tanto de proteger os operários de obra como os próprios transeuntes que circulam nos arredores do terreno. Existindo o risco de queda de materiais nas edificações vizinhas, estas também devem estar protegidas.

APLICAÇÃO

Locais definidos pelo projeto de canteiro de obras.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Cavadeira;
- Martelo;
- Prego-parafuso (do mesmo tipo usado na fixação de telhas);
- Trena;
- Caibros (de 2 m a 3 m de comprimento);
- Sarrafos (3 m);
- Chapa de compensado de 2,20m x 1,10m
- Luvãs;
- Capacete;
- Óculos de proteção;
- Botas;
- Cinto de segurança para serviços em altura.

EXECUÇÃO

- 1º Passo: Faça a medição, com a trena, entre os caibros que serão usados na estrutura que dará apoio à cerca. Para isso, basta colocar dois mourões a uma distância máxima de 3 m um do outro. Ajuste os mourões exatamente sobre o ponto por onde deverá passar o tapume;
- 2º Passo: Use a cavadeira para furar o terreno nos pontos onde deverá ser fixado cada mourão. A profundidade é de aproximadamente 60 cm;
- 3º Passo: O mourão é encaixado manualmente;
- 4º Passo: Com a ajuda de um soquete ou um pontalete, empurre para dentro do furo a mesma terra previamente escavada, compactando-a bem. Isso ajudará a fixar o mourão no solo;
- 5º Passo: Depois aponte, com o martelo, pregos comuns nas duas pontas dos sarrafos, para sua posterior fixação aos mourões;
- 6º Passo: O primeiro sarrafo é fixado bem embaixo, rente ao terreno, com o auxílio do martelo - cada ponta do sarrafo em um dos mourões;
- 7º Passo: O sarrafo superior, também já apontado com pregos comuns, é fixado nas pontas superiores dos mourões;
- 8º Passo: Ajuste o primeiro painel sobre a estrutura e faça a fixação com os pregos-parafusos, martelando-os. Certifique-se de que a peça esteja posicionada corretamente;
- 9º Passo: Depois de fixar a extremidade

superior, preegue a base da chapa;

- 10º Passo: À medida que as peças são fixadas, sobreponha um painel ao outro, tomando cuidado para manter a retidão das linhas superior e inferior do tapume.

RECEBIMENTO

- Os tapumes devem ser mantidos em bom estado de conservação e limpeza;
- Sejam fixadas as placas da empresa e também de fornecedores;
- Possuir um portão para entrada exclusiva de pessoas, fazendo com que as pessoas não tenham que entrar pelo mesmo portão de acesso de veículos;
- A localização de portões de acesso de veículos deve ser estudada em conjunto com o layout das instalações relacionadas aos materiais, devendo-se fazer tantos portões quantos forem necessários para garantir a descarga dos materiais sem a necessidade de múltiplo manuseio dos mesmos.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Tapumes – m²

NORMAS

- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 – Montagem de tapume para cercamento de obra. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/54/artigo273739-1.aspx>

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SERO4

TAPUME

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Aterros são áreas implantadas com depósito e compactação de materiais provenientes de cortes ou empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto.

APLICAÇÃO

Projeto de terraplenagem.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tratores de lâminas;
- Escav o-transportadores;
- Moto-escav o-transportadores;
- Caminhões basculantes;
- Caminhões pipa com barra espargidora;
- Moto-niveladoras;
- Rolos lisos, de pneus, pés de carneiro estáticos ou vibratórios;
- Sapos mecânicos;
- Soquetes manuais.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – A execução dos aterros obedecerá aos elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço, sendo precedidos pela execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- 2º Passo – O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em dimensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com as características especificadas.
- 3º Passo – Recomenda-se que a primeira camada de aterro seja constituída por material granular permeável, que atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.
- 4º Passo – A construção dos aterros deverá preceder à das estruturas próximas a estes; em caso contrário, deverão ser tomadas medidas de precaução, a fim de evitar o aparecimento de movimentos ou tensões indevidas em qualquer parte da estrutura.
- 5º Passo – Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial. Nos locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação os aterros deverão ser compactados com o emprego de equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos.

RECEBIMENTO

- O controle geométrico da execução dos aterros será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que seja atingida a conformação prevista no projeto de terraplenagem;
- A umidade do solo será mantida próxima

à ótima;

- O aterro será sempre compactado até atingir um grau de compactação de 95%;
- As tolerâncias admitidas são as seguintes: planimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindo variação para menos; altimetricamente - até $\pm 0,05$ m.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Aterro – m³.

NORMAS

- NBR-5681 – Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações
- NBR 6459 – Limite de liquidez;
- NBR 7180 – Limite de plasticidade;
- NBR 7181 – Granulometria por peneiramento;
- NBR 7182 – Ensaio de compactação;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.
- NBR12266 – Projeto e Execução da Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;



Figura 1 – Execução de compactação de aterro. Disponível em <http://www.terraplenagem.net/dicionario/a/aterro/>

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER05

ATERRO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Cortes são movimentações de terra ou rocha cuja execução exige escavação do material que compõe o terreno natural no interior dos limites das seções projetadas.

APLICAÇÃO

Locais indicados em projetos de terraplenagem e fundações.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tratores de lâminas;
- Escavoto-transportadores;
- Motoniveladoras;
- Retro-escavadeiras;
- Pás carregadeiras.
- Tratores para operação do "pusher";
- Perfuratrizes, pneumáticas ou elétricas.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Conferir as cotas de terraplenagem nos projetos de referência, a escavação de cortes será executada de conformidade com os elementos técnicos;
- 2º Passo – A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com os especificados para a execução dos aterros.
- 3º Passo – Caso constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados em cortes, para a confecção de camadas superficiais dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.
- 4º Passo – O acabamento da superfície dos cortes será procedido mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

RECEBIMENTO

- O controle de execução das operações de corte será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que não se modifiquem as condições de inclinação e se obtenham as cotas finais de plataforma previstas no projeto de terraplenagem;
- A umidade do solo será mantida próxima à ótima;
- Quaisquer aterros serão sempre compactados até atingirem um grau de compactação de 95%;
- O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes será verificado e deverá estar de acordo com o previsto no projeto de

- terraplenagem;
- O fundo de vala deverá ser perfeitamente nivelado e apiloado para melhor assentamento de tubulações, fundações, etc. e concretado, no caso de tubulações envelopadas;
- Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a sua origem, devendo para isso ser providenciada a sua drenagem através de esgotamento.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Corte – m³
- Transporte – m³ x km

NORMAS

- NBR 7181 – Granulometria por peneiramento;
- NBR 6459 – Limite de liquidez;
- NBR 7180 – Limite de plasticidade;
- NBR 7182 – Ensaio de compactação;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.
- NBR-5681 – Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações
- NBR-12266 – Projeto e Execução da Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.



Figura 1 – Vista de corte executado em encosta. Disponível em <http://engecr.am.com.br/areas-de-atuacao/obras-rodoviaras/>

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER06

CORTE

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

A sondagem a percussão é também chamada de “Simples reconhecimento” ou, ainda, de “Sondagem SPT” (*Standard Penetration Test*). Este processo é muito usado para conhecer:

- Perfil geológico das camadas do subsolo;
- Determinação da capacidade de carga das diferentes camadas do subsolo;
- Coleta de amostras das diversas camadas;
- Determinação do nível do lençol freático.

APLICAÇÃO

Locais indicados em projetos com furos de sondagem.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tripé ou equivalente;
- Hastes;
- Tubos de revestimento;
- Amostradores;
- Peso para cravação do conjunto haste e amostrador;
- Bomba d'água;
- Balde;
- Válvula de pé;
- Trépano de lavagem;
- Motor com guincho;
- Macacos ou saca tubos;
- Medidor de nível de água;
- Trado do tipo cavadeira ou espiral;
- Trena;
- Recipientes para coletas de amostras, etiquetas, caixa d' água.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Após a determinação da quantidade de furos de sondagem e de suas localizações, faz-se a marcação inicial com o auxílio de uma cavadeira manual. Do material da camada superficial, deve-se retirar uma amostra para envio ao laboratório junto com o material da sondagem.
- 2º Passo – A perfuração deverá prosseguir, com o auxílio de um trado helicoidal, até atingir a profundidade de 1 metro;
- 3º Passo – Posiciona-se o amostrador padrão que será cravado para o teste de resistência e coleta de amostras de solo. Posiciona-se também a cabeça de bater que receberá o impacto direto do martelo;
- 4º Passo – Antes de ser iniciada a cravação, deverá ser marcado um segmento com 45 cm de comprimento, dividido em três partes iguais de 15 cm, que será utilizado como referência para a contagem de batidas do martelo;
- 5º Passo – O martelo deverá ser posicionado a 75 cm de altura da cabeça de bater. Iniciam-se as quedas sucessivas do martelo até que sejam

cravados 45 cm. Será anotada no boletim de campo a quantidade de golpes necessária para cravar cada 15 cm do amostrador;

- 6º Passo – Após a cravação dos 45 cm, serão retiradas do amostrador padrão as amostras de solo. Estas serão armazenadas em sacos plásticos e identificadas como etiquetas para envio ao laboratório;
- 7º Passo – Repete-se o procedimento dos passos 3 a 6 a cada camada de 1 metro de espessura, até que seja encontrado o nível d'água.
- 8º Passo – A partir deste ponto, a sondagem prossegue pelo método de lavagem, no qual o equipamento de escavação usado é o trépano de lavagem. Coleta-se o material escavado pela circulação da água, que ocorre com a ajuda de uma bomba motorizada.
- 11º Passo - A sondagem prossegue até que se atinja algum dos critérios técnicos de paralisação descritos na NBR 6484

RECEBIMENTO

- Amostras colhidas devem ser imediatamente acondicionadas em sacos plásticos fechados e com dimensões tais que permitam receber, pelo menos, um cilindro de solo colhido do bico do amostrador padrão;
- O processo de perfuração poderá ser interrompido:
- Quando, em 3 m sucessivos, se obtiver 30 golpes para penetração dos 15 cm iniciais do amostrador padrão;
- Quando, em 4 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para penetração dos 30 cm iniciais do amostrador padrão;
- E/ou quando, em 5 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para a penetração dos 45 cm do amostrador padrão.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Sondagem – m.

NORMAS

- NBR 6484 – Sondagem de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio;
- NBR 8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios;
- NBR 6490 – Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas;
- NBR 6491 – Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de pedregulho e areia;
- NBR 7250 – Identificação e descrição de amostras de solos obtidos em sondagem simples reconhecimento dos solos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil;
- NBR 7678 – Segurança e execução de

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER07

SONDAGEM A PERCUSSÃO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER07

SONDAGEM A PERCUSSÃO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2

obras e serviços de construção.

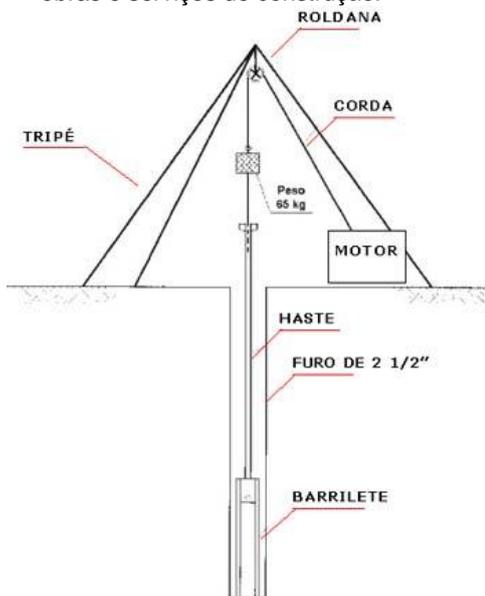


Figura 1 – Sondagem a percussão. Disponível em <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=9&Cod=126>



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

É um método de investigação geológica que consiste no uso de um conjunto mecanizado, com finalidade de obter amostras de materiais rochosos, contínuas de formato cilíndrico, através da ação perfurante dada basicamente por forças de penetração e rotação que, combinadas, atuam com poder cortante.

APLICAÇÃO

Locais indicados em projeto, com as posições dos furos de sondagem.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tripé ou equivalente;
- Sonda rotativa;
- Bomba d'água;
- Guincho;
- Tubos de revestimentos;
- Coroas diamantadas;
- Luvas alargadoras;
- Barriletes;
- Retentores de testemunhos;
- Obturadores de borracha;
- Hastes de perfuração.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – As instalações dos serviços de sondagem rotativa seguem as mesmas práticas da sondagem a percussão como posicionamento da torre (tripé);
- 2º Passo – O terreno deverá estar bem nivelado, de preferência sem ocorrência de solo solto;
- 3º Passo – Ancorar a com uma boa reação, pois só assim será capaz de vencer a resistência da rocha que se pretende perfurar;
- 4º Passo – Executar a sondagem em quatro pontos com a utilização de chumbadores, executados no solo e preso a sonda através de esticadores;
- 5º Passo – Iniciar a sondagem rotativa com a utilização de um tricône até atingir o topo rochoso;
- 6º Passo – Revestir o furo, engastando o mesmo na própria rocha;
- 7º Passo – Iniciar a perfuração na rocha com a utilização de barrilete duplo móvel com utilização de caixa de mola e coroa diamantada;
- 8º Passo – Recuperar amostras da rocha, para análise feita no testemunho, e definição dos parâmetros geológico-geotécnicos do maciço rochoso;
- 9º Passo – Acondicionar o testemunho, do barrilete na caixa específica, definindo as profundidades equivalentes e verificar as possíveis fraturas.

RECEBIMENTO

- Amostras colhidas devem ser imediatamente acondicionadas em recipientes hermeticamente fechados e com dimensões tais que permitam

receber, pelo menos, um cilindro de solo colhido do bico do amostrador padrão;

- Porcentagem de recuperação maior que 85%.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- m - sondagem

NORMAS

- NBR 6502 – Rochas e solos;
- NBR 6490 – Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rocha;
- NBR 7390 – Análise petrográfica de rochas;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER08

SONDAGEM

ROTATIVA

Revisão 2

Data 10/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

ENGENHARIA DE DEMOLIÇÃO

Boa parte das empresas demolidoras é constituída por pessoal experiente, mas sem formação técnica acadêmica. Sem deixar de valorizar a experiência que a prática traz, muitas vezes o conhecimento técnico é fundamental para se fazer uma demolição. Assim, a construtora, mesmo contratando uma demolidora, deverá verificar:

Se a obra a demolir tem estrutura de concreto armado ou de alvenaria

Se for de alvenaria, qual o plano de desmonte das paredes estruturais

Se for de concreto, quais as vigas de rigidez da estrutura

Se a estrutura a demolir fizer parte de estrutura restante de outras edificações (paredes de meação em casas geminadas etc.), quais os reforços a executar e outras obras complementares, tais como vedação etc.

SEGURANÇA NA DEMOLIÇÃO

O enfoque de segurança nas demolições é muito importante. Trabalhando com mão-de-obra de características peculiares e executando atividades de difícil programação e rotina, a demolição é um serviço de forte potencial de risco. A construtora, ao contratar a demolição, terá de exigir que a demolidora atenda às normas de proteção ao trabalho, orientando assim a execução.

RESPONSABILIDADE CIVIL

Independente do contrato entre a construtora e a empresa demolidora, existe a responsabilidade da construtora quanto a danos que a demolidora venha a causar a terceiros (pessoas e coisas), tais como a edificações, a transeuntes e a empregados da própria demolidora ou da construtora. Assim, a contratação de seguro de responsabilidade civil é uma medida cautelar.

CUIDADOS NA OBRA

Antes de ser iniciada qualquer obra de demolição, as linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás e outros inflamáveis, substâncias tóxicas e as canalizações de esgoto e de escoamento de água pluvial deverão ser desligadas, retiradas ou protegidas ou isoladas, respeitando às normas e determinações em vigor. As construções vizinhas à obra em demolição têm de ser examinadas, prévia e periodicamente, para ser preservada a sua estabilidade e a integridade física de terceiros. Toda demolição será programada e dirigida por responsável técnico legalmente habilitado. Antes de iniciada a demolição, precisam ser removidos os vidros, ripados, estuques e outros elementos frágeis. Antes de iniciada a demolição de um pavimento, deverão ser fechadas todas as aberturas existentes no

piso, salvo as que forem utilizadas para escoamento de materiais, ficando proibida a permanência de pessoas no pavimento imediatamente abaixo ou qualquer outro que possa ler sua estabilidade comprometida no processo de demolição. As escadas terão de ser mantidas desimpedidas e livres para circulação de emergência e somente serão demolidas a medida que forem sendo retirados os materiais dos pavimentos superiores. Na demolição de edificação com mais de dois pavimentos ou de altura equivalente a 6 m e distando menos de 3 m do alinhamento do terreno, terá de ser construída galeria de 3 m de altura sobre o passeio. As bordas de cobertura da galeria possuirão tapume fechado com 1 m de altura, no mínimo, com inclinação em relação à horizontal de 45°. Quando a distanciada demolição ao alinhamento do terreno for superior a 3 m, será feito um tapume no alinhamento do terreno. A remoção do entulho, por gravidade, lerá de ser feita em calhas fechadas, de madeira, metal ou plástico rígido, com inclinação máxima de 45°, fixadas a edificação em todos os pavimentos. Na extremidade de descarga da calha precisa existir dispositivo de fechamento. Objetos pesados ou volumosos serão removidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos, ficando proibido o lançamento em queda livre de qualquer material. Os elementos da edificação em demolição não poderão ser abandonados em posição que tome viável o seu desabamento, provocado por ações eventuais. Os materiais da construção, durante a demolição e remoção, deverão ser previamente umedecidos. As paredes somente poderão ser demolidas antes da estrutura (quando ela for metálica ou de concreto). Durante a execução de serviços de demolição, terão de ser instaladas plataformas especiais de proteção (bandejas salva-vidas) com inclinação de aproximadamente 45° e largura mínima de 2,5 m, em todo o perímetro da obra. As plataformas especiais de proteção serão instaladas, no máximo, dois pavimentos abaixo do que será demolido.

RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS PRODUZIDOS PELA OBRA

Antes do início da construção, deve ser realizada uma avaliação para identificar os principais resíduos sólidos e líquidos a serem produzidos pela obra e depois definidas as destinações e as ações a serem tomadas. Exemplificando:

RESÍDUO DESTINAÇÃO E AÇÕES

SOLO (CLASSE A):

Terra: Os materiais provenientes da escavação do terreno tem de ser removidos e transportados até áreas estabelecidas no canteiro para botafora ou a critério da empresa contratada para os serviços de terraplanagem. Também, é possível a sua

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER09

DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

Revisão 1

Data 04/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

incorporação as áreas de aterro, bem como à do solo proveniente de pequenas escavações, baldrame, poços, caixas de inspeção etc.)

ENTULHO (CLASSE A)

Concreto, argamassa, material de acabamento, tijolos

O entulho não pode ser disposto como resíduos urbanos, ou seja, em sacos de lixo para a coleta pelo serviço público de coleta de lixo. Todo entulho precisa ser coletado, armazenado e retirado em caçambas fornecidas por empresa especializada, que deve ser obrigatoriamente cadastrada na Prefeitura. A disposição das caçambas no canteiro, bem como os métodos utilizados para a retirada do entulho necessitam evitar transportes excessivos e manter o canteiro organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação e passagens. Devem ser disponibilizados pelo almoxarifado os equipamentos de limpeza necessários à remoção do entulho (vassouras, enxadas, carrinhos de mão etc.).

RESÍDUOS (CLASSE B)

Plásticos, papel, papelão, vidros, madeira
Esse tipo de resíduo de obra não pode ser disposto como resíduos urbanos, ou seja, em sacos de lixo para coleta pelo serviço público de coleta de lixo. É proibida a queima de plásticos, papel, metais, papelão, madeira ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras. Todo material tem de ser coletado e armazenado em recipientes, separados por tipo. O material assim classificado será retirado por empresa especializada, que precisa ser obrigatoriamente cadastrada na Prefeitura.

A disposição dos recipientes no canteiro bem como métodos utilizados para a sua coleta na obra têm de evitar mistura dos materiais e manter o canteiro organizado, limpo e desimpedido,

RESÍDUOS (CLASSE C)

Produtos oriundos do gesso.

Esse tipo de resíduo deve ser coletado, armazenado e retirado em caçambas fornecidas por empresa especializada, que necessita ser obrigatoriamente cadastrada na Prefeitura. Por se tratar de resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, tem de ser aguardada legislação municipal que atenda à Resolução 307 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) publicada em 05/07/02.

MATERIAL PROVENIENTE DAS ÁREAS DE VIVÊNCIA DO CANTEIRO (CLASSE B)

Papel, recipientes, plásticos, trapos, restos de alimentos

Os resíduos gerados nas áreas de vivência precisam ser colocados em recipientes (cestos de lixo) e recolhidos e armazenados em sacos plásticos e dispostos em local adequado para o recolhimento pelo serviço público de coleta de lixo. Devem ser disponibilizados cestos de lixo no escritório da obra, nos sanitários e no refeitório.

POEIRA E RESÍDUOS LEVES DE CONSTRUÇÃO

Respingos de argamassa, pó de gesso, pó de terra

São necessárias telas de náilon nas tachadas, para proteção das vias públicas e vizinhos. Precisam ser disponibilizados pelo almoxarifado os equipamentos de limpeza necessários à remoção de poeira e resíduos leves (vassouras, enxadas, carrinhos de mão etc.) nas frentes de serviço e nas áreas de vivência. Durante a remoção de entulho, descarregamento e transporte dos materiais, devem ser tomados cuidados de forma a evitar o levantamento excessivo de poeira e os seus consequentes riscos. As poeiras e resíduos leves têm de ser removidos e armazenados em sacos plásticos e posteriormente dispostos na caçamba contratada.

ESGOTO E ÁGUAS SERVIDAS

O esgoto e águas pluviais devem ser coletados separadamente, por meio de sistemas próprios independentes. Sempre que possível, todo esgoto gerado pelo canteiro será coletado por intermédio de ligação provisória a rede pública realizada no início da obra pela concessionária, conforme suas normas. Os vasos sanitários, lavatórios, mictórios e ralos precisam ser ligados diretamente à rede do esgoto com interposição de sifões hídricos, atendendo às especificações da concessionária.

ARRUMAÇÃO E LIMPEZA

O canteiro de obras tem de apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadas. O entulho e quaisquer sobras de material devem ser regularmente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, necessitam ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. Quando houver diferença de nível, a remoção de entulho ou sobras de material será realizada por meio de equipamentos mecânicos ou calhas fechadas. É proibida a queima de lixo, lenha ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras. Não é permitido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras.

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER09

DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

Revisão 1

Data 04/02/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

A regularização será executada para recondicionar o terreno, de modo que a camada do subleito possa desempenhar uma função estrutural no pavimento. A compactação é um processo manual ou mecânico que visa reduzir o volume de vazios do solo, melhorando as suas características de resistência, deformabilidade e permeabilidade.

APLICAÇÃO

Locais indicados em projetos de terraplenagem e fundações.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Motonivelamento pesada, com escarificador.
- Caminhão-pipa com barra distribuidora.
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático, reboco ou autopropulsores.
- Grade de disco.
- Trator agrícola de pneus
- Pulverizador.

EXECUÇÃO

- A regularização será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto, previa e independentemente da construção de outra camada do pavimento;
- Serão removidos, previamente, todas as vegetações e matérias orgânicas porventura existentes na área a ser regularizada;
- Após a execução de cortes, aterros e adições do material necessário para o greide projeto, será procedida a escarificação geral, na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização e acabamento;
- Os aterros além do s20 cm máximos previstos serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem. No caso de material não aproveitável para subleito antes da regularização na profundidade estabelecida em projeto e a posterior substituição com material indicado.

RECEBIMENTO

- Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100 m de pista a ser compactada (ou aproximadamente 700 m² de área), em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitir para a umidade higroscópica será de +2% em torno umidade ótima.
- Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" em locais escolhidos aleatoriamente, por camada distribuídas regularmente ao longo do segmento, pelo método DNER-ME 092, DNER-ME

036. Para pistas ou áreas de extensão limitada, com volume de no Máximo 1250 m³ de material, deverão ser feitas pelo menos 5 de terminações para o cálculo do grau de compactação –GC.

- Os materiais empregados na regularização serão os do próprio subleito. Em caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de jazidas indicadas nos projetos devendo satisfazer as seguintes.
- Ter um diâmetro de particular ou inferior 76 mm.
- Ter expansão a 2%.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma regularizada, medidos conforme projetos.
- Não serão medidas as diferenças de acordo de corte e/ou aterros admitidos nos limites de tolerância.
- Estão incluídas nestes serviços todas as operações de corte e/ou aterro até a espessura máxima de 20 cm em relação ao greide final de terraplenagem, a homogeneização, conforme e compactação do subleito, de acordo com o projeto.

NORMAS

- NBR-NM-ISO 2395:97 – Peneiras de Ensaio e Ensaio de Peneiramento – Vocabulário;
- NBR-NM-ISO 3310-1:97 – Peneiras de Ensaio – Requisitos Técnicos e Verificação – Parte 1 – Peneiras de Ensaio com Tela de Tecido Metálico;
- NBR-NM-ISO 3310-2:97 – Peneiras de Ensaio – Requisitos Técnicos e Verificação – Parte 2 – Peneiras de Ensaio com Chapa Metálica Perfurada;
- ME-1 – Método de Ensaio – Amostras de solo - Preparação para ensaios de Compactação e ensaios de caracterização – Método de Ensaio, da PCR;
- ME-2 – Método de Ensaio – Grãos de solo que passam na peneira de 4,8 mm – Determinação de massa específica real dos grãos de solo - Método de Ensaio, da PCR.
- ME-3 – Método de Ensaio – Grãos de pedregulho retidos na peneira de 4,8 mm – Determinação da massa específica aparente e da absorção de água, da PCR.

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER10

REGULARIZAÇÃO E
COMPACTAÇÃO
MANUAL DE
TERRENOS COM
SOQUETES.

Revisão 1

Data 17/03/2014

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Trata-se da abertura de valas ou cavas, executadas manualmente em áreas não urbanizadas (campo abertura).

APLICAÇÃO

Locais indicados em projetos de terraplenagem e fundações.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Caminhão
- Pás
- Carrinho de Mão
- Caçamba
- Enxada
- Luvas
- Óculos

EXECUÇÃO

- Nas escavações manuais deverá ser previsto um sistema de corda e gancho com trava de segurança;
- A corda e o gancho devem estar em boas condições;
- O balde de descida e subida de material, deve ser reforçado;
- Quando houver possibilidade de infiltração ou vazamento de gás, o local deve ser devidamente ventilado e monitorado; o monitoramento deve ser efetivado enquanto o trabalho estiver sendo realizado para, em caso de vazamento, ser acionado o sistema de alarme sonoro e visual.
- É proibido o acesso de pessoas não autorizadas às áreas de escavação.
- A adoção da execução manual dependerá da natureza do solo, das características do local (topográfico, espaço livre, interferência) e do volume a ser escavado, ficando sua autorização a critério da Fiscalização.
- Deverão ser seguidos os projetos e as especificações no que se refere à localização, Profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levedas até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas, a critério da fiscalização.
- Quando necessários, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.
- As escavações com mais de 1,25 m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

RECEBIMENTO

- O fundo de vala deverá ser perfeitamente nivelado e apiloado para

melhor assentamento de tubulações, fundações, etc. e concretado, no caso de tubulações envelopadas;

- Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a sua origem, devendo para isso ser providenciada a sua drenagem através de esgotamento.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Os serviços serão medidos por volume (m³) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado a seção de projeto.
- O volume será medido no local, admitindo-se como máximo, os valores constantes nas tabelas desta especificação.
- Havendo necessidade de remunerar em separado, a carga, e ou, o transporte do manual proveniente da escavação, coeficiente de empolamento definitivos a seguir.
(A) 1,10 para as areias
(B) 1,20 para os solos silto-arenoso
(C) 130 para os solos argilosos.
- Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas ou nesta especificação, sem que sejam absolutamente necessárias. O mesmo critério caberá à remoção e recomposição desnecessárias de pavimentos.

Não será pago preenchimento do fundo de valas ou cava escavadas em excesso, sem necessidade.

NORMAS

- NR 18 Portaria nº. 4 de 04/07/95 do Ministério do Trabalho (Lei 6.514/77);
- NBR 9.061/85 Manual para Orçamento de Obras de Saneamento Segurança de Escavação a Céu Aberto.

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER11

ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS

Revisão 1

Data 17/03/2014

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Execução Topográfica (locação), da terraplanagem, locação e nivelamento das redes de galeria de água pluvial, esgoto sanitário e água potável.

APLICAÇÃO

Definido a partir de:

- Projeto arquitetônico;
- Planta de locação;
- Planta de situação;
- Projeto de fundações;
- Projeto de terraplanagem;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tábua 1" x 12" de primeira qualidade;
- Pontaleta 3" x 3" aparelhado;
- Sarrafó 1" x 6 de primeira qualidade;
- Piquete de madeira;
- Tinta (vermelha e branca);
- Pregos 15 x 15 e 18 x 27;
- Linha de náilon;
- Arame recozido n. 18;
- Pá
- Enxada
- Carrinho de mão
- Serrote;
- Serra circular;
- Pincel;
- Marreta 5 kg;
- Jogo de letras e números;
- Martelo;
- Picareta;
- Prumo de centro;
- Teodolito;
- Nível de bolha;
- Rolo de lã para pintura;
- Trena de aço 30 m;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs) e equipamentos de proteção coletiva (EPCs).

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Conhecimento geral do terreno: relevo, limites, confrontantes, área, localização, amarração e posicionamento;
- 2º Passo – informação sobre o terreno destinado a estudos preliminares de projetos;
- 3º Passo – informação sobre o terreno destinado a anteprojeto ou projeto básico;
- 4º Passo – informação sobre o terreno destinado a anteprojeto ou projeto executivo;

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- As condições exigidas para a execução de um levantamento topográfico devem compatibilizar medidas angulares, medidas lineares, medidas de desníveis e a respectiva tolerância em função dos erros.

NORMAS

- NBR 14645 – Elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações – Parte 03 – Locação topográfica e controle dimensional da obra – Procedimento;
- NR 4 – Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho;
- NR 5 – Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA);
- NR 6 – Equipamento de proteção individual;
- NR 8 – Edificações;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Máquinas e equipamentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER12

LOCAÇÃO DE
REDES DE ÁGUA E
ESGOTO

Revisão 1

Data 17/03/2014

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Lastro de brita é uma camada de pedra britada, vigorosamente compactada, a fim de estabilizar o fundo da vala.

APLICAÇÃO

Definido a partir de:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto de fundações;
- Projeto de terraplenagem;

EXECUÇÃO

- A camada de brita deverá ser lançada e espalhada sobre o solo previamente compactado e nivelado, formando uma camada de altura especificada em projeto pertinente;
- Após o espalhamento, apiloar e nivelar a superfície na cota de projeto.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Lastro de brita: m³;
- Nota: quando for especificada a altura do lastro de brita em projeto, poderá ser medida em m², desde que comprovada a espessura da camada.

NORMAS

- NBR-5564/11 Massa específica aparente
- NBR-5564/11 Absorção de água máxima
- NBR-5564/11 porosidade aparente
- NBR-5564/11 resistência ao desgaste abrasão "Los Angeles
- NBR-5564/11 resistência ao choque – índice de tenacidade Treton
- NBR-5564/11 forma cúbica
- NBR-5564/11 resistência à compressão simples axial
- NBR-5564/11 Teor de fragmentos macios e friáveis máximo
- NBR-5564/11 Torrões de argila NBR-5564/11 teor de material pulverulento
- NBR-5564/11 partículas não cúbicas
- NBR-NM-248 Análise Granulométrica
- NBR-5564/11 Resistência à intempérie máxima

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER13

LASTRO DE BRITA

Revisão 1

Data 17/03/2014

Página | 1



DESCRIÇÃO

NR - 18 - Está Norma Regulamentadora - Estabelece diretrizes de ordem administrativas, de planejamentos e de organização, que objetivam a implantação de medidas e controle e sistema preventivas de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

– Define -se como condição de trabalho, a estrutura necessária para que seja possível desenvolver atividades laborais pelas pessoas. Fazem parte desta estrutura, instalações prediais, máquinas, equipamentos e ferramentas;

- E vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas prevista nesta NR e compatíveis com a fase da obra;
- É obrigatória a comunicação à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início das atividades;
- São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos desta NR e outros dispositivos complementares de segurança;
- O PCMAT deve ser mantido no estabelecimento à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho - MTb;
- As áreas de vivência devem ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza;
- Tratando-se de adaptação de contêineres, originalmente utilizados no transporte ou acondicionamento de cargas, deverá ser mantido no canteiro de obras, à disposição da fiscalização do trabalho e do sindicato profissional, laudo técnico elaborado por profissional legalmente habilitado, relativo a ausência de riscos químicos, biológicos e físicos (especificamente para radiações) com a identificação da empresa responsável pela adaptação.

Instalações Sanitárias:

É proibida a utilização das instalações sanitárias para outros fins que não aqueles previstos;

- As instalações sanitárias deverão ser separadas por sexo;
- A instalação sanitária deve ser constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração;
- Os lavatórios deve atender os subitem 18.4.2.5.1 - NR-18;
- Os vasos sanitários deve atender os subitem 18.4.2.6.1 - NR-18;
- Os mictórios deve atender os subitem 18.4.2.7 - NR-18;

- Os chuveiros deve atender os subitem 18.4.2.8 - NR-18.
- Será exigido 1 um chuveiro para cada 10 (dez) trabalhadores nas atividades ou operações insalubres, ou nos trabalhos com exposição a substâncias tóxicas, irritantes, infectantes, alergizantes, poeiras ou substâncias que provoquem sujidade, e nos casos em que estejam expostos a calor intenso;
- Os gabinetes sanitários deverão atender os subitem 24.1.26 -NR-24;

Vestiário:

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

- A localização do vestiário deve ser próxima à entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições;
- Os vestiário deve atender os subitem 18.4.2.9.3-NR- 18.

Local para refeições:

Todo canteiro de obra é obrigatória a existência de local adequado para refeições;

- O local para refeições deve atender os subitem 18.4.2.11.2 - NR - 18;
- Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo canteiro de obra deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para o aquecimento;
- É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, por meio de bebedouro de jato inclinado ou outro dispositivo equivalente, sendo proibido o uso de copos coletivos.

Demolição:

Antes de se iniciar a demolição, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água devem ser desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações em vigor.

Escavações, Fundações e Desmonte de Rochas:

A área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados solidamente árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza, quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços;

- Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim;
- As escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros)

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

SER10

*CONDIÇÕES E
MAIO AMBIENTE
DE TRABALHO
NA INDÚSTRIA
DA
CONSTRUÇÃO*

Revisão 1

Data 06/03/2014



SER10

CONDIÇÕES E MAIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente do previsto no subitem 18.6.5 - NR - 18;

- É proibido o acesso de pessoas não-autorizadas às áreas de escavação.

Carpintaria:

As operações em máquinas e equipamentos necessários à realização da atividade de carpintaria somente podem ser realizadas por trabalhador qualificado nos termos desta NR;

- As serra circulares deve atender os subitem 18.7.2 - NR-18;
- A carpintaria deve ter piso resistente, nivelado e antiderrapante, com cobertura capaz de proteger os trabalhadores contra quedas de materiais e intempéries.

Armações de Aço:

A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obra devem ser feitos sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores;

- A área de trabalho onde está situada a bancada de armação deve ter cobertura resistente para proteção dos trabalhadores contra a queda de materiais e intempéries;
- As armações de pilares, vigas e outras estruturas verticais devem ser apoiadas e escoradas para evitar tombamento e desmoronamento;
- É proibida a existência de pontas verticais de vergalhões de aço desprotegidas.

Estrutura de Concreto:

As fôrmas de concreto devem ser projetadas e construídas de modo que resistam às cargas máximas de serviço na concretagem;

- Os suportes e escoras de fôrmas devem ser inspecionados antes e durante a concretagem por trabalhador qualificado;
- Durante a desforma devem ser viabilizados meios que impeçam a queda livre de seções de formas e escoramentos, sendo obrigatórios a amarração das peças e o isolamento;
- No local onde se executa a concretagem, somente deve permanecer a equipe indispensável para a execução dessa tarefa;

Estrutura Metálica:

Quando for necessário a montagem de estrutura metálica deverá atender os subitem 18.10 e 18.11 - NR - 18.

Escadas, Rampas e Passarela:

A madeira a ser usada para construção de escadas, rampas e passarelas deve ser de boa qualidade, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam sua

resistência, estar seca, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições;

- As escadas de uso coletivo, rampas e passarelas para a circulação de pessoas e materiais devem ser de construção sólida e dotadas de corrimão e rodapé;
- As escadas de mão poderão ter até 7,00m (sete metros) de extensão e o espaçamento entre os degraus deve ser uniforme, variando entre 0,25m (vinte e cinco centímetros) a 0,30m (trinta centímetros);
- É proibido colocar escada de mão conforme os subitem 18.12.5.5 - NR-18;
- Quando uso de escada de mão for necessário deve atender os subitem 18.12.5.6 -NR-18;

Medidas de Proteção Contra Quedas de Alturas:

É obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção e materiais;

- A proteção contra quedas, quando constituída de anteparos rígidos, em sistema de guarda-corpo e rodapé, deve atender aos seguintes requisitos dos subitem 18.13.5 -NR-18;
- Os empregadores que optarem pelo Sistema de Proteção Limitador de Quedas em Altura devem providenciar projeto que atenda às especificações de dimensionamento previstas nesta Norma Regulamentadora, integrado ao Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT;

Movimentações e Transporte de Materiais e Pessoa:

Todos os equipamentos de movimentação e transporte de materiais e pessoas só devem ser operados por trabalhador qualificado, o qual terá sua função anotada em Carteira de Trabalho;

- No transporte vertical e horizontal de concreto, argamassas ou outros materiais, é proibida a circulação ou permanência de pessoas sob a área de movimentação da carga, sendo a mesma isolada e sinalizada;
- Quando o local de lançamento de concreto não for visível pelo operador do equipamento de transporte ou bomba de concreto, deve ser utilizado um sistema de sinalização, sonoro ou visual, e, quando isso não for possível deve haver comunicação por telefone ou rádio para determinar o início e o fim do transporte;
- Devem ser tomadas precauções especiais quando da movimentação de máquinas e equipamentos próximo a redes elétricas;
- O levantamento manual ou semimecanizado de cargas deve ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com a sua capacidade de



SERVIÇOS

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

SER10

CONDIÇÕES E MAIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

força, conforme a NR-17 - Ergonomia

- Os chuveiros deve atender os subitem 18.4.2.8 - NR-18.

É proibido o transporte de pessoas nos **Elevadores de materiais:**

- Deve ser fixada uma placa no interior do elevador de material, contendo a indicação de carga máxima e a proibição de transporte de pessoas;
- O elevadores de transporte de materiais deve atender os subitem 18.14.22-4 - NR-18.

Andaimes e Plataformas de Trabalho:

O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado;

- Os andaimes devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos;
- As superfícies de trabalho dos andaimes devem possuir travamento que não permita seu deslocamento ou desencaixe;
- Nas atividades de montagem e desmontagem de andaimes deve atender os subitem 18.15.2.7 -NR-18;
- O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, ser antiderrapante, nivelado e fixado ou travado de modo seguro e resistente;
- No PCMAT devem ser inseridas as precauções que devem ser tomadas na montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas;
- O acesso aos andaimes deve ser feito de acordo com subitem 18.15.9.1 -NR-18;
- É proibido trabalho em andaimes apoiados sobre cavaletes que possuam altura superior a 2,00m (dois metros) e largura inferior a 0,90m (noventa centímetros);
- As torres de andaimes não podem exceder, em altura, quatro vezes a menor dimensão da base de apoio, quando não estaiadas;
- Os andaimes tubulares móveis podem ser utilizados sobre superfície plana, que resista a seus esforços e permita a sua segura movimentação através de rodízio.

Alvenaria, Revestimentos e Acabamentos:

Devem ser utilizadas técnicas que garantam a estabilidade das paredes de alvenaria da edificação;

- Os quadros fixos de tomadas energizadas devem ser protegidos sempre que no local forem executados serviços de revestimento e acabamento;
- Após a colocação, os vidros devem ser marcados de maneira visível.

Telhados e Coberturas:

Para trabalho em telhados e coberturas

devem ser utilizados dispositivos dimensionados por profissional legalmente habilitado e que permitam a movimentação segura dos trabalhadores;

- É obrigatória a instalação de cabo guia ou cabo de segurança para fixação de mecanismo de ligação por talabarte acoplado ao cinto de segurança tipo pára-quedista;
- É proibida a realização de trabalho ou atividades em telhados ou coberturas em caso de ocorrência de chuvas, ventos fortes ou superfícies escorregadias;
- É proibida a concentração de cargas em um mesmo ponto sobre telhado ou cobertura.

Locais Confinados:

Nas atividades que exponham os trabalhadores a riscos de asfixia, explosão, intoxicação e doenças do trabalho devem ser adotadas medidas especiais de proteção;

- Os espaço confinados deve atender os subitem 18.20.1 - NR-18.

Instalações Elétricas:

A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado, e a supervisão por profissional legalmente habilitado;

- Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado;
- Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos;
- As instalações elétricas provisórias de um canteiro de obras devem ser constituídas de acordo com subitem 18.21.11 - NR-18;

Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas:

A operação de máquinas e equipamentos que exponham o operador ou terceiros a riscos só pode ser feita por trabalhador qualificado e identificado por crachá;

- As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;
- O abastecimento de máquinas e equipamentos com motor a explosão deve ser realizado por trabalhador qualificado, em local apropriado, utilizando-se de técnicas e equipamentos que garantam a segurança da operação;
- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo de acordo com os subitem 18.22.7 -NR-18;
- O Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;



SERVIÇOS

Equipamentos de Proteção Individual:

A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI;

- O cinto de segurança deve ser dotado de dispositivo trava-quedas e estar ligado a cabo de segurança independente da estrutura do andaime;
- Os cintos de segurança tipo abdominal e tipo pára-quedista devem possuir argolas e mosquetões de aço forjado, ilhoses de material não-ferroso e fivela de aço forjado ou material de resistência e durabilidade equivalentes;

Armazenagem e Estocagem de Materiais:

Os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento;

- As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio;
- Tubos, vergalhões, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão devem ser arrumados em camadas, com espaçadores e peças de retenção, separados de acordo com o tipo de material e a bitola das peças;
- Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre piso instável, úmido ou desnivelado;
- Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em locais isolados, apropriados, sinalizados e de acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas. Estas devem ter conhecimento prévio do procedimento a ser adotado em caso de eventual acidente.

Proteção Contra Incêndio:

É obrigatória a adoção de medidas que atendam, de forma eficaz, às necessidades de prevenção e combate a incêndio para os diversos setores, atividades, máquinas e equipamentos do canteiro de obras;

- Os canteiros de obra devem ter equipes de operários organizadas e especialmente treinadas no correto manejo do material disponível para o primeiro combate ao fogo.

Sinalização de Segurança:

O canteiro de obras deve ser sinalizado de acordo com subitem 18.27.1 -NR-18;

- A sinalização de segurança em vias públicas deve ser dirigida para alertar

os motoristas, pedestres e em conformidade com as determinações do órgão competente.

Ordem e Limpeza:

O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias;

- O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos;
- É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras.

Tapumes e Galerias:

É obrigatória a colocação de tapumes ou barreiras sempre que se executarem atividades da indústria da construção, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços;

- Os tapumes devem ser construídos e fixados de forma resistente, e ter altura mínima de 2,20m (dois metros e vinte centímetros) em relação ao nível do terreno.

NORMAS

- NR - 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR - 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

SER10

*CONDIÇÕES E
MAIO AMBIENTE
DE TRABALHO
NA INDÚSTRIA
DA
CONSTRUÇÃO*

Revisão 1

Data 06/03/2014



DESCRIÇÃO

Andaimes: São plataformas necessárias à execução de trabalho em lugares elevados, onde não possam ser executadas atividades em condição de segurança a partir do piso. São suportadas por estruturas provisórias que permitem o acesso de pessoas e equipamentos aos locais de trabalho, usualmente superfícies verticais;

Classificação dos Andaimes:

Os andaimes tanto podem ser adquiridos ou locados de empresas especializadas como ser construídos na própria obra. Segundo a NR 18 (Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego), “o dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, devem ser realizados por profissional legalmente habilitado e devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estão sujeitos;

– Andaime Simplesmente Apoiado:

Andaimes cuja estrutura trabalha simplesmente apoiada, portanto independe da edificação. Podem ser leves ou pesados. Os leves são muito utilizados por carpinteiros, pintores etc. Que não depositam cargas pesadas na plataforma. Os pesados são para o uso de pedreiros em serviços de alvenaria, concretagem e peças de aço e de operários que trabalham com revestimentos;

- É proibido andaimes apoiados sobre cavaletes que possuam altura superior a 2,00m (dois metros) e largura inferior a 0,90m (noventa centímetros) de acordo com a NR 18;

- Os andaimes cuja o piso de trabalho estejam situados a mais de 1,50m (um metro cinquenta centímetros) de altura devem ser providos de escadas ou rampas;

– Andaime Fachadeiros:

São aqueles constituídos de quadros vertical e horizontal, placa de base, travessa diagonal, guarda-corpo, tela e escada. Permitem o acesso de pessoas e materiais à obra, sendo muito utilizados em serviços de manutenção de fachadas e de construção, quando não é possível o acesso pela parte interna da obra;

- Os andaimes fachadeiros devem dispor de proteção com tela de arame galvanizado ou material de resistência e durabilidade equivalentes, desde a primeira plataforma de trabalho até pelo menos 2,00m (dois metros) acima da última plataforma de trabalho, segundo a NR18;

– Andaime Móveis:

Andaimes apoiados sobre rodas e sendo metálico. Usualmente é de fácil montagem, o que não necessita de projeto, cuidados especiais ou de mão de obra especializada. Fácil de transportar uma vez que possui dimensões reduzidas. São utilizados em serviços de instalação e acabamento;

- De acordo com a NR 18 este tipo de

andaime e proibido deslocamento de materiais ou pessoas na plataforma;

- Os rodízios dos andaimes necessitam ser providos de travas, de modo a evitar deslocamentos acidentais. Os andaimes móveis somente poderão ser utilizados em superfícies horizontais.

– Andaimes em Balanço:

Andaimes que se projetam para fora da construção e são suportados por vigamentos (de madeira ou metálica) ou estruturas em balanço, seja por engatamento ou outro sistema de contrabalançamento no interior da construção, podendo ser fixos ou deslocáveis. São utilizados quando não podem apoiar-se sobre o solo ou sobre uma superfície horizontal;

- Os andaimes em balanço devem ter sistema de fixação à estrutura da edificação capaz de suportar três vezes os esforços solicitantes. A estrutura do andaime terá de ser convenientemente contraventada e ancorada de forma a eliminar quaisquer oscilações de acordo com a NR;

– Andaimes Suspensos Mecânicos:

Andaimes, pesados ou leves, em que o estrado é sustentado por travessas metálicas ou de madeira, suportado por meio de cabos de aço, movimentando-se no sentido vertical com auxílio de guinchos. Os andaimes pesados tem estrutura e dimensões que permitem suportar cargas de trabalho de 4KPa (400 Kg/m²) no máximo, respeitando os fatores de segurança de cada um dos seus componentes de acordo com NR. São indicado para uso de serviços com revestimento externo, emboços, colocação de pastilhas, mármore, cerâmicas e etc;

- As pessoas que trabalharem com este tipo de andaimes suspensos, a mais de 3 m do solo, precisam estar com o cinto de segurança ligado a um cabo de segurança, cuja extremidade superior deverá estar lixada na construção, obrigatoriamente independente da estrutura do andaime;
- Cabo de segurança terá de ser equipado, a intervalos de 2 m. com anéis apropriados, aos quais os operários possam prender o seu cinto de segurança. Os cabos de segurança precisam estar ancorados de modo que limitem a queda livre do trabalhador a 2,5 m. Na posição de trabalho, a fim de se evitar movimentos oscilatórios, os andaimes suspensos necessitarão ser convenientemente ancorados na construção.

– Cadeira Suspensa:

É constituída de um assento de aço de forma anatômica, preso a um cabo de aço de acordo com a NR 18, “em quaisquer atividades em que não seja possível a instalação de andaimes, é permitida a utilização de cadeira suspensa (balancim individual)”. São utilizados em pinturas e

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF03

INSTALAÇÕES DE ANDAIMES

Revisão 1

Data 07/03/2014

Página | 1



SERVIÇOS

limpeza de fachadas;

- O trabalhador precisa utilizar cinto de segurança tipo pára-quedista, ligado ao trava-queda em cabo-guia independente;
- É proibida a improvisação de cadeira suspensa.

Instalações de Andaimos:

A instalação e a manutenção dos andaimes suspensos devem ser feitas por trabalhador qualificado, sob supervisão e responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado obedecendo, quando de fábrica, as especificações técnicas do fabricante;

- O dimensionamento e instalação de andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado;
- O piso de apoio da base do andaime deve está nivelado e limpo de qualquer interferência do nivelamento.

Equipamentos de Segurança Pessoal:

EPI - Equipamento de Proteção Individual é um dispositivo para proteger a saúde e a integridade física do trabalhador. Só poderá ser utilizado, equipamentos que possuir o Certificado de aprovação - CA, expedido pelo MTE, nº que consta no próprio equipamento;

- É obrigatório o uso de cinto de segurança tipo pára-quedista, ligado a trava-quedas de segurança este, ligado a cabo-guia fixado em estrutura independente da estrutura de fixação e sustentação do andaime suspenso;

Sistema de Ancoragem:

Os pontos de ancoragem deverão ser de material resistente a intempéries, como o aço inoxidável ou material de característica equivalente;

- O sistema de ancoragem indicado pelo responsável da obra, atentado com as notificações;
- A ancoragem deve apresentar na sua estrutura, em caracteres indelévels e bem visíveis;
- É proibida a fixação de sistemas de sustentação dos andaimes por meio de sacos com areia, pedras ou qualquer outro meio similar;
- Os andaimes suspensos devem ser conveniente ancorados. de maneira que estejam protegidos contra oscilações em qualquer sentido;

Segurança e Proteção nos Andaimos:

Quando houver possibilidade de queda de pessoa que estiver trabalhando no estrado do andaime em direção à face interna, deve ser prevista proteção adequada de guarda-corpo;

- Além do fechamento entre o guarda-corpo e o piso, deve ser colocada tela ao longo de toda a periferia externa, para prevenir queda de objetos. A tela utilizada não deve ter malha maior que 25 mm;
- Os cabos de aço utilizados nos

guinchos tipo catraca dos andaimes suspensos devem estar de acordo com subitem 18.15.36 - NR18;

- É proibido o uso de cabos de fibras naturais ou artificiais para sustentação dos andaimes suspensos;
- Os dispositivos de suspensão devem ser diariamente verificados pelos usuários e pelo responsável pela obra, antes de iniciados os trabalhos.

NORMAS

- NBR - 6494 - Segurança nos andaimes;
- NR - 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF03

INSTALAÇÕES DE ANDAIMES

Revisão 1

Data 07/03/2014

Página | 2



DESCRIÇÃO

NR - 10 - Está Norma Regulamentadora criada pelo Ministério do Trabalho e Emprego a fim de estabelecer requisitos e procedimentos básicos que garantam a segurança e a saúde dos trabalhadores – mesmo se eles interagirem apenas indiretamente com instalações e serviços elétricos;

– Define-se como instalação elétrica conjunto de materiais e componentes elétricos essenciais ao funcionamento de circuito ou sistema elétrico;

– As instalações elétricas são projetadas de acordo com normas e regulamentações;

Instalações Elétricas:

A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado, e a supervisão por profissional legalmente habilitado;

- Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado;
- As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR;
- Nas instalações e serviços em eletricidade, devem ser observadas no projeto, execução, operação, manutenção e ampliação, as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na falta destas, as normas internacionais vigentes;
- As instalações elétricas sujeitas a maior risco de incêndio e explosão devem ser projetadas e executadas com dispositivos automáticos de proteção contra sobrecorrente e sobretensão, além de outras complementares, de acordo com as prescrições previstas no subitem 10.1.2 - NR - 10;
- Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos;
- Toda instalação ou peça condutora que não faça parte dos circuitos elétricos, mas que, eventualmente, possa ficar sob tensão, deve ser aterrada, desde que esteja em local acessível a contatos;
- Os transformadores e capacitores devem ser instalados, consideradas as recomendações do fabricante e normas específicas, no que se refere à localização, distância de isolamento e condições de operação, respeitando-se as prescrições previstas no subitem 10.1.2 - NR-10;
- Os Quadros de Distribuição e Painéis de Controle devem ser instalados de acordo com o projeto de execução, mantidos e operados, considerando-se as prescrições previstas nas normas

regulamentadoras;

- As instalações elétricas provisórias de um canteiro de obras devem ser constituídas de acordo com subitem 18.21.11 - NR-18;

Medidas de Controle:

Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho;

- Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas de acordo com os subitem 10.2.4 -NR-10;
- O Prontuário de Instalações Elétricas deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade;
- Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado;

Medidas de Proteção Coletiva:

Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores;

- No desenvolvimento de serviços em instalações elétricas devem ser previstos Sistemas de Proteção Coletiva - SPC através de isolamento físico de áreas, sinalização, aterramento provisório e outros similares, nos trechos onde os serviços estão sendo desenvolvidos
- O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes;
- As ferramentas manuais utilizadas nos serviços em instalações elétricas devem ser eletricamente isoladas, merecendo especiais cuidados as ferramentas e outros equipamentos destinados a serviços em instalações elétricas sob tensão;
- Toda ocorrência, não programada, em instalações elétricas sob tensão deve ser comunicada ao responsável por essas instalações, para que sejam tomadas as medidas cabíveis;
- É proibido o acesso e a permanência de pessoas não autorizadas em ambientes próximos a partes das instalações elétricas que ofereçam riscos de danos às pessoas e às próprias instalações.

Medidas de Proteção Individual:

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF02

INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

Revisão 1
Data 07/03/2014

Página | 1



SERVIÇOS

Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6;

- As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas;
- É dever da empresa fornecer o equipamento de segurança individual - EPI, de acordo com as especificações das atividades executadas;

Segurança na Montagem, Operação e Manutenção:

As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR;

- Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas;
- Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas;
- As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos;
- Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida de acordo com subitem 10.5.1 -NR-10;

Habilitação, Qualificação, Capacitação e Autorização dos Trabalhadores:

É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino;

- É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:
 - Receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado;
 - Trabalhe sob a responsabilidade de

profissional habilitado e autorizado;

- Os trabalhos em áreas classificadas devem ser precedidos de treinamento específico de acordo com risco envolvido.

Sinalização de Segurança:

Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 – Sinalização de Segurança;

- A sinalização deve ser de acordo com subitem 10.10.1 - NR-10;

Responsabilidades:

É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados;

- Cabe à empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas;
- Cabe aos trabalhadores seguir os subitem 10.13.4 -NR-10.

NORMAS

- NBR - 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos e especificações;
- NBR - 14639 - Posto de Serviços - Instalações elétricas;
- NR - 10 - Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR - 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
-

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF02

INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

Revisão 1

Data 07/03/2014

Página | 2



SERVIÇOS

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

INF02

INSTALAÇÕES E
SERVIÇOS EM
ELETRICIDADE

Revisão 1
Data 07/03/2014

Página | 3



SERVIÇOS

Os equipamentos como betoneira, compactador de placa, escoras metálicas, dentre outros, estão relacionadas nas composições dos custos de seus respectivos serviços.

Caberá ao Construtor toda a mobilização e desmobilização do canteiro e dos equipamentos requeridos pelos trabalhos de construção. Os custos de mobilização e desmobilização dos equipamentos estão contemplados em planilha. Os custos de operação devem ser absorvidos nas diversas composições de custo unitário dos serviços que venham a se utilizar desses equipamentos.

ETAPA

VEDAÇÃO VERTICAL

SER17

MOBILIZAÇÃO E
DESMOBILIZAÇÃO
DE
EQUIPAMENTOS E
VEÍCULO

Revisão 1

Data 20/10/2015



Ficará a cargo do Construtor a administração dos serviços, com emprego de profissionais habilitados, tais como engenheiros, arquitetos, encarregados, apontadores, almoxarifes, pedreiros, serventes e auxiliares, seus respectivos encargos sociais, equipamentos de segurança, uniformes e ferramentas. Estes custos, quando não expressos na planilha de orçamento, serão incluídos no custo unitário dos serviços.

Todo o material de consumo e ferramental necessário às demolições e à execução da obra é de responsabilidade do Construtor.

A empresa deve manter na obra um ininterrupto serviço de vigilância até o seu recebimento definitivo por parte da UFU.

SERVIÇOS

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER18

ADMISTRAÇÃO
LOCAL

Revisão 1
Data 20/10/2015

Página | 1



SERVIÇOS

O Construtor deverá cumprir, obrigatoriamente, todos os procedimentos técnicos e legais sobre Segurança do Trabalho, obedecendo as NR's (Normas Regulamentadoras), Portaria nº 3214, Lei 6514, de 22 de dezembro de 1977, especialmente a NR-18, atinente à execução da obra em questão.

Toda a área do canteiro deverá ser devidamente sinalizada com placas quanto a movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes, dentre outras necessárias às orientações e avisos.

Instalações para combate a incêndios deverão ser previstas em todas as edificações e áreas de serviços sujeitas aos incêndios.

Todos os elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipientes apropriados e removidos constantemente no decorrer da obra para fora das edificações e em locais apropriados.

Os responsáveis pela condução da obra deverão cobrar dos operários e todo pessoal de obra a utilização de equipamentos de segurança como botas, cintos de segurança, capacetes, óculos e demais itens de segurança, de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

Para execução da presente obra serão obrigatórios e de responsabilidade do Construtor a Elaboração do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), elaboração e implementação do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e do PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), contemplando todos os aspectos legais das NR-7 e NR-18, e outros elementos técnicos de Segurança e Medicina do Trabalho que se fizerem necessários.

A empresa manterá os profissionais necessários ao cumprimento do dimensionamento do SESMT, de acordo com a NR-4.

Nos casos em que a empresa tenha mais de um contrato com a Universidade, numa mesma área geográfica, o dimensionamento dos demais profissionais (engenheiro do

trabalho e médico do trabalho) será efetuado para o número total de operários desses contratos.

O PCMAT será entregue à Fiscalização da UFU, devidamente registrada no CREA-MG. Os Programas PCMAT e PCMSO serão mantidos no Canteiro de Obra para sua implementação e disponíveis para consultas da Fiscalização da Universidade e órgãos Legais.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos o Construtor deverá manter a limpeza do canteiro de obras com todos seus acessos desimpedidos, com retirada de materiais inservíveis à mesma do canteiro de obra, mantendo-se assim a limpeza geral da obra e serviços, de seus complementos, tanto no canteiro como em seus acessos, interligações e entornos.

Durante a implementação do PCMAT, pelo menos uma vez por semana, a empresa, através do Responsável pela Segurança, deverá efetivar o diálogo sobre Segurança do Trabalho envolvendo todos os trabalhadores da obra.

De acordo com a NR-6 torna-se obrigatório a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI's, durante o desenvolvimento da obra e de acordo com as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores, principalmente botas, luvas, capacetes, óculos de segurança, protetor auricular e cinto de segurança.

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

SER19

**SERVIÇO
ESPECIALIZADO
EM ENGENHARIA
DE SEGURANÇA
E MEDICINA DO
TRABALHO**

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Blocos de coroamento são maciços de concreto amado que solidarizam as cabeças das estacas, responsáveis pela transmissão dos esforços provenientes de um mesmo pilar, até uma camada resistente do solo. No caso desta transmissão ser feita por uma única estaca, os blocos de coroamento servirão como elemento intermediário entre a estaca e o pilar.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Desempenadeira de madeira;
- Trena metálica de 30 m;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Concreto pré-misturado;
- Vibrador;
- Armadura de aço do concreto;
- Estacas de madeira;
- Espaçadores plásticos;
- Sarrafos de madeira;
- Tábuas de madeira;
- Pontaletes de madeira;
- Soquete de 5 Kg ou compactador mecânico tipo sapo;
- Desmoldante.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Efetuar o arrasamento das estacas até a cota de projeto utilizando marreta e ponteiro inclinado a 45º
- 2º Passo – Limpar a cabeça da estaca;
- 3º Passo – Marcar os eixos das vigas baldrame e dos blocos;
- 4º Passo – Colocar a fôrma de madeira;
- 5º Passo – Marcar os eixos do bloco na face superior da fôrma. Esticar linhas ou arames dos eixos perpendiculares e centrar a fôrma;
- 6º Passo – Cravar no solo pontaletes distanciados de 10 a 30 cm. Obs: No caso de blocos, travar os pontaletes no terreno;
- 7º Passo – Executar um lastro de brita ou concreto magro de 5 cm de espessura;
- 8º Passo – Colocar a armadura e espaçadores conforme especificado em projeto;
- 9º Passo – Colocar e fixar a armadura de arranque dos pilares com no mínimo 3 estribos, conforme marcação dos eixos no gabarito;
- 10º Passo – Fixar sarrafos na parte superior das fôrmas das vigas baldrame para seu travamento;
- 11º Passo – Limpar e umedecer a fôrma

e, em seguida, realizar lançar o concreto adensando-o com vibrador mecânico, exceto na região inclinada onde o adensamento deve ser manual;

- 12º Passo – Após a cura efetuar o reaterro em torno do bloco e das vigas baldrame.
- Obs: A agulha do vibrador deve ser colocada dentro do concreto sempre na posição vertical, tomando o cuidado para evitar seu contato com a armadura e a fôrma.



Figura 1 – Bloco de coroamento. Disponível em <https://sites.google.com/site/fundacoesecv5135081/3.jpg>

RECEBIMENTO

- Geometria. Para alinhamento (± 2 cm), esquadro ($\pm 0,2$ cm / m) e nível (15 mm);
- Armadura. Aceitar somente se estiver 100% executado;
- Fôrma. Aceitar se a fôrma estiver plana, limpa e úmida.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação – m³.
- Lastro de concreto – m³
- Forma de madeira – m²
- Armadura – kg
- Concreto estrutural – m³
- Reaterro – m³

NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras p/ concreto armado – Especificação;
- NBR 12655 - Concreto - Preparo, controle e recebimento – Procedimento;
- NBR 6489 - Prova de Carga Direta Sobre Terreno de Fundação;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

FUN01

BLOCO DE COROAMENTO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

As vigas baldrame são vigas, moldadas no local ou pré-moldadas, com a função de receber cargas das paredes e transferi-las aos blocos de fundação. O uso das vigas baldrame também proporciona travamento entre os blocos de fundação, distribuindo os esforços laterais e restringindo parcialmente o giro em sua direção.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Desempenadeira de madeira;
- Trena metálica de 30 m;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Concreto pré-misturado;
- Vibrador;
- Armadura de aço do concreto;
- Estacas de madeira;
- Espaçadores plásticos;
- Sarrafos de madeira;
- Tábuas de madeira;
- Pontaletes de madeira;
- Soquete de 5 Kg ou compactador mecânico tipo sapo;
- Desmoldante.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Demarcação do local e verificação do solo na região que será feita a escavação;
 - 2º Passo – Execução de lastro de brita ou concreto magro de 5 cm de espessura;
 - 3º Passo – Colocar as formas de madeira;
 - 4º Passo – Colocar a armadura e espaçadores conforme especificado em projeto;
 - 5º Passo – Fixar sarrafos na parte superior das fôrmas das vigas baldrame para seu travamento;
 - 6º Passo – Limpar e umedecer a fôrma e em seguida realizar o lançamento do concreto, adensando-o com vibrador mecânico;
 - 7º Passo – Após a cura efetuar o reaterro em torno das vigas baldrame;
- Obs.: A agulha do vibrador deve ser colocada dentro do concreto sempre na posição vertical, tomando o cuidado para evitar seu contato com a armadura e a fôrma.

RECEBIMENTO

- Geometria. Para alinhamento (± 2 cm), esquadro ($\pm 0,2$ cm / m) e nível (15

mm);

- Armadura - Aceitar somente se estiver 100% executado;
- Fôrma. Aceitar se a fôrma estiver plana, limpa e úmida.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação – m³.
- Lastro de concreto – m³.
- Forma de madeira – m².
- Armadura – kg.
- Concreto estrutural – m³.
- Reaterro – m³.



Figura 1 – Execução de viga baldrame. Disponível em

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABuJ8AH/trabalho-pronto-baldrame>

NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras p/ concreto armado – Especificação;
- NBR 12655 - Concreto - Preparo controle e recebimento – Procedimento;
- NBR 6489 - Prova de Carga Direta Sobre Terreno de Fundação;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

FUN02

VIGAS BALDRAMES

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

O radier é uma laje de concreto armado com grande rigidez. Neste tipo de fundação o piso térreo fica diretamente apoiado sobre o solo.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Brita nº2 ou concreto magro;
- Enxada;
- Barras de aço;
- Pá;
- Concreto;
- Carrinho de mão;
- Gabaritos e espaçadores;
- Vibrador.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Realizar o nivelamento do solo;
- 2º Passo – Realizar a compactação do solo com soquete ou o sapo mecânico;
- 3º Passo - Fazer controle tecnológico da compactação do solo sob o radier com orientação de profissionais experientes;
- 4º Passo – Verificar o nivelamento do solo compactado;
- 5º Passo – Sobre o terreno nivelado espalhar uma camada de pelo menos 3 cm de brita nº2 bem compactada ou concreto magro;
- 6º Passo – Sobre esta camada posicionar a armadura, constituída de malha de aço feita no local ou na forma de tela soldada, utilizando gabaritos para controle dos espaçamentos. A espessura do recobrimento da armação deverá ser garantida por espaçadores industrializados, conforme projeto;
- 7º Passo – Executar as instalações hidrossanitárias e de elétrica, conforme respectivos projetos;
- 8º Passo – Lançar o concreto obedecendo ao plano de concretagem. Observar para não acumular concreto em nenhum ponto a fim de facilitar o espalhamento;
- 9º Passo – Vibrar o concreto, nunca a armadura, para evitar a desagregação do concreto junto da armação, prejudicando a aderência entre os dois materiais;
- 10º Passo – Verificar o nivelamento e a espessura do radier.

RECEBIMENTO

- Armadura. Verificar o diâmetro, posição e o espaçamento da armadura devem estar em conformidade com o projeto estrutural;
- Volume de concreto. O volume de

concreto real não deve exceder a 10% do volume teórico e nunca inferior ao volume teórico previsto;

- A superfície do radier possui acabamento adequado ao tipo de revestimento final a ser aplicado.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação e compactação – m³.
- Lastro de concreto – m³
- Armadura – kg
- Concreto estrutural – m³ aplicado

NORMAS

- NBR 6118:2007 - Projeto e execução de obras de concreto;
- NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações - Procedimento;
- NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras p/ concreto armado – Especificação;
- NBR 12655 - Concreto - Preparo, controle e recebimento – Procedimento;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

FUN03

RADIER

Revisão 2

Data 10/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Estaca executada com trado helicoidal e, abaixo do lençol freático, lama bentonítica para permitir a perfuração no terreno, com retirada de material. Em seguida, é cheia com concreto auto adensável. Abaixo do nível d'água realizar concretagem submersa com tremonha.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Relatório de sondagem;
- Projeto de fundações;
- Projeto de locação.
- Boletins de controle da execução;
- Caderneta ou RDO emitido pelo projetista das fundações ou consultor, e entregue ao Cliente segundo acordo entre as partes.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Máquina de escavação elétrica ou a diesel;
- Chapa de madeira compensada para tampar furo ou tampa metálica de tambor;
- Bomba para lançamento de concreto (quando necessário);
- Espaçadores;
- Pregos;
- Trena metálica;
- Funil;
- Ponteiros de madeira;
- EPIs;
- Soquete;
- Prumo;
- Concreto;
- Armação da estaca;
- Trados
- Unidade de força
- Plataforma
- Betoneiras
- Haste de perfuração
- Cabo de aço
- Ferramentas em geral (pá, enxada, carrinho de mão, prumo, marreta, etc.).
- Areia
- Cimento
- Aço

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Fazer a marcação de todas as estacas com a cravação de um ponteiro de madeira com um prego no centro ou por vergalhões de aço de Ø 5 mm, com comprimento de 15cm (esta marcação deve coincidir com o eixo da estaca). Posteriormente deve ser sinalizado com uma porção de areia sobre o mesmo;
- 2º Passo – Fazer a limpeza do local a ser escavado para que nenhuma pedra na superfície prejudique o funcionamento do equipamento deslocando-o ou desaprumando-o;

- 3º Passo – Manobrar o equipamento até uma posição mais próxima possível do piquete que marca o centro da estaca a ser perfurada.
- 4º Passo – Fazer escavação com limpeza periódica. Manter proteção ao redor do furo com o próprio solo escavado, a fim de formar uma barreira para que no caso de uma chuva, a água não empoesse no seu interior;
- 5º Passo – Depois de concluída a escavação, colocar o trilho guia da torre no prumo de sorte e faz-se medição para verificar o comprimento e verticalidade da estaca.
- 6º Passo- Posicionar o trado no centro do piquete .
- 7º Passo- Executar a perfuração com velocidades de rotação e de translação do trado de acordo com a capacidade do equipamento.
- 8º Passo - retirar constantemente, com uma enxada ou pá, o solo escavado que se deposita em volta da escavação.
- 9º Passo Após a perfuração, colocar a armação presa à superfície de acordo com a cota de arrasamento da estaca, anotando-se no boletim de controle de execução o comprimento efetivo da estaca.
-
- 10º Passo – Antes de se concretar, deve-se socar o fundo do furo, compactando o material solto. Lançar uma camada de cimento de aproximadamente 5 cm (somente se o projeto pedir reforço de ponta);
- 11º Passo – Introduzir a armadura no fuste da estaca com os espaçadores e posicionando de acordo com a cota de topo desejada através de arames resistentes amarrados a pontos de fixação que suportem a carga (estacas de madeira ou vergalhões de aço cravados no solo);
- 12º Passo – Cobrir-se a abertura com um pedaço de chapa de madeira compensada para que não caiam torrões de solo no furo até o momento da concretagem.
- 13º Passo – Concretar a estaca no mesmo dia de escavação. Lançar o concreto (autoadensável), com a ajuda do funil na boca do furo para evitar contaminação do concreto e desbarrancamento.
- 14º A concretagem deve atingir uma cota acima da cota de arrasamento da estaca de sorte que posteriormente a cabeça da estaca possa ser preparada até sua cota de arrasamento.

Preparo da cabeça da estaca

O preparo da cabeça da estaca está normalmente contido no projeto de fundação. A empresa executora das estacas deve fornecer o procedimento de preparo das cabeças das estacas desde que expressamente especificado no

ETAPA

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

FUN07

ESTACA ESCAVADA

Revisão 2

Data 08/05/2015

Página | 1



SERVIÇOS

contrato de prestação de serviços entre as partes (contratante e contratada).

Procedimentos para a verificação e avaliação dos serviços.

- **Verticalidade da torre e do trado. Desvio da locação profundidade da estaca.**
 - Verificar e remover obstáculos que possam impedir o livre percurso ou movimentação do equipamento;
 - Verificar linha de alta tensão;
 - Verificar a verticalidade da torre e do trado através de nível de bolha outro sistema de nivelamento de maior precisão.
 - Medir desvios com o fio de prumo, ou outro processo mais preciso, admitindo-se valor de no máximo 1% com relação ao comprimento;
 - Medir o comprimento efetivo e registrar no boletim de execução.
- **Característica do solo escavado**
 - Verificar se o solo escavado corresponde ao da sondagem.
 - Verificar se a perfuração se mostra estável durante o intervalo de tempo entre o término da escavação e o início da concretagem;
 - Verificar se a perfuração executada está isento da água.
- **Início da concretagem**
 - Especial atenção deve ser dedicada a existência de solo solto na ponta da estaca, pois este pode diminuir a capacidade de carga do elemento isolado de fundação, resultando na necessidade de se contar apenas com a resistência por atrito lateral.
- **Limpeza**
 - Cuidar para que o solo não retorne ao furo
 - Observar se a escavação foi feita de sorte que não tenha formado uma placa de solo apenas aderida ao fuste da estaca. Se isso for constatado significa que as ferramentas de corte (facas) que ficam na ponta do trado estão cortando com diâmetro excessivamente maior que o diâmetro no trado na região da hélice e nesse caso as ferramentas devem ser reparadas de sorte que o diâmetro efetivamente escavado fique apenas um pouco maior (aproximadamente 10 mm) que o diâmetro da hélice, evitando a referida placa de solo solto que pode diminuir a resistência por atrito lateral.
- **Posição da armadura**
 - Centralizar da ferragem e seu posicionamento em relação à cota de arrasamento ;
 - Evidenciar o uso de espaçadores e

cobrimento adequado da armadura;
-Bitolas e tipo(s) de aço(s) conforme projeto

- **Limpeza**

-Cuidar para que não ocorra a contaminação do concreto por solo, lama ou outro agente nocivo ao concreto.

- **Resistência e abatimento do concreto**

-Verificar a resistência, o slump e traço do concreto a cada 15 a 20 estacas.

- **Cuidados da equipe durante as operações de perfuração.**

-Organizar o transporte dos trados de forma tal que não ocorra o deslizamento dessas peças, atingindo partes do corpo.

-Durante a instalação do equipamento na obra e antes de iniciar as perfurações, verificar se todas as peças, as quais numa eventual falha possam causar algum acidente, estão em condições normais de funcionamento. Caso haja alguma irregularidade, providenciar a troca ou conserto da peça com problema.

-A comunicação entre o operador da perfuratriz e o auxiliar, durante todas as operações que envolvem esses dois colaboradores, deve ser feita de forma calma, precisa e com muita atenção pois qualquer distração pode ocasionar um acidente.

-Partes móveis de motores, transmissões, correias devem estar protegidas contra lançamentos inesperados de peças sobre os trabalhadores.

-Os dispositivos de acionamento e parada dos diversos mecanismos da perfuratriz devem estar localizados de tal modo que o operador possa executar a atividade na posição de trabalho e com fácil acesso. Deve haver também um dispositivo geral (chave ou similar) que possa ser desligado inclusive por outra pessoa em caso de emergência.

-Verificar, diariamente, os cabos de aço e, existindo ruptura, substituí-los imediatamente. O içamento de materiais deve ser feitos por cabos de aço fixados por dispositivos que impeçam o deslizamento e o desgaste prematuro.

-A lubrificação dos cabos de aço depende da intensidade do uso, das condições adversas (temperatura, poeira, chuva, etc) sendo recomendável lubrificá-los, no mínimo, a cada 100 horas de trabalho efetivo.

-Os materiais inflamáveis devem ser transportados separadamente. Em caso de princípio de incêndio pode-se usar o extintor do caminhão para apagar o fogo.

ETAPA

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

FUN07

ESTACA ESCAVADA

Revisão 2

Data 08/05/2015

Página | 2



SERVIÇOS

-As ferramentas manuais que apresentarem desgastes excessivos, defeitos ou qualquer outra anomalia devem ter seu uso paralisado imediatamente e ser enviadas para a manutenção.

-Atenção para com os movimentos executados com as ferramentas, tanto no transporte, quanto na utilização, devendo ser feitos de maneira a não atingirem outras pessoas.

-Os operadores ajudantes devem receber treinamento específico para utilização de ferramentas manuais com o objetivo de evitar acidentes de trabalho.

Conhecimento da equipe

• Aspectos técnicos

- Saber ler e interpretar a planta de locação das estacas;

-Saber caracterizar fisicamente cada estaca no local da obra

-Conhecer a programação de execução da obra.

-Conhecer as profundidades, os diâmetros e as armações das estacas;

-Conhecer o preposto do contratante no local da obra;e

- Conhecer as condições de segurança da obra, os locais a que a equipe pode ou não ter acesso, os obstáculos visíveis no subsolo, as redes elétricas, etc.

• Aspectos de operação

-Conhecer as características e a capacidade de seu equipamento;

-Saber verificar a verticalidade da estaca e ter a capacidade de corrigi-la quando a perfuração estiver fora do prumo;

-Evitar a queda do solo em estaca já escavada.

-Conhecer os equipamentos de proteção individual obrigatórios e utilizá-los corretamente, por exemplo, capacete, sapato de couro com biqueira de aço, luva de raspa, bota de borracha quando em contato com lama ou água etc; e

-Conhecer os riscos inerentes à função, a saber:

-queda de material

-rompimento de cabo de aço

-torções de pulso

-cortes, perfurações e arranhões;

-choque elétrico, principalmente em perfuratriz elétrica.

RECEBIMENTO

- Prumo / verticalidade: tolerância $\pm 1\%$;
- Profundidade: tolerância + 50 cm;
- Diâmetro: tolerância $\pm 5\%$ do diâmetro nominal;
- Furo deve estar limpo;

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escavação – m;
- Concretagem – m³;
- Armaduras – kg.

NORMAS

- NBR 5738 – Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova;
- NBR 5739 – Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
- NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento;
- NBR 6122: – Projeto e execução de fundações;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.
- NBR: 7480- Barras e fios de aço destinados a armadura para concreto armado-Especificação.
- NBR: 6152- Materiais metálicos – Determinação das propriedades mecânicas à tração.
- NBR 5731:Cimento Portland comum – Especificação
- NBR: 7211- Agregado para concreto;
- NBR:8953 – Concreto para fins estruturais- Classificação por grupos e resistência
- NBR: 6118 - Projeto de estruturas de concreto-Procedimentos
- NBR: 7212 – Execução de concreto dosado em central.
- NBR: 12131 -Estacas-Prova de carga estática
- NBR:12655–Concreto-Preparo, controle e recebimento.
- NBR NM 67: - Concreto- Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.

ETAPA

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

FUN07

ESTACA ESCAVADA

Revisão 2

Data 08/05/2015

Página | 3



SERVIÇOS



Figura 1 – Escavação de estaca. Disponível em <http://www.basestrauss.com.br/escavada.html>

ETAPA

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

FUN07

ESTACA ESCAVADA

Revisão 2

Data 08/05/2015

Página | 4



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Trata-se da execução de elementos estruturais de fundação em concreto armado moldados "in loco". A perfuração poderá ser manual ou mecanizada, com o auxílio de um trado.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de fundação;
- Locação das estacas;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Trado manual ou mecânico;
- Chapa de madeira compensada para tampar furo ou tampa metálica de tambor;
- Bomba para lançamento de concreto (quando necessário);
- Espaçadores;
- Pregos;
- Trena metálica;
- Funil;
- EPIs;
- Soquete;
- Prumo;
- Concreto;
- Armação da estaca.

EXECUÇÃO

- 1º Passo - Iniciar a perfuração do terreno usando uma broca ou tradocavadeira até atingir a cota especificada em projeto;
- Ao atingir-se a profundidade desejada e antes do início da concretagem, deverá ser procedida a limpeza completa do fundo da perfuração, com a remoção do material desagregado durante a escavação;
- O concreto deverá ser lançado do topo da perfuração com o auxílio de funil, de modo a impedir que ele fique preso às paredes do furo. Deve ser utilizado concreto com $f_{ck} \geq 15$ MPa, consumo de cimento superior a 340 kg/m^3 e consistência plástica;
- Todas as brocas serão armadas longitudinal e transversalmente prolongando-se esta amadura até o interior do bloco de coroamento.

RECEBIMENTO

- Recomenda-se para as brocas de concreto um diâmetro mínimo de 20 cm e máximo de 50 cm;
- O espaçamento das estacas, de eixo a eixo, deverá ser, no mínimo 3 vezes seu diâmetro;
- Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação a posição projetada, deverá ser feita verificação da estabilidade, tolerando-se, sem medidas corretivas, um desvio de 1,0%. Desvios maiores deverão requerer atenção especial;
- A tolerância máxima admissível para

desvio do centro das cabeças das estacas, em relação à locação, será de 5 cm;

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Broca de concreto executada – m.

NORMAS

- NBR 6118. Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- NBR 6122. Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 1996.
- NBR 6489 – Prova de carga Direto sobre Terreno de fundação;
- NBR 12131 – Estacas – Prova de carga estática – Método de Ensaio;
- NBR 13208 – Estacas – Ensaio de carregamento dinâmico – Método de ensaio.

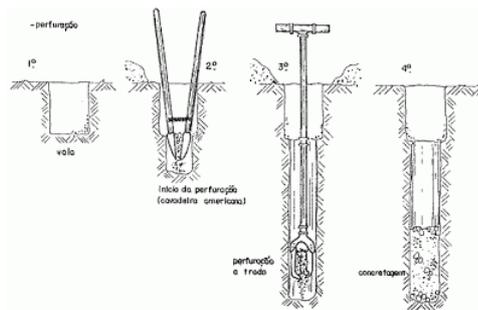


Figura 1 – Estaca a trado. Disponível em <http://construcaociviltips.blogspot.com.br/2011/07/brocas.html>

ETAPA

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

FUN12

ESTACA A TRADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



DESCRIÇÃO

As amaduradas são os elementos de aço de uma estrutura de concreto armado ou protendido, capazes de suportar os carregamentos preestabelecidos dentro dos limites de tensões e deformações previstas.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos Complementares, como estrutura, formas, armação Instalações;
- Projeto de cimbramento.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Barras de aço CA25 e CA50;
- Fios CA60;
- Cordoalhas, bainhas, placas de ancoragem macacos hidráulicos;
- Arame recozido;
- Equipamentos de conte e dobrás;
- Afastadores.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Analisar as características do material utilizado através de ensaios, realizando o controle de quantidade do material ou contratar firmas especializadas para este fim. Quando não especificados em contrário, os aços serão de classe A, laminados a quente, com escoamento definido por patamar no diagrama tensão-deformação;
- 2º Passo – O armador deverá cortar todas as barras e fios de um mesmo diâmetro, antes de iniciar o trabalho com outro diâmetro. Deverá ser preparado um plano de corte, procurando-se fazer um aproveitamento dos aços e reduzindo-se as perdas;
- 3º Passo – As barras e fios deverão ser estendidos, estirados e alinhados. Em seguida, serão cortados e dobrados, com seus respectivos diâmetros de pinos, a frio, conforme os desenhos do projeto estrutural;
- 4º Passo – Para lajes, a armação será executada sobre as próprias formas. No caso, de vigas e pilares a armação será realizada em bancada apropriada para este fim.
- Obs. Afixação entre as barras será feita utilizando-se arame recozido. Os aços deverão ser bem amarrados, mantendo-se os espaçamentos e as posições previstas no projeto estrutural.
- 5º Passo – Posicionar a armação da viga ou do pilar dentro da respectiva forma.
- Obs. Garantir a espessura de cobertura com uso de espaçadores.

RECEBIMENTO

- As partidas de aço recebidas na obra deverão ser subdivididas em lotes, que serão nomeados através de etiquetas de identificação, nas quais deverão

constar os seguintes dados: número do lote, tipo de aço e bitola, data de entrada, número da nota fiscal do fornecedor, procedência da fabricação e identificação da amostra retirada, para ensaios de qualidade.;

- Todo aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, devendo estar disposto sobre estrados isolados do solo e agrupados por categoria e bitola, de modo a permitir um adequado controle de estocagem;
- O produto inspecionado, amostrado e ensaiado e aceito, desde que todos os resultados atendam aos valores mínimos especificados nas normas;
- Categoria do aço, bitola, espaçamento, recobrimento (com utilização de espaçadores);
- Admitir oxidação do produto, desde que seja superficial, leve e uniforme, e não apresente pontos de corrosão na superfície;
- Posicionamento e amarração de conformidade com o projeto estrutural;
- A superfície do fio não deverá conter nenhum lubrificante, óleo ou outra substância capaz de prejudicar sua aplicação;
- As ancoragens devem estar isentas de sujeiras, graxas, etc.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- CA 25 – Kg;
- CA 50 – Kg;
- CA 60 – Kg.

NORMAS

- NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a amaduradas para concreto armado;
- NBR 7481 – Telas de aço soldadas para amaduradas de concreto;
- NBR 7483 cordoalhas para concreto protendido;
- NBR 11919 – Barra para concreto armado – Verificação de emendas metálicas;
- NBR 6118:2007 – Projeto e execução de obras de concreto armado;
- NBR 7477 – Determinação do coeficiente de conformidade superficial de barras e fios de aço destinados a amaduradas de concreto armado;
- NBR 7478 – Método de ensaio de fadiga de barras de aço para concreto armado;
- NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a amaduradas para concreto armado;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON01

ARMADURAS

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS



Figura 1 – Armadura posicionada para processo de concretagem. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/45/cobrimento-de-armaduras-espessura-de-camada-de-concreto-sobre-250451-1.aspx>

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON01

ARMADURAS

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Conjunto de peças destinada a dar forma aos elementos estruturais, montadas de maneira que resistam às cargas do processo de concretagem.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de forma e escoramento;
- Projeto de instalações elétricas e sanitárias.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Chapas de madeira compensada, à prova d'água, de primeiro uso, revestidas de plástico, com espessura adequada à dimensão da peça a ser concretada;
- Madeira serrada;
- Martelo;
- Pregos
- Acessórios metálicos
- Tábuas
- Sarrafos larguras 7,5; 10; 15; 20 cm
- Pontaletes 7,5 x 7,5 cm
- Equipamento de serra;
- Desmoldante;
- EPIS.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Fixar dos colarinhos (também chamados de gualdrões ou golas), estes são peças de madeira fixadas na laje que locam o pilar, determinando suas dimensões laterais.
- 2º Passo – Aplicar o desmoldante nos painéis da forma de madeira: tem por função diminuir a aderência entre a forma e o concreto, facilitando a desmontagem da forma após a cura do concreto, além de permitir seu eventual reaproveitamento.
- 3º Passo – Montar três faces da forma. Os painéis laterais são colocados baseando-se no colarinho já feito. Estes são reforçados com perfis metálicos longitudinais ou caibros de madeira. No sentido transversal são colocadas gravatas metálicas ou de madeira, peças que têm como função absorver os esforços laterais das formas. O espaçamento entre elas varia de acordo com a dimensão do pilar e do material a ser utilizado.
- 4º Passo – Posicionar a amadura amarrando-as às esperas da amadura do pilar do pavimento inferior.
- 5º Passo – Colocar os espaçadores distribuindo-os de maneira homogênea ao longo da armadura garantindo o recobrimento mínimo de concreto sobre a armadura, além de evitar que a forma se feche durante a concretagem dos pilares.
- 6º Passo – Montar a quarta face da forma do pilar. Conferir a verticalidade por meio de prumo de face.
- 7º Passo – Dependendo das dimensões

dos pilares, pode ocorrer um embarrigamento lateral ou mesmo a abertura de formas no momento da concretagem. Para evitar estes inconvenientes, posicionar os fixadores: metálicos, que atravessam o pilar, garantindo que a seção executada na forma seja mantida no elemento estrutural.

- 8º Passo – Montar os contraventamentos, empregando barras inclinadas, metálicas ou de madeira, fixadas na laje e na forma, travando todo o conjunto.

RECEBIMENTO

- Verificar tipo e qualidade da madeira de conformidade com as especificações;
- Espaçamento, seção e fixação das gravatas;
- De acordo com as dimensões dos elementos estruturais a colocação de tensores de amarração e peças de travamento e distribuição de esforços;
- Juntas, frestas e correção de possíveis desbilitamentos da madeira;
- Prumo, esquadro, planagem e alinhamento das formas dos pilares;
- Colocação das escoras, guias, longarinas, travessas, etc, necessárias ao cimbramento;
- As dimensões das peças estruturais indicadas no projeto.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Fôrmas de chapa compensada – m²;
- Fôrma de madeira serrada – m².

NORMAS

- NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeira;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual;
- NR 10 – Instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Máquinas e equipamentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON02

FORMAS DE PILARES

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS



Figura 1 – Formas de pilares posicionadas.
Disponível em <http://www.ecooca.org/construo-sustentvel/obra>

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON02

FORMAS DE PILARES

Revisão 1
Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Sistema de fôrmas de vigas e lajes e o conjunto completo dos elementos que o compõem, incluindo-se: a própria fôrma, elementos de cimbramento, de escoramento remanescente, equipamentos de transporte, de apoio e de manutenção, etc.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de forma e escoramento;
- Projeto de instalações elétricas e sanitárias.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Chapas de madeira compensada, à prova d'água, de primeiro uso, revestidas de plástico, com espessura adequada à dimensão da peça a ser concretada;
- Madeira serrada;
- Martelo;
- Pregos;
- Acessórios metálicos;
- Tábuas;
- Sarrafos larguras 7,5; 10; 15; 20 cm;
- Pontaletes 7,5 x 7,5 cm;
- Equipamento de serra;
- Desmoldante;
- EPIs.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar os painéis das vigas e passar desmoldante com rolo ou broxa;
- Obs. Providenciar a limpeza logo aos a desfôrma dos elementos de concreto, armazenando os painéis de forma adequada para impedir empenamento;
- 2º Passo – Lançar os painéis de fundo de vigas sobre a cabeça dos pilares ou sobre a borda das fôrmas dos pilares, providenciando apoios intermediários com garfos (espaçamento máximo de 80 cm);
- 3º Passo – Fixar os encontros dos painéis de fundo das vigas nos pilares cuidando pra que não ocorram folgas (verificar prumo e nível);
- 4º Passo – Nivelar os painéis de fundo com cunhas aplicadas nas bases dos garfos e fixando o nível com sarrafos pregados nos garfos (repetir nos outros garfos até que todo o conjunto fique nivelado);
- 5º Passo – Lançar e fixar os painéis laterais;
- 6º Passo – Colocar a armadura e todos os embutidos (prumadas, caixas etc.) posicionar as galgas e espaçadores a fim de garantir as dimensões internas e o recobrimento da armadura.
- 7º Passo - Posicionar os painéis do fundo da laje.

- Formas: verificar tipo e qualidade da madeira de conformidade com as especificações;
- Espaçamento, seção e fixação das gravatas (gastalhos);
- Juntas, frestas e correção de possíveis desbilotamentos da madeira;
- Prumo, esquadro, planagem, nível e alinhamento das vigas e demais elementos estruturais;
- Nível e espessura da laje;
- Recomendação para os níveis serem sempre referidos ao início da escada;
- Colocação das escoras, guias, longarinas, travessas, etc, necessárias ao cimbramento;
- As dimensões das peças estruturais indicadas no projeto.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Fôrmas de chapa compensada – m²;
- Fôrma de madeira serrada – m².

NORMAS

- NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeira.
- NR 6 – Equipamento de Proteção individual;
- NR 10 – Instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Máquinas e equipamentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 – Formas de vigas e lajes. Disponível em <http://www.lix.com.br/obras-fotos.aspx?idEtapa=1639>

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON03

FORMAS DE VIGAS
E LAJES

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1

RECEBIMENTO



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

As escoras, também chamadas de pontaletes, são peças de madeira beneficiadas que são colocadas na vertical para sustentar os painéis de lajes e de vigas.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos de forma e escoramento.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Escoras simples de pontaletes 3"x3" para as lajes;
- Escoras duplas (conhecidas como "garfos") de pontaletes 3"x3" para as vigas;
- Longarinas de sarrafos 1"x6" duplos;
- Barrotes de sarrafos 1"x4" duplos ou pontaletes 3"x3";
- Cunhas;
- Andaimés;
- Parafusos;
- Martelo;
- Pregos.
- Equipamentos de corte;
- Trena metálica ou a laser;
- EPIs.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Fazer a furação de todas as peças, como sarrafos e pontaletes;
- 2º Passo – Lançar e fixar as longarinas apoiadas em sarrafos guias pregados nos garfos das vigas;
- 3º Passo – Providenciar o escoramento mínimo para as longarinas por meio de escoras de madeira (1 a cada 2 metros);
- 4º Passo – Conferir o nível dos painéis do assoalho fazendo os ajustes por meio de cunhas nas escoras;
- 5º Passo – Contraventar o conjunto todo através de outros pontaletes.

RECEBIMENTO

- Verificar se todos os desenhos e instruções escritas foram estritamente observados.
- Verificar se os materiais empregados foram os recomendados e se estão em boas condições.
- Verificar se os contraventamentos estão corretamente espaçados e se as conexões entre as peças são confiáveis.
- Verificar se há assentamentos ou recalques de parte ou de todo o escoramento; esta verificação deve ser rigorosa, com equipamentos topográficos, não devendo nenhuma pessoa estar diretamente sob o trecho concretado.
- Verificar se as ligações das peças de madeira estão utilizando parafusos com diâmetro variando entre ½" e 1". Os furos deverão ser feitos com uma folga de 1 a 2 mm e os parafusos colocados

com arruelas grandes, que permitam apertar fortemente as peças a serem ligadas, sem que a arruela esmague a madeira.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escoramento em madeira – m³.

NORMAS

- NBR 6494 - Segurança nos andaimes;
- NBR 7190 - Projeto de estruturas de madeira;
- NBR 8800 - Projeto e execução de estruturas de aço em edifícios;
- NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR 7187 - Projeto de pontes de concreto amado e protendido – Procedimento;
- NBR 15696 – A nova norma brasileira de Fôrmas e Escoramentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 – Escoramento de laje. Disponível em <http://www.odiarario.com/construir-e-decorar/noticia/586869/escoras-definem-estrutura-da-obra/>

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON04

ESCORAMENTO DE MADEIRA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

O sistema de escoramento metálico é composto por elementos de aço ou alumínio que servem de apoio às fôrmas para concreto com a função de sustentar as cargas e sobrecargas da estrutura e transferi-las ao chão ou ao pavimento inferior.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos de forma e escoramento.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Escoras pontuais;
- Vigas metálicas;
- Torres com 1,5 m x 1,5 m ou 1,0 m x 1,0 m de largura;
- Pranchões;
- Tensor;
- Barra de ancoragem;
- Cruzetas;
- Forcados;
- Mangueira ou trena a laser;
- Andaimés;
- EPIs.

EXECUÇÃO

- 1º Passo - Preparação do terreno. Isso pode ser feito distribuindo-se uniformemente brita sobre a área. Em seguida, sobre essa base, devem ser colocados os pranchões de madeira. As dimensões dos pranchões precisam seguir as orientações do fornecedor do escoramento, que considera a carga sobre o terreno.
- 2º Passo - Alinhar os pranchões entre si. Os mesmos devem estar distantes, um dos outros, a mesma largura do quadro que será instalado.
- 3º Passo – Iniciar a montagem conectando a base aos quadros. Faça isso prendendo o pino próprio para essa função (com alça para travamento) fornecido pelo fabricante do sistema.
- 4º Passo – Fixar as cruzetas de acordo com as especificações do projeto de escoramento. Prenda as cruzetas no encaixe existente no quadro. Depois de fazer as conexões de um dos lados, conectar a cruzeta externa antes da interna.
- 5º Passo – Checar se a torre está estável. Se houver instabilidade, pregue as cornetas na madeira do pranchão com prego e martelo.
- 6º Passo – Encaixar os conectores aos quadros já instalados.
- 7º Passo – Coloque dois ou mais pranchões sobre a estrutura já montada, para que o instalador possa se locomover. Em seguida, iniciar a montagem do segundo andar da torre. Para isso, prenda novamente os quadros aos conectores. Os mesmos procedimentos para fixação do quadro e

das cruzetas devem ser repetidos nos andares superiores.

- 8º Passo – No piso, faça o alinhamento dos forcados reguláveis. As roscas dessas peças permitem o ajuste fino da altura das torres. Uma vez alinhados, os forcados (peças sobre as quais os perfis serão apoiados) devem ser inseridos nos quadros superiores.
- 9º Passo – Colocar os perfis sobre os forcados. No caso dessa obra, foram utilizados perfis C.
- 10º Passo – Coloque os perfis menores sobre os perfis já instalados perpendicularmente.

RECEBIMENTO

- Verificar se o equipamento não sofreu alguma avaria durante o transporte e montagem;
- Checar se o local está limpo e desimpedido para o início do serviço;
- Verificar se o local está nivelado e compactado, preferencialmente com o contrapiso já executado, a fim de suportar as cargas;
- Verificar a regulagem final da altura do escoramento: desvio máximo 1 mm;
- Verificar o número de linhas de escoras e comparar com o projeto de fôrmas;
- Verificar o alinhamento da estrutura montada com auxílio de mangueira ou trena.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Escoramento metálico – Kg.

NORMAS

- NBR 5884 – Perfis estruturais soldados de aço;
- NBR 6355 – Perfis estruturais de aço, formados a frio;
- NBR 6122:2010 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 5629 – Estruturas Ancoradas no Terreno – Ancoragem Injetada no Terreno;
- NBR 9285 – Microancoragem;
- NBR 6118:2007 – Projeto de Estruturas de Concreto;
- NBR 8800 – Projeto de Estruturas Metálicas;
- NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeira;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON05

ESCORAMENTO METÁLICO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS



Figura 1 – Retirada de escoramento metálico.
Disponível em
<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/52/escoramentos-metalicos-quantidade-de-pecas-varia-conforme-as-caracteristicas-2694>

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON05

ESCORAMENTO METÁLICO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



DESCRIÇÃO

O preparo do concreto e seu lançamento é uma série de operações executadas de modo a obter, a partir de uma determinada quantidade de materiais previamente conhecidos, um produto endurecido com propriedades especificadas em projeto.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos Complementares, como estrutura, formas, armação Instalações;
- Projeto de Avenaria;
- Projeto de Impemebilização;
- Projeto de detalhamento da laje com cotas dos pisos e espessuras das camadas de concreto em cada ambiente;
- Procedimento para "Aquisição e recebimento do concreto usinado";

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água;
- Agregado graúdo e miúdo;
- Cimento Portland;
- Aditivo;
- Colher de Pedreiro;
- Enxada;
- Pá;
- Nível alemão ou aparelho de nível a laser;
- Betoneiras estacionárias;
- Caminhões – betoneiras;
- Caminhões basculantes;
- Bombas;
- Guindastes;
- Carrinho de mão;
- Moldes para corpos de prova;
- Equipamentos para Slump teste;

EXECUÇÃO

Preparo em obra

- Obs. A operação manual apenas é realizada para pequenas quantidades, ou seja, para correções e pequenos serviços.
- 1º Passo – Com o auxílio de uma betoneira estacionária, misturar os materiais na seguinte ordem: agregado graúdo, cimento, água, agregado miúdo e aditivos.
- Obs. Respeitar a capacidade, velocidade e o tempo de mistura.
- 2º Passo – A cada lote formado, deve corresponder uma amostra de, no mínimo, seis exemplares coletados aleatoriamente.
- 3º Passo – Cada exemplar é constituído por dois corpos de prova da mesma betonada, para cada idade de rompimento, moldados no mesmo ato.

Recebimento de concreto usinado

- 1º Passo – Verificar na nota fiscal a quantidade e a resistência requerida pelo projetista estrutural;
- 2º Passo – Retirar amostras.

- Obs. 1: Cada lote formado, deve corresponder uma amostra de, no mínimo, seis exemplares coletados aleatoriamente durante a operação de concretagem e extraídos de caminhões diferentes.
- Obs. 2 Cada exemplar é constituído por dois corpos de prova da mesma betonada, para cada idade de rompimento, moldados no mesmo ato.
- 3º Passo – Verificar o abatimento do tronco de cone para cada caminhão entregue, a fim de controlar a trabalhabilidade e a quantidade de água do concreto.

Lançamento

- 1º Passo – Molhar as fôrmas abundantemente antes da concretagem;
- 2º Passo – Lançar o concreto logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim deste e do lançamento um intervalo maior que uma hora;
- Obs. Com o uso de retardadores de pega, o prazo pode ser aumentado de acordo com as características e dosagem do aditivo. Em nenhuma hipótese lançar o concreto com pega já iniciada;
- 3º Passo – Espalhar o concreto com o auxílio de pás e enxadas, no caso de lajes;
- 4º Passo – Para lajes, sarrafear o concreto com uma régua de alumínio tomando o nível das mestras como referência;
- 5º Passo – O desempenho deve ser feito com madeira, atentando-se para o acabamento junto a interferências e gabaritos;
- Obs. 1: A altura de queda não pode ultrapassar a 2 m de altura.
- Obs. 2: Para evitar o ricochete de agregados na queda da massa sobre o fundo da peça, que pode resultar em desagregação do concreto, lançar por uma janela na base da forma uma camada de argamassa de cimento e areia 1:1 com aproximadamente dois cm de espessura, servirá como amortecedor da queda e como envoltórios dos agregados, que caem antes da argamassa do concreto, por serem mais pesados.
- Obs. 3: O lançamento do concreto na estrutura se faz em camadas horizontais de 10 a 30 cm de espessura.
- Obs. 4: Durante o lançamento do concreto nos pilares e paredes, um carpinteiro deve observar a base da forma, mais precisamente se na junta entre a forma e o concreto existente, não penetra nata de cimento, que pode prejudicar a qualidade do concreto na base destes elementos da estrutura.

RECEBIMENTO

- Não aceitar o produto se o tempo de pega estiver iniciado;
- Caso a trabalhabilidade medida pelo

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON06

PREPARO E LANÇAMENTO DE CONCRETO EM PILARES, VIGAS E LAJES

Revisão 1
Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON06

PREPARO E LANÇAMENTO DE CONCRETO EM PILARES, VIGAS E LAJES

Revisão 1
Data 02/12/2013

Página | 2

abatimento do tronco de cone (slump) exceda os limites prescritos no pedido de compra, o caminhão deve ser rejeitado. Ficando abaixo do limite mínimo pode-se acrescentar água até um limite pré-estipulado em comum acordo entre a concreteira e os responsáveis pela obra. Esse novo valor acordado deve constar da Nota Fiscal. Caso nesta segunda tentativa o concreto ainda não atinja a trabalhabilidade prescrita, ou ultrapasse o limite, o caminhão deve ser rejeitado;

- Se a equipe de preparo tem conhecimento do traço, com referência a aditivos e volume total de água a adicionar;
- Nas padiolas, as dimensões e identificações de acordo com os traços e agregados;
- A limpeza e estocagem dos materiais;
- A recomposição conveniente de falhas de concretagem, com autorização da fiscalização, e consulta a especialistas quando houver risco estrutural;
- Durante o preparo a correção do volume da água em função do teor de umidade dos agregados;
- No caso de concreto usinado, a indicação, na Nota Fiscal, do FCK, do Abatimento do tronco de cone (Slump Test.) e do volume d'água;
- Que o transporte seja feito sem danificar a armação e redes embutidas das instalações;
- Que durante o transporte e lançamento do concreto não se desagregue;
- Espessura de concreto de recobrimento.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Concreto – m³.

NORMAS

- NBR 6118 – Projetos e execução de obras de concreto armado;
- NBR 14931 – Execução e estruturas de concreto. Procedimento;
- NBR 7212 – Execução do concreto dosada em central;
- NBR 12655 – Preparo, controle e recebimento do Concreto;
- NBR 8953 – concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência.
- NBR NM67:1998 – Consistência pelo abatimento pelo tronco de cone – Método de Ensino.
- NR 6 – Equipamento de Proteção individual;
- NR 10 – Instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Máquinas e equipamentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção;

- ACI 304 - Measuring, mixing, transporting, and placing concrete.



Figura 1 – Lançamento do concreto. Disponível em <http://construcaocivilpet.wordpress.com/2012/11/07/o-concreto-como-material-construtivo-da-origem-as-novas-tecnologias/>



Figura 2 – Lançamento de concreto em pilares. Disponível em <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/3/concretagem-praticas/execucao/60/concretagem-praticas.html>



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

A etapa de adensamento consiste em compactar a massa de concreto a fim de diminuir o maior volume possível dos vazios encontrados no seu interior, preenchidos por bolhas de ar. Já a cura é um processo mediante o qual se mantém um teor de umidade satisfatório, evitando a evaporação de água da mistura, garantindo ainda, uma temperatura favorável ao concreto durante o processo de hidratação dos materiais aglomerantes, de modo que se possam desenvolver as propriedades desejadas.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projetos Complementares [Estrutura, Formas, Armação, Instalações (elétricas, hidráulicas, etc..)];
- Projeto de Alvenaria;
- Projeto de Impemebilização.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Gabaritos Metálicos ou de madeira para execução de desníveis na laje;
- Vibrador de imersão com mangote apropriado, cabo de alimentação e opções de reserva;
- Régua de alumínio;
- Água;
- Lona plástica;
- EPIs.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Definir o diâmetro da agulha e aplicar a vibração em distâncias iguais a uma vez e meia o ramo de armação;
- 2º Passo – Introduzir e retirar a agulha lentamente (o vibrador deve penetrar no concreto por si só), de modo que a cavidade formada se feche naturalmente;
- 3º Passo – Iniciar a cura úmida tão logo a superfície permita (secagem ao tato) ou utilizar retentores de água como sacos de estopa ou algodão, areia ou serragem saturada. Em regiões com incidência de sol intenso, cobrir as lajes com uma lona.
- Obs. Manter a aspersão de água por um período mínimo de três dias consecutivos, em intervalos de tempo suficientemente curtos para que a superfície da peça permaneça sempre úmida.

RECEBIMENTO

- Adensamento. 100% das peças.
- A cura do concreto em conformidade com as especificações.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Para critérios de pagamento não se remunerará o adensamento e a cura.

NORMAS

- NBR 6118:2007 – Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento;
- NBR 6119 – Cálculo e execução de lajes mistas – procedimentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção;
- NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- NBR 5738 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova.



Figura 1 – Adensamento com vibrador de imersão. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/43/artigo243513-1.aspx>



Figura 2 – Cura de laje de concreto. Disponível em <http://www.pedreiro.com.br/geral/a-cura-do-concreto-passo-a-passo/>

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON07

ADENSAMENTO E CURA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

E a remoção de todo aparato montado para o escoramento de fôrmas de pilares, vigas e lajes.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto estrutural, com passagem de instalações;
- Projeto de fôrmas.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Corda;
- Martelo;
- Ponteiro pequeno;
- Marreta;
- Guincho;
- Cunhas de madeira;
- Escova de piaçava;
- Cavalete para andaime.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Desfôrmar primeiramente os pilares, soltando inicialmente os tensores;
- 2º Passo – Retirar os painéis, desprendendo-os, nunca utilizar alavancas entre o concreto endurecido e as fôrmas;
- 3º Passo – Retirar os tubos passantes de PVC, utilizando um pequeno ponteiro;
- 4º Passo – Desfôrmar as laterais das vigas, utilizar uma cunha entre o sarrafo de pressão e o assoalho da laje, se caso não for possível, deve-se retirar as escoras do terço central do vão, manter as reescoras;
- 5º Passo – Posicionar o reescoramento das tiras do assoalho da laje;
- 6º Passo – Retirar as longarinas e os painéis da laje, contudo em vigas e laje em balanço, é preciso efetuar a desfôrma da borda livre no sentido para o apoio;
- 7º Passo – As peças, como pinos, amarras e parafusos, devem ser colocados em caixas separadas;
- 8º Passo – Limpeza da argamassa aderida às fôrmas com o auxílio de uma escova de piaçava.

RECEBIMENTO

- A retirada das fôrmas e do escoramento somente poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido;
- Faces laterais 3 dias;
- Retirada de algumas escoras 7 dias;
- Faces inferiores, deixando-se algumas escoras bem empunhadas 14 dias;
- Vigas e arcos com vão maior do que 10m 28 dias.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Este serviço não será medido individualmente para critério de pagamento,

todos os custos devem ser embutidos nas fôrmas.

NORMAS

- NBR 6494 – Segurança nos andaimes;
- NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeira;
- NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR 7187 – Projeto de pontes de concreto armado e protendido – Procedimento;
- NBR 15.696 – A nova norma brasileira de Fôrmas e Escoramentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 – Retirada de formas de estrutura. Disponível em <http://www.construtorasgm.com.br>



Figura 2 - Limpeza das formas. Disponível em <http://www.solucoesparacidades.com.br>

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON08

DESFORMA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



DESCRIÇÃO

Estruturas de elementos de concreto pré-fabricados, conforme itens 3.11 e 12.1.2 da ABNT NBR 9062:2006, compostas de elementos de concreto armado ou protendido executados fora do local de utilização definitiva na estrutura. Normalmente são constituídos por pilares, vigas, lajes e eventualmente escadas.

Os elementos são executados industrialmente, sob condições rigorosas de controle de qualidade conforme ABNT NBR 9062:2006, item 9.1.2.

É usual a utilização de concreto moldado no local para complementar e solidarizar a estrutura pré-fabricada.

Os elementos são produzidos em formas próprias reutilizáveis, desformados, armazenados provisoriamente até o transporte ao local da montagem. No local são novamente armazenados ou montados diretamente a partir das carretas transportadoras.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto estrutural;
- Projeto de fundações;
- Projeto de execução das estruturas pré-fabricadas;
- Projeto de formas.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPIS;
- Guindaste;

RECEBIMENTO, MONTAGEM E ARMAZENAMENTO

- Acessos adequados devem ser garantidos para integridade das peças, sob risco de aparecerem fissuras decorrentes de torção ou deslocamentos gerando carregamentos não previstos em projeto. Além dos riscos aos veículos de transporte e equipamentos para movimentação das peças pela falta de segurança do local;
- O planejamento é antes de tudo uma ação que visa prevenir situações que possam afetar: a segurança dos envolvidos, a integridade da estrutura e o cronograma proposto;

Uma inspeção dos elementos pré-moldados entregues na obra deve ser feita ainda no caminhão antes de descarregá-los. Isso permitirá uma melhor visualização de possíveis defeitos. Os seguintes itens devem ser verificados antes do descarregamento:

- Identificação: Checar se a quantidade de peças é condizente com o escrito na Nota Fiscal;
- Verificar a existência do selo de qualidade ABCIC;
- Fissuras: Verificar a existência de

fissuras em toda superfície da peça;

- Flecha: Produtos protendidos possuem certa flecha, facilmente notado. Verificar possíveis flechas negativas e ou anormais. Se houver flecha negativa o engenheiro deverá ser imediatamente avisado;
- Lascas: Atentar para possível existência de elementos quebrados que podem ocorrer no momento do carregamento;
- Riscos: Inspecionar a ocorrência de riscos nas estruturas arquitetônicas;
- Etiqueta vermelha: elementos que possuem esse tipo de etiqueta requerem reparos que ainda não foram executados;
- Içamento com alças e inserção: Assegurar-se que o plano onde será efetuado o içamento está em boas condições.
- Os elementos pré-fabricados devem ser manuseados somente através dos pontos de suspensão definidos no projeto;
- Respeitar os valores de resistência e módulo de elasticidade especificados em projeto para desforma, levantamento e manuseio dos elementos;
- Respeitar as especificações de manuseio e armazenamento dos elementos, utilizando somente as alças, insertos e detalhes indicados para esse fim, obedecendo as indicações do projeto;
- Para o armazenamento, devem ser utilizados apoios para regularizar o solo e/ou para manter um afastamento da peça com o solo. Ex: pontaletes, pontas de estaca, etc.;
- Organizar o armazenamento pela ordem de precedência do transporte dos elementos de forma a evitar remanuseio e respeitar as especificações quanto a suporte dos elementos, posição de apoio e quantidade de elementos nas pilhas;
- O transporte deve ser liberado após a verificação dos pontos de apoio conforme projeto e do perfeito travamento do elemento sobre o veículo de modo a evitar deslocamentos durante o percurso;
- As superfícies de concreto devem ser protegidas nas regiões em contato com os dispositivos como cabos, correntes etc.

EXECUÇÃO

- Planejar a montagem de forma a aperfeiçoar a logística de produção, armazenamento e transporte e garantir a movimentação e sequencia correta no canteiro;
- Executar eventuais contraventamentos ou estaiamentos, provisórios conforme indicado no projeto;
- Obedecer sequencia de montagem e solidarizações conforme indicado no projeto;
- Os aparelhos de apoio (neoprene, aço,

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON09

ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

polipropileno etc), devem ser posicionados rigorosamente conforme projeto e devem ter certificado de qualidade;

- A montagem dos pilares consiste na sua colocação no bloco de fundação, de modo que ele fique no prumo, alinhado e convenientemente chumbado;



Figura 1 - <http://www.tecnopre.com.br/>

- A conferência dos níveis das bases dos pilares deve ser executada antes da colocação dos mesmos, com utilização de aparelho de nível ou mangueira d'água e de acordo com os dados do Esquema de Montagem. Caso necessário, o ajuste do nível deve ser executado com a utilização de argamassa de cimento;
- O quadro de montagem dos pilares é executado no fundo dos blocos nivelados, e têm como finalidade, facilitar a montagem, permitindo que a tolerância de posicionamento, prumo e rotação, sejam mais facilmente respeitadas. O quadro de montagem é feito da seguinte maneira:
 - É feito com um quadro pré-moldado em madeira, com dimensões 1 cm maiores do que a seção do pilar e com 5cm de altura;
- O posicionamento do quadro no fundo do bloco é feito da seguinte maneira:

Faz-se a forma em madeira nas dimensões do pilar;

Em cada lateral do quadro é colocado um prego para que se possa identificar seus eixos;

Nos ganchos fixados no colarinho do bloco, colocam-se pregos para identificar os eixos do pilar;

Arcos são então esticados nos eixos e com auxílio de um prumo de centro o quadrinho no fundo do bloco é locado;
- Estando posicionado o quadro, chumbá-lo com argamassa plástica, traço 1:2. A argamassa só será aplicada no espaço vazio entre o quadro e as paredes do bloco;
- Para a montagem correta dos pilares é necessário que se faça uma série de verificações:
 - Verificar a cota de assentamento e eixos ortogonais do pilar;
 - Limpar o cálice, caso a ligação pilar-fundação seja por meio de cálice;
 - Verificar a coincidência da furação da chapa soldada nas armaduras principais
- do pilar com os chumbadores concretados no bloco de fundação se a ligação pilar - fundação for por meio de chapa de base;
 - Passar o cabo de içamento nas manilhas das alças dos pilares com inclinação maior ou igual a 45° e incluí-lo no moitão do guindaste, o içamento dos pilares pode ser executado por meio de:
 - alça disposta em seu topo;
 - do furo de levantamento, onde se localiza o pino de levantamento;
- do tubo de águas pluviais no qual é passado o cabo de aço, a partir do unil em direção à saída de AP onde é colocado o pino de levantamento.
- Quando nenhum desses procedimentos puder ser executado, o engenheiro de obra deverá estabelecer o melhor procedimento a ser seguido com certa antecedência, evitando assim possíveis improvisações na hora da montagem;
- O içamento dos pilares deverá ser feito de forma que sua base fique, no máximo, 30 a 40 cm do solo, para que a estabilidade do guindaste seja garantida;
- Se necessário, retirar a peça da carreta posicionando em local plano;
- Colocar prancha de Madeira no solo para apoio do pé do pilar na fase de elevação e verticalização da peça;
- Posicionar o pilar no bloco de fundação com a previsão de escoramento provisório para auxílio no posicionamento e garantia até que a ligação definitiva seja efetuada. Poderá ser substituído o escoramento por encunhamento (só por cunha).
- Corrigir o prumo e executar fixação provisória do pilar;
- O pilar deve ser alinhado sempre pelo lado do acabamento da obra. Para tal, deve-se esticar uma linha entre os pilares de extremidade ou gabarito. Esta linha também servirá como referência para que o pilar não seja montado torcido;
- No caso de pilar central, o alinhamento é feito pelo eixo;
- O ajuste do prumo deve ser feito com cunhas ou macaco hidráulico equipado com os dispositivos apropriados, quando necessário;
- Na execução das ligações pilar-fundação por meio de cálice, colocar as cunhas de travamento e retirar os cabos. Lançar o concreto dentro do cálice do pilar até o nível inferior das cunhas e após um dia de cura, retirar as cunhas e concretar até atingir o topo do cálice;
- Assegurar o posicionamento e a ligação no cálice;
- Verificar o nível do consolo com relação a cota do piso acabado (0,0) e com relação aos pilares adjacentes, fazer uma marca, antes da montagem, situada em determinada distância do topo do pilar, para facilitar tal operação;
- O chumbamento dos pilares deverá ser

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON09

ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON09

ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

- feito com concreto plástico utilizando-se traços adequados de acordo com a distância entre a face do pilar e o bloco;
- O chumbamento do pilar só poderá ser autorizado pelo encarregado da obra;
 - Deverão ser utilizados vibrador de imersão ou uma barra de aço durante a concretagem;
 - Imediatamente após o chumbamento verificar prumo e alinhamento;
 - As vigas são montadas sempre sobre aparelhos de apoio com base em neoprene nas duas extremidades, com especificação e dimensões definidas em projeto. Não é permitida a colocação de dois aparelhos de apoio sobrepostos. O aparelho de apoio deve estar rigorosamente centrado, tanto nos apoios das vigas quanto nos consolos dos pilares;
 - Verificar as condições de apoio quanto à limpeza e tipo de apoio, todos os apoios onde a viga será armazenada devem estar protegidos com neoprene;
 - A viga deve ser posicionada de modo que as folgas estejam igualmente distribuídas nas extremidades;
 - Passar o cabo de içamento nas manilhas das alças e incluí-lo no moitão do guindaste. O cabo do moitão deverá estar perpendicular ao eixo da peça;
 - Verificar o correto posicionamento do aparelho de apoio;
 - Posicionar a viga sobre os consolos;
Observação: Para vigas com excentricidade, executar escoramento provisório para auxílio no posicionamento e garantia de estabilidade até que a ligação definitiva esteja concluída;
 - É terminantemente proibido reformar a viga, quando houver impossibilidade de montá-la, como também puxar o pilar com titor, ou qualquer outro dispositivo. A solução deve ser discutida com o departamento de projetos;
 - Após o posicionamento da viga deve-se verificar o prumo. Caso o apoio não esteja adequado, retirar o neoprene, consertar o apoio com argamassa, reposicionar o neoprene, então recolocar a viga;
 - Deve-se evitar o uso de alavancas para posicionar as peças depois de montadas. Isso danifica os cantos das peças, além de mover os neoprenes de sua posição correta;
 - Para vigas com revestimento externo, ajuste da peça no posicionamento deverá ser feito pelo seu lado interno;
 - Verificar condições de apoio, alinhamento, prumo e nivelamento da viga. As vigas devem estar apuradas e alinhadas em relação aos pilares admitindo-se uma tolerância de ± 5 mm no prumo;
 - As distâncias entre as faces laterais da viga e as faces do pilar devem ser distribuídas igualmente;
 - Executar a ligação definitiva da peça. Caso sejam utilizados pinos, inserir o pino para travamento do conjunto e enchimento dos tubos com grout ou argamassa fluida. Caso a ligação seja soldada, executar a solda conforme indicado no projeto;
 - Não utilizar aditivo tipo PVA ou acrílico, na argamassa de chumbamento;
 - As vigas de ponte rolante deverão ser alinhadas conjuntamente, antes que todas sejam montadas e inicie-se sua soldagem, consolidação e chumbamento;
 - As soldagens das esperas do pilar e da viga de ponte rolante deverão ser feitas com eletrodo mole ou rígido;
 - Quando indicado, a soldagem deverá ser precedida de pré-aquecimento com controle de temperatura;
 - Os nichos das esperas soldadas devem ser preenchidos com concreto de traço adequado;
 - Cortar as alças das vigas antes da montagem das lajes e telhas.
 - Para as lajes, deve-se checar as condições dos cabos de aço e das garras de içamento;
 - Verificar as condições de apoio quanto à limpeza e tipo de apoio;
 - Fixar corda para guia;
 - Nivelar a superfície de apoio, aplicando argamassa seca industrializada com instrumento adequado, (exceto quando o apoio das lajes será em base de neoprene);
 - Posicionar a peça de acordo com as especificações de projeto;
 - Somente após posicionamento da peça, aliviar os cabos e proceder ao desengate do conjunto;
 - Verificar as condições de apoio, prumo e nivelamento da peça, todas as lajes devem ser montadas levando em consideração os eixos de projeto admitindo-se uma tolerância de 10 mm;
 - Executar fixação definitiva da peça e solidarizar toda a estrutura (pilares, vigas, lajes e painéis), as lajes devem ser equalizadas e posteriormente consolidadas em pelo menos dois pontos em seu sentido longitudinal;

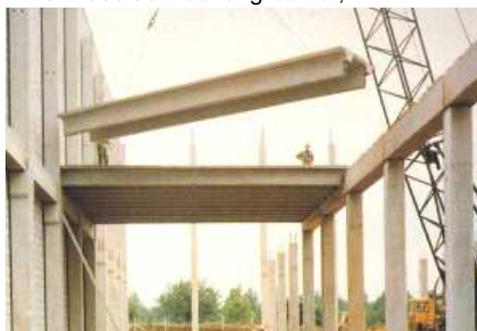


Figura 2 - www.tecnopre.com.br

- Assim que a laje é montada deve-se fazer a equalização e logo em seguida o chaveteamento. Para edifícios de

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 3



SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON09

ESTRUTURA PRÉ- MOLDADA DE CONCRETO

- múltiplos pavimentos, deve-se solidarizar as ligações da laje com pilares e com vigas quando estiver montando o terceiro pavimento acima do pavimento considerado, minimizando possíveis danos causados à estrutura caso algum acidente ocorra durante a montagem;
- Não é permitido qualquer sobrecarga não prevista em projeto no pavimento sem capeamento.
 - Para uma correta execução de montagem de escadas deverão ser verificadas as seguintes condições anteriores:
 - Verificar se as vigas e pilares encontram-se liberados;
 - Verificar a disponibilidade do projeto com cotas de montagem dos patamares da escada;
 - Os locais de apoio deverão estar regularizados com argamassa para que a escada seja posicionada corretamente;
 - Verificar se todos os equipamentos e materiais que serão utilizados na montagem estão disponíveis no local.
 - Após a montagem as seguintes verificações deverão ser feitas:
 - A escada deve ser alinhada em relação aos pilares e vigas admitindo-se uma tolerância de ± 5 mm;
 - Os dois patamares da escada devem estar nivelados após a sua colocação;
 - As cotas dos patamares devem estar idênticas às especificadas em projeto.
 - Painéis com função estrutural podem ser de concreto pré-fabricado ou protendido, sendo que esses elementos devem ter um acabamento arquitetônico. Painéis com função estrutural devem ser manuseados com cuidado, evitando desse modo o aparecimento de manchas, rachaduras lascas na superfície exposta. Enquanto o guindaste estiver içando o painel um cinto ajustável deve ser instalado. Para a montagem de painéis alguns itens já deverão estar certos, tais como:
 - As vigas e os pilares onde os painéis serão apoiados deverão estar liberados para que a montagem possa se iniciar;
 - O nível de apoio que indica o ponto de partida da montagem dos painéis deverá ser identificado, conforme projeto;
 - Os chumbadores das peças devem estar desobstruídos, ou seja, livres de restos de argamassas, etc;
 - Os equipamentos e materiais que serão utilizados na montagem devem estar disponíveis no local;
 - A montagem de painéis pode ser executada de duas maneiras:
 - Montagem de Painéis com Pino:
 - Checar as condições dos cabos de aço e dos pinos de içamento;
 - Condições de apoio quanto a limpeza e tipo de apoio devem ser verificadas;
 - Fixar corda para guia;
 - No processo de içamento deve-se verificar se os pinos estão corretamente posicionados nos painéis frisando que não devem forçar os furos (ângulo de saída do cabo de aço deve ter aproximadamente 45°);
 - Verificar o aparelho de apoio para recebimento da peça;
 - Posicionar a peça de acordo com as especificações de projeto;
 - Somente após posicionamento da peça, aliviar os cabos e proceder ao desengate do conjunto;
 - Verificar as condições de apoio, prumo e nivelamento da peça;
 - Executar fixação definitiva da peça e solidarizar toda a estrutura (pilares, vigas, lajes e painéis);
 - Montagem de Painéis com Garra:
 - Checar as condições das garras e dos cabos para içamento dos painéis;
 - Descarregar os painéis do caminhão e colocá-los no chão. O empilhamento deve ser deslocado em 30 a 40 cm um do outro;
 - Engatar as garras nas laterais do painel a 1/5 do comprimento da peça, e os cabos de aço para a segurança;
 - Verificar as condições de apoio quanto a limpeza e tipo de apoio;
 - Fixar corda para guia;
 - Verificar o aparelho de apoio para recebimento da peça;
 - Posicionar a peça de acordo com as especificações de projeto;
 - Somente após posicionamento da peça, aliviar os cabos e proceder ao desengate do conjunto;
 - Verificar as condições de apoio, prumo e nivelamento da peça;
 - Executar fixação definitiva da peça e solidarizar toda a estrutura (pilares, vigas, lajes e painéis);
- Após a montagem dos painéis devem ser verificados os seguintes itens:
- Todos os painéis estão alinhados em relação aos eixos de montagem;
 - Os painéis devem se encaixar perfeitamente quando sobrepostos;
- Após o encaixe, estes devem ser fixados à estrutura por meio de chumbadores.

CRITERIOS DE ACEITAÇÃO

- O controle de qualidade e inspeção deve obedecer as determinações da NBR-9062:2006.
- A fiscalização deve receber os serviços nas suas várias etapas executivas, ou seja:
 - Projeto;
 - Produção;
 - Manuseio;
 - Armazenamento;
 - Transporte;
 - Montagem;
 - Solidarização;
 - Acabamento.
- Aferir a ficha de histórico de cada elemento pré-fabricado;
- Aferir a posição correta dos insertos e

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 4



- sua ancoragem no concreto;
- Aferir a posição correta dos chumbadores e dos furos para seu recebimento;
- Aferir as especificações de todos os materiais constituintes do concreto;
- Aferir as especificações do aço e a comprovação da procedência;
- Aferir as especificações de todos os demais constituintes listados em projeto, tais como, insertos, aparelhos de apoio, eletrodos para solda, etc;
- Acompanhar e verificar os resultados dos ensaios dos corpos de prova;
- Nas inspeções, durante todo o processo de execução da obra, verificar:
 - tolerâncias dimensionais dos elementos antes da montagem e das estruturas após a montagem;
 - Qualidade dos cordões de solda;
 - Fissuras ou trincas, que se existem deverão ter sua origem determinada e o tratamento e recuperação definido pelo projetista estrutural, consultor especializado ou pela fiscalização;
 - Alinhamentos, horizontalidade e prumo das estruturas;
 - Deformações dos elementos pré-fabricados;
 - dimensões e posicionamento dos aparelhos de apoio;
 - datas, força de tração e alongamento dos cabos de protensão;
 - Verificação de falhas ou defeitos de lançamento, adensamento, manuseio, transporte e montagem;
 - Verificação da aparência quanto a limpeza e aos cantos quebrados, lascas, cor, textura em comparação com as amostras fornecidas;
- As não conformidades devem ser registradas por escrito onde constem claramente indicados a identificação do elemento, sua data de fabricação ou de ocorrência tipo de aço e de concreto utilizado, devendo os elementos ser inspecionados, individualmente ou por lote, através de inspetores do próprio construtor, da fiscalização do proprietário ou de organizações especializadas.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Volume total da estrutura – m³.

NORMAS

- ABNT NBR 5732:1991 - Cimento Portland comum – Especificação;
- ABNT NBR 5733:1991 - Cimento Portland de alta resistência inicial – Especificação;
- ABNT NBR 5735:1991 - Cimento Portland de alto-forno – Especificação;
- ABNT NBR 5736:1991 - Cimento Portland pozolânico – Especificação;
- ABNT NBR 5737:1992 - Cimento Portland resistente a sulfatos – Especificação;
- ABNT NBR 5738:1994 - Moldagem e cura de corpos-deprova cilíndricos ou prismáticos de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 5739:1994 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos - Método de ensaio;
- ABNT NBR 6004:1984 - Ações de aço - Ensaio de dobramento alternado - Método de ensaio;
- ABNT NBR 6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento;
- ABNT NBR 6122:1996 - Projeto e execução de fundações - Procedimento.
- ABNT NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento;
- ABNT NBR 6153:1988 - Produto metálico - Ensaio de dobramento semi-guiado - Método de ensaio;
- ABNT NBR 6349:1991 - Fios, barras e cordoalhas de aço para amaduras de protensão - Ensaio de tração - Método de ensaio;
- ABNT NBR 7222:1994 - Argamassa e concreto – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos - Método de ensaio;
- ABNT NBR 7477:1982 - Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto - armado - Método de ensaio;
- ABNT NBR 7480:1996 - Barras e fios de aço destinados a amaduras para concreto armado – Especificação;
- ABNT NBR 7481:1990 - Tela de aço soldada - Armadura para concreto – Especificação;
- ABNT NBR 7482:1991 - Fios de aço para concreto protendido – Especificação;
- ABNT NBR 7483:1991 - Cordoalhas de aço para concreto protendido – Especificação;
- ABNT NBR 7484:1991 - Fios, barras e cordoalhas de aço destinados a armaduras de protensão - Ensaios de relaxação isotérmica - Método de ensaio;
- ABNT NBR 7680:1983 - Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 8522:1984 - Concreto - Determinação do módulo de deformação estática e diagrama tensão-deformação - Método de ensaio;
- ABNT NBR 8548:1984 - Barras de aço destinadas a amaduras para concreto armado com emenda mecânica ou por solda - Determinação da resistência à tração - Método de ensaio;
- ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 8800:1986 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (Método dos estados limites) – Procedimento;
- ABNT NBR 8953:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência – Classificação;
- ABNT NBR 8965:1985 - Barras de aço

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON09

ESTRUTURA PRÉ-
MOLDADA DE
CONCRETO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 5



SERVIÇOS

- CA 42S com características de soldabilidade destinadas a armaduras para concreto armado – Especificação;
- ABNT NBR 9062:2006 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado – Procedimento;
 - ABNT NBR 11578:1991 - Cimento Portland composto – Especificação;
 - ABNT NBR 11919:1978 - Verificação de emendas metálicas de barras de concreto armado - Método de ensaio;
 - ABNT NBR 12142:1991 - Concreto - Determinação da resistência à tração na flexão em corpos-de-prova prismáticos - Método de ensaio;
 - ABNT NBR 12654:1992 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto – Procedimento;
 - ABNT NBR 12655:2006 - Concreto - Preparo, controle e recebimento – Procedimento;
 - ABNT NBR 12989:1993 - Cimento Portland branco - Especificação;
 - ABNT NBR 13116:1994 - Cimento Portland de baixo calor de hidratação – Especificação;
 - ABNT NBR 14859-1 - Laje pré-fabricada - Requisitos - Parte 1: Lajes unidirecionais;
 - ABNT NBR 14859-2 - Laje pré-fabricada - Requisitos - Parte 2: Lajes bidirecionais;
 - ABNT NBR 14860-1 - Laje pré-fabricada - Pré-laje - Requisitos - Parte 1: Lajes unidirecionais;
 - ABNT NBR 14860-2 - Laje pré-fabricada - Pré-laje - Requisitos - Parte 2: Lajes bidirecionais;
 - ABNT NBR 14861 - Laje pré-fabricada - Pannel alveolar de concreto protendido – Requisitos;
 - ABNT NBR 14862 - Armaduras treliçadas eletrossoldadas – Requisitos;
 - ABNT NBR 14931:2003 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
 - ABNT NBR ISO 6892:2002 - Materiais metálicos - Ensaio de tração à temperatura ambiente;
 - ABNT NBR NM 67:1998 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON09

ESTRUTURA PRÉ-
MOLDADA DE
CONCRETO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 6



DESCRIÇÃO

Lajes pré-fabricadas unidirecionais de acordo com a NBR-14859-1 são lajes compostas de vigotas treliçadas de concreto amado pré-fabricadas com altura, largura nominal e treliça e demais armaduras conforme especificado em projeto estrutural de concreto amado e na falta destas especificações em projeto, serão adotadas as especificações do fabricante.

Este tipo de laje utiliza enchimento com elemento inerte de blocos de EPS ou cerâmicos. Usualmente e devido à redução do peso próprio da laje é utilizado blocos em EPS. Porém a utilização de um material ou outro está condicionado à especificação feita em projeto estrutural.

Além da redução do peso próprio da laje, o uso de blocos de EPS para enchimento proporciona maior isolamento térmico e acústico.

As alturas das lajes serão determinadas pelo projeto executivo estrutural em função do vão, das condições de vínculos dos apoios e das cargas aplicadas de peso próprio, permanentes e variáveis e pela especificação dos concretos e aço utilizados.

O concreto utilizado para capeamento das lajes deverá ser do tipo usinado com resistência característica (fck) especificado em projeto estrutural. A espessura do capeamento bem como as armaduras negativas e de distribuição e demais armaduras constantes no projeto deverão ser seguidas conforme especificação do projeto.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projeto executivo estrutural de concreto;
- Projeto de instalações elétricas e hidrossanitárias, de estrutura metálica, de gases e exaustão e de prevenção e combate a incêndio.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Vigotas treliçadas;
- Blocos de EPS ou cerâmicos, conforme especificação do projeto estrutural
- Concreto usinado com fck definido em projeto;
- Bomba para projeção de concreto;
- Armaduras em aço conforme projeto estrutural;
- Escoramento em madeira;
- Escoramento metálicos;
- Vibrador de imersão com mangote apropriado, cabo de alimentação e

- opções de reserva;
- Régua de alumínio;
- Martelo;
- Pregos;
- Acessórios metálicos;
- Tábuas;
- Sarrafos;
- Pontaletes;
- Equipamento de serra;
- Desmoldante;
- Água.

EXECUÇÃO

Obedecer rigorosamente o projeto executivo da estrutura e as normas da ABNT.

As condições ambientais e a vida útil da estrutura deverão ser definidas conforme prescrições da NBR-6118.

- Executar nivelamento dos apoios dentro das tolerâncias para montagem especificadas no projeto executivo estrutural ou indicadas pelo fabricante.
- Os furos para passagem de tubulações devem ser assegurados com o emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos, de acordo com os projetos executivos de instalações e de estrutura. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, salvo excepcionalmente, quando autorizado pela fiscalização.
- No recebimento das vigotas treliçadas na obra verificar se não existem trincas ou defeitos que possam comprometer a resistência ou aparência da laje.
- A laje só poderá ser concretada mediante prévia autorização e verificação por parte da fiscalização da perfeita disposição, dimensões, ligações, cimbramento e escoramento das formas e das pré-lajes bem como das armaduras correspondentes. Também é necessária a constatação da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras que ficarão embutidas na laje.

Cimbramento e escoramento:

- Obedecer as recomendações das fichas de Forma e Cimbramento em madeira.
- Os escoramentos devem ser contraventados para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos pontaletes.
- Deve ser executada contraflecha conforme especificação do projeto estrutural.
- O cimbramento e o escoramento devem ser retirados de acordo

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON10

LAJES TRELIÇADAS

Revisão 1

Data 09/03/2014

Página | 1



SERVIÇOS

com as Normas da ABNT, em particular, a NBR-14931. A retirada deve ser feita de forma progressiva, conforme especificado no projeto executivo, obedecendo as recomendações do fabricante.

- O prazo mínimo para retirada do escoramento deve constar do projeto executivo estrutural, através da indicação da resistência mínima à compressão e do respectivo módulo de elasticidade na ocasião, conforme NBR-6118 e NBR-12655 (fckj, Ecj).

Montagens, armadura e concretagem:

- Os painéis serão montados manualmente, devendo o processo ser executado com cuidado para evitar trincas ou quebra do elemento inerte.
- A armadura deve obedecer, no que couber, ao projeto executivo estrutural, às Normas da ABNT e à ficha de armadura.
- Deve ser colocada a armadura negativa nos apoios e a armadura de distribuição de acordo com o projeto executivo ou recomendação do fabricante.
- No caso de enchimento com blocos de cerâmica, estes devem ser molhados abundantemente antes da concretagem até a saturação para que não absorvam a água de amassamento do concreto.
- O concreto deve cobrir completamente todas as tubulações embutidas na laje e deve ter sua espessura definida e especificada pelo projeto executivo estrutural, obedecendo quanto aos cobrimentos e à execução o disposto nas normas NBR-9062 e NBR-14859.
- Para a cura observar o disposto na NBR-14931 e molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante pelo menos 7 dias.

RECEBIMENTO

- A Fiscalização deve comprovar a obediência às especificações do projeto executivo estrutural quanto: ao inteiro, à altura das vigotas e do material de enchimento e à resistência dos concretos das vigotas e da capa.
- A Fiscalização deve exigir comprovação de procedência das pré-lajes através dos ensaios de resistência e módulo de elasticidade do concreto e da existência de profissional habilitado responsável pela fabricação, através de declaração

do profissional.

- Atendidas as recomendações de execução, a Fiscalização pode exigir prova de carga para comprovar a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada, caso haja qualquer dúvida.
- Demais critérios de recebimento poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Será definido pela FISCALIZAÇÃO.

NORMAS

- NBR 6118:2007 – Projeto de estruturas de concreto – procedimentos;
- NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.
- NBR 8953 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupo de resistência.
- NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento.
- NBR 12655 - Concreto - preparo, controle e recebimento - Procedimento.
- NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento.
- NBR 14859-1 - Laje pré-fabricada - Requisitos. Parte 1: Lajes unidirecionais.
- NBR 14859-2 - Laje pré-fabricada - Requisitos. Parte 2: Lajes bidirecionais.
- NBR 14862 - Armaduras treliçadas eletrossoldadas - Requisitos.
- NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento.
- NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.
- NBR 14859 – 1:2002 - Laje pré-fabricada - requisitos – parte 1 - lajes bidirecionais;
- NBR 14859 – 2:2002 - Laje pré-fabricada - requisitos - parte 2 - lajes bidirecionais;
- NBR 9062:2006 – Projeto e execução de estrutura de concreto pré – moldado;
- 5738:2008 – Concreto – procedimento para moldagem e cura de corpos - de - prova;
- 5739:1994 – Concreto – Ensaio de compressão de corpo - de - prova cilíndricos;
- NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeira;
- NR 6 – Equipamento de Proteção individual;
- NR 10 – Instalações e serviços em

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON10

LAJES TRELIÇADAS

Revisão 1

Data 09/03/2014

Página | 2



- eletricidade;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Máquinas e equipamentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON10

LAJES
TRELIÇADAS

Revisão 1
Data 09/03/2014

Página | 3



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Lajes Maciças são lajes moldadas in loco, com utilização de fôrmas, normalmente de madeira e montagem das armaduras (disposição das barras de aço) e lançamento do concreto, que poderá ser moldado in loco ou usinado, com execução conforme projeto estrutural em concreto armado;

- As formas de enchimentos são de acordo com projeto de execução. Porém, as fôrmas exigem um consumo considerável de madeira, por ser uma peça maciça ela tem facilidade de vencer grandes vãos, além do acabamento liso da parte inferior, o custo final normalmente é mais alto.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projeto de forma e escoramento;
- Projeto executivo estrutural de concreto;
- Projeto de instalações elétricas e sanitárias.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Chapas de madeira compensada, à prova d'água, de primeiro uso, revestidas de plástico, com espessura adequada à dimensão da peça a ser concretada;
- Concreto adensável;
- Armadura de distribuição;
- Armadura transversal em aço;
- Escoramento em madeira;
- Escoramento metálicos;
- Vibrador de imersão com mangote apropriado, cabo de alimentação e opções de reserva;
- Régua de alumínio;
- Martelo;
- Pregos;
- Acessórios metálicos;
- Tábuas;
- Sarrafos;
- Pontaletes;
- Equipamento de serra;
- Desmoldante;
- Água.

EXECUÇÃO

- É feito o escoramento de madeira ou metálico apoiados em bases firmes de forma que não tenha abatimento da base de apoio. Vãos com mais de 1,20m sem linha de escora;
- São colocadas chapas de madeira compensada. Os pontaletes devem ser apoiados sobre base firme, fixados com calços e cunhas evitando a fundação na hora da concretagem;
- As tábuas horizontais de formas deve seguir o projeto estrutural e arquitetônico da edificação
- As instalações hidráulica e elétrica

devem ser marcadas e instaladas de acordo com os seus projetos executivos;

- Após instalações das redes e feito aplicação do desmoldante na formas;
- Fixa-se as armaduras positivas e negativas, distribuída sempre seguindo as orientações e medidas do projeto de execução;
- A retirada dos escoramentos deve ser feita num prazo mínimo de 18 dias após a execução da concretagem. Se a laje for de balanço, o prazo deve ser de 28 dias, consulta o projeto estrutural para retirar as escoras;
- Antes de lançar o concreto, todas as formas devem ser muito bem molhadas para evitar que as peças absorvam a água existente no concreto;
- Assim que é feito o bombeamento, o concreto é espalhado preenchendo todos os espaços vazios, principalmente nos encontros entre as vigas e pilares;
- Para compactação do concreto é utilizado o vibrador para que o material evite vazios no concreto;
- É executado o sarrafeamento e nivelamento do concreto seguindo a altura das taliscas;
- Após a concretagem inicia a cura da peça. O tempo de cura depende das condições ambientais locais (temperatura, umidade, vento, etc.), da composição do concreto;

RECEBIMENTO

- Verificar tipo e qualidade da madeira de conformidade com as especificações; ;
- As armaduras deverão ser revisadas antes da concretagem juntamente com os postos hidráulicos e elétricos;
- Antes do lançamento do concreto deve ser feito o ensaio de abatimento do concreto com especificações em projeto;
- O ensaio a compressão deverá seguir as especificações da NBR 5739 e o projeto de execução.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Conforme descrito em planilha ou em projeto, podendo ser por unidade m².

NORMAS

- NBR 6118:2007 – Projeto de estruturas de concreto – procedimentos;
- NBR 14859 – 1:2002 - Laje pré – fabricada - requisitos – parte 1 - lajes bidirecionais;
- NBR 14859 – 2:2002 - Laje pré-fabricada - requisitos - parte 2 - lajes bidirecionais;
- NBR 9062:2006 – Projeto e execução de estrutura de concreto pré – moldado;
- 5738:2008 – Concreto – procedimento para moldagem e cura de corpos - de - prova;
- 5739:1994 – Concreto – Ensaio de

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON10

LAJES MACIÇAS

Revisão 1

Data 25/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

- compressão de corpo - de - prova cilíndricos;
- NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeira;
 - NR 6 – Equipamento de Proteção individual;
 - NR 10 – Instalações e serviços em eletricidade;
 - NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
 - NR 12 – Máquinas e equipamentos;
 - NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
 - NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON10

LAJES MACIÇAS

Revisão 1

Data 25/02/2014

Página | 2



SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON12

RESERVATÓRIOS EM CONCRETO ARMADO

Revisão 1

Data 09/03/2014

Página | 1

DESCRIÇÃO

Reservatórios para água ou deposição de resíduos, executados em concreto armado a serem executados conforme projeto estrutural em concreto armado e/ou projeto hidrossanitário.

Os reservatórios deverão possuir as dimensões, a locação e o material conforme projeto estrutural e/ou hidrossanitário.

São reservatórios inferiores destinados a água potável, reserva técnica de incêndio, águas cinzas, águas pluviais e depósito de resíduos conforme projeto estrutural e hidrossanitário.

Reservatório superiores destinados a reserva de água potável, de combate a incêndio e de reuso, cujo abastecimento é proveniente dos reservatórios inferiores, recalçada através do conjunto motor-bomba, ou proveniente da rede pública ou poço.

Casa de máquinas localizada abaixo do reservatório inferior, destinada à instalação dos conjuntos motor-bomba.

Fundação e bases.

Acessórios

- Chaves de bóia de máximo e mínimo, localizadas respectivamente nos reservatórios superiores e inferiores para comando automático do conjunto motor-bomba.
- Duas ou mais eletrobombas, instaladas de acordo com o projeto.
- Boca de inspeção no teto e no costado (quando houver) diâmetro mínimo de 600 mm
- Escadas de acesso internas e externas.
- Plataformas de acesso ao reservatório inferior ao lado da escada.
- Guarda-corpo da escada externa.
- Guarda-corpo de proteção no teto.
- Fixador de luz de sinalização no teto, fixador de pára raio no teto e indicadores de nível.
- Acessórios hidráulicos (braçadeiras e fixadores da tubulação), conexões hidráulicas, isoladores de cabeamento do pára-raios fixados no costado.
- Impermeabilização.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projeto executivo estrutural de concreto;
- Projeto de instalações elétricas e hidrossanitárias, de estrutura metálica, de gases e exaustão e de prevenção e combate a incêndio.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPLs;
- Vigotas treliçadas;
- Blocos de EPS ou cerâmicos,

conforme especificação do projeto estrutural

- Concreto usinado com fck definido em projeto;
- Bomba para projeção de concreto;
- Armaduras em aço conforme projeto estrutural;
- Escoramento em madeira;
- Escoramento metálicos;
- Vibrador de imersão com mangote apropriado, cabo de alimentação e opções de reserva;
- Régua de alumínio;
- Martelo;
- Pregos;
- Acessórios metálicos;
- Tábuas;
- Sarrafos;
- Pontaletes;
- Equipamento de serra;
- Desmoldante;
- Água.

EXECUÇÃO

- Fundação e bases a serem executadas de acordo com o projeto específico.
- Obedecer rigorosamente o projeto de estrutura do reservatório, o de seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente aquelas citadas neste documento.
- Deverá ser utilizado concreto da classe especificada em projeto ou superior, atendido o disposto na NBR 6118 quanto à durabilidade da estrutura.
- Para a amadura deve ser utilizadas as armaduras com as bitolas, cortes, dobras e demais especificações constantes nos projetos estrutural e hidrossanitário
- Os encarregados de produção e de controle de qualidade no desempenho de suas funções deverão atender às Normas pertinentes e dispor, pelo menos das especificações e procedimentos seguintes:
 - Formas: montagem, desmontagem, limpeza e cuidados;
 - Armadura: diâmetro dos pinos para dobramento das barras, manuseio, transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados;
 - Concreto: dosagem, amassamento, consistência, descarga da betoneira, transporte, lançamento adensamento e cura.
- A CONTRATANTE deverá fornecer um dossiê técnico da execução do reservatório onde deve constar no mínimo:



SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON12

RESERVATÓRIOS EM CONCRETO ARMADO

Revisão 1

Data 09/03/2014

Página | 2

- As especificações e procedimentos relacionados no item anterior;
- Data de início e término da execução do reservatório;
- Lista de sub-contratados;
- Histórico da execução do reservatório;
- Descrição das eventuais patologias ocorridas e os procedimentos das correções;
- Relatórios dos ensaios de corpos de prova do concreto utilizado, aos 7 dias, 14 dias e 28 dias de idade;
- Os documentos técnicos relacionados nesta ficha, a saber:

- Desenhos;
- Memoriais de cálculo.

- As aberturas para portas, janelas e outras poderão ser feitas na obra da seguinte forma:
 - Fazer o corte com 3 cm além da abertura necessária, utilizando serra diamantada, furadeira elétrica, ou similares, sem impacto. É vedado o uso de marteletes, rompedores à ar comprimido, marretas e equipamentos de impacto em geral;
 - Recompôr em todo o perímetro com argamassa polimétrica, de forma a satisfazer as dimensões das peças a serem fixadas;
 - Após cura da argamassa instalar os batentes, esquadrias ou outros.
- Furos para tubulações nas áreas molhadas devem ser feitos com serra-copo e as tubulações vedadas com juntas elastoméricas ou plásticas. Os furos de saída ou entrada de tubulações devem ser feitos com serra-copo nas áreas secas das paredes.
- Executar a impermeabilização interna conforme recomendação da ficha "Argamassa polimétrica" e "Proteção mecânica de impermeabilização", além das recomendações constantes nos projetos arquitetônico e hidrossanitário.
- Fixações de escadas, guarda-corpos e outros devem ser feita com buchas de fixação em concreto tipo expansão, não de impacto, de modo a não vazar as paredes do reservatório.

Materiais:

O concreto deve obedecer, quanto aos seus constituintes a norma NBR 12.654 – "Controle tecnológico de materiais componentes do concreto" e quanto à

sua produção e controle a norma NBR 12.655 – "Concreto – Preparo, Controle e Recebimento".

O aço deve obedecer os requisitos das normas NBR-7480, NBR-7481, NBR-7482 e NBR-7483.

O concreto e o aço devem obedecer as prescrições da NBR 6118 quanto à sua resistência mecânica e demais propriedades físicas e a NBR 14931 quanto à execução.

A critério da fiscalização, poderão ser exigidos certificados dos materiais utilizados.

Acabamento

Devem ser eliminadas as rebarbas e partes soltas eventualmente existentes.

Devem ser limpas e, eventualmente, lixadas as partes da estrutura externa do reservatório com diferenças sensíveis de coloração.

Efetuar a impermeabilização dos reservatórios conforme recomenda as ABNT NBR pertinentes, além das especificações dos projetos estrutural e hidrossanitário.

RECEBIMENTO

- O controle de qualidade e inspeção deve obedecer as determinações da NBR-6118 e NBR 14931.
- A verificação dos serviços de cada etapa deve ser feita a partir dos respectivos itens desta especificação e em especial:
- Conferir o projeto estrutural e na execução:
 - Aferir a posição correta dos insertos e sua ancoragem no concreto;
 - Aferir a posição correta dos arranques;
 - Aferir as especificações de todos os materiais constituintes do concreto;
 - Aferir as especificações do aço e a comprovação da procedência;
 - Aferir as especificações de todos os demais constituintes listados em projeto, tais como, insertos;
 - Acompanhar e verificar os resultados dos ensaios dos corpos de prova.

Nas inspeções, durante todo o processo de execução da obra, verificar:

- Tolerâncias dimensionais das etapas da construção;
- Fissuras ou trincas, que se existirem deverão ter sua origem determinada e o tratamento e recuperação definido pelo projetista estrutural, consultor especializado ou pela fiscalização;
- Alinhamentos, horizontalidade e prumo



SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON12

RESERVATÓRIOS EM CONCRETO ARMADO

- das estruturas;
 - Deformações dos elementos da estrutura;
 - Verificação de falhas ou defeitos de lançamento e adensamento;
 - Verificação da aparência quanto a limpeza e aos cantos quebrados, lascas, cor, textura em comparação com as amostras fornecidas quando for o caso.
 - Verificar a entrega da pasta do dossiê técnico, da memória de cálculo, dos desenhos e certificados dos materiais empregados (esta última a critério da fiscalização).
 - Verificar a obediência aos critérios de aberturas para portas e janelas e tubulações e fixação de componentes, conforme estabelecido nas Recomendações Gerais e observando ausência de fissuras, trincas, bolhas e bicheiras.
 - Deverá ser feito teste hidrostático do reservatório, mantendo-o cheio por pelo menos 24 horas.
 - Reservatórios
 - As não conformidades devem ser registradas por escrito onde constem, claramente indicados, a identificação da parte da estrutura, sua data de execução ou de ocorrência, tipo de aço e de concreto utilizado, devendo a estrutura ser inspecionada, através de inspetores do próprio construtor, da fiscalização do proprietário ou de organizações especializadas.
 - Deverá ser fornecido pela CONTRATADA a Anotação de Responsabilidade Técnica ART, correspondente aos serviços executados.
 - A Fiscalização deve comprovar a obediência às especificações do projeto executivo estrutural.
 - Demais critérios de recebimento poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.
- CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**
- Será definido pela FISCALIZAÇÃO.
- NORMAS**
- NBR 5732 – Cimento Portland comum – Especificação.
 - NBR 5733 – Cimento Portland de alta resistência inicial – Especificação.
 - NBR 5735 – Cimento Portland de alto-forno – Especificação.
 - NBR 5736 – Cimento Portland pozolânico – Especificação.
 - NBR 5737 – Cimento Portland resistente a sulfatos – Especificação.
 - NBR 5738 – Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto – Procedimento.
 - NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio.
 - NBR 6004 – Arames de aço - Ensaio de dobramento alternado – Método de ensaio.
 - NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto.
 - NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento.
 - NBR 6122 – Projeto e execução de fundações – Procedimento.
 - NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento.
 - NBR 6153 – Produto metálico - Ensaio de dobramento semi-guido – Método de ensaio.
 - NBR 6349 – Fios, barras e cordoalhas de aço para armaduras de protensão – Ensaio de tração – Método de ensaio.
 - NBR 7222 – Argamassa e concreto - Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio.
 - NBR 7477 – Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado - Método de ensaio.
 - NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado – Especificação.
 - NBR 7481 – Tela de aço soldada – Armadura para concreto – Especificação.
 - NBR 7680 – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto – Procedimento.
 - NBR 8522 – Concreto - Determinação do módulo de deformação estática e diagrama tensão-deformação – Método de ensaio.
 - NBR 8548 – Barras de aço destinadas a armaduras para concreto armado com emenda mecânica ou por solda – Determinação da resistência à tração – Método de ensaio.
 - NBR 8681 – Ações e segurança nas

Revisão 1

Data 09/03/2014

Página | 3



SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON12

RESERVATÓRIOS EM CONCRETO ARMADO

Revisão 1

Data 09/03/2014

Página | 4

- estruturas - Procedimento.
- NBR 8953 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência – Classificação.
- NBR 8965 – Barras de aço CA 42S com características de soldabilidade destinadas a armaduras para concreto armado – Especificação.
- NBR 11578 – Cimento Portland composto – Especificação.
- NBR 11919 – Verificação de emendas metálicas de barras de concreto armado – Método de ensaio.
- NBR 12142 – Concreto – Determinação da resistência à tração na flexão em corpos-de-prova prismáticos – Método de ensaio.
- NBR 12654 – Controle tecnológico de materiais componentes do concreto – Procedimento.
- NBR 12655 – Concreto - Preparo, controle e recebimento – Procedimento.
- NBR 12989 – Cimento Portland branco – Especificação.
- NBR 13116 – Cimento Portland de baixo calor de hidratação - Especificação.
- NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.
- NBR ISO 6892 – Materiais metálicos – Ensaio de tração à temperatura ambiente.
- NBR NM 67 – Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- NBR 6118:2007 – Projeto de estruturas de concreto – procedimentos;
- NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.
- NBR 8953 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupo de resistência.
- NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento.
- NBR 12655 - Concreto - preparo, controle e recebimento - Procedimento.
- NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento.
- NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento.
- NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.
- NBR 9062:2006 – Projeto e execução de estrutura de concreto pré – moldado;
- 5738:2008 – Concreto – procedimento para moldagem e cura de corpos - de - prova;
- 5739:1994 – Concreto – Ensaio de compressão de corpo - de - prova cilíndricos;

- NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeira;
- NR 6 – Equipamento de Proteção individual;
- NR 10 – Instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Máquinas e equipamentos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.



DESCRIÇÃO

Muro de arrimo ou muro de contenção são aqueles muros capazes de suportar os esforços provenientes da contenção da terra que está no nível mais elevado que o restante da construção. Ele deve ser construído sempre que for feito um corte no terreno e a terra ficar exposta, sem sua proteção natural e com um desnível grande, como um degrau.

Materiais que podem ser usados para construção do muro de arrimo:

Pode-se usar vários tipos de materiais para execução de muro de arrimo. Os mais comumente utilizados são com bloco estrutural e com concreto armado e todo em concreto armado. Deverá ser executado muro de arrimo conforme especificações do projeto estrutural, estando o material a ser utilizado restrito ao que for especificado em projeto.

Alguns exemplos de muro de arrimo:

Muro de alvenaria armada em blocos de concreto:

Ele funciona de forma similar ao muro de concreto armado. É formado por uma parede de alvenaria armada assentada com argamassa de cimento e areia, apoiada em uma base de concreto enterrado. A utilização é recomendada para alturas inferiores a 2,00m. O espaçamento da armação, a drenagem e as juntas estruturais devem ser seguidas conforme projeto estrutural.

Muro de Crib-Wall (muro gaiola):

Utiliza-se na contenção de aterro e taludes. Consiste em peças pré-moldadas de concreto, madeira ou metal, dispostas em duas direções ortogonais, encaixados ou parafusados, constituindo uma estrutura que pode ser preenchida com solo compactado ou pedras. Dispensa manutenção a não ser para eliminação de vegetação de maior porte que pode provocar deslocamento da estrutura. Ao ser preenchido com pedras, apresenta as mesmas características de um gabião. Possibilita uma rápida construção por serem peças de fácil transporte e dispensa o uso de drenos.

Muro de gabião

Esses muros de contenção tem a forma prismática retangular, com uma rede de malha hexagonal de arame galvanizado reforçado. Estes gabiões enchem-se com qualquer tipo de pedra resistente. Com a sedimentação gradual e o crescimento de vegetação em meio as pedras, a estrutura se integra ao ambiente e consegue uma estabilidade que não dependerá mais da resistência da tela metálica. Formam muros permeáveis, eficazes na drenagem do terreno. Pode ser utilizado em: contenção de aterros e taludes, estabilização de margens de córregos, construção de diques e barragens.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de produção de alvenaria;
- Projeto de fundação;
- Projeto estrutural;
- Projeto de impermeabilização.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Bloco de concreto
- Água limpa;
- Cimento Portland;
- Areia média;
- Brita;
- Ferragem armada em aço;
- Tábuas;
- Colher de pedreiro;
- Rolo para textura acrílica;
- Linha de náilon;
- Lápis de carpinteiro;
- Esquadro de alumínio;
- Nível de bolha;
- Nível de mangueira ou nível a laser;
- Caixote para argamassa;
- Vassoura de piaçava;
- Escova de aço;
- Cavaletes para andaime;
- Carrinho de mão;
- Argamassa para assentamento
- Padiola;
- Betoneira ;
- Andaime fachadeiro ou balancim.

EXECUÇÃO

Deverão ser seguidas todas as especificações e recomendações para execução de muro de arrimo constante no projeto estrutural.

- 1º Passo – Aferir a locação dos blocos de fundação com profundidade de acordo com projeto de execução .
- 2º Passo – Verificar o nivelamento com o nível de mangueira ou nível a laser;
- 3º Passo – Colocar as armações em aço com especificação de amarração e diâmetro de acordo com projeto estrutural;
- 4º Passo – Concretagem das peças estruturais como fundação e baldrame atentando com arranque das armaduras verticais (pilares);
- 5º Passo – Assentar uma fiada de demarcação sobre a baldrame utilizando os blocos de concreto – Recomenda-se seguir as orientações de assentamento de blocos de concreto na ficha “Alvenaria Estrutural”;
- 6º Passo – Amarração das armaduras vertical e a primeira armação horizontal sendo que todas as fiadas terão amarração vertical (pilares) de acordo com projeto de execução;
- 7º Passo – Esticar uma linha unindo os dois blocos por um dos seus lados, assentar entre eles os demais blocos da fiada de demarcação;
- 8º Passo – Aplicar a argamassa de assentamento na parede do bloco por

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON13

MURO DE ARRIMO

Revisão 1

Data 26/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

CON13

MURO DE ARRIMO

Revisão 1

Data 26/02/2014

Página | 2

meio de colher de pedreiro ou desempenadeira de madeira, de modo a formar cordões contínuos nos dois lados do bloco e no meio, preencher também as juntas verticais, as mesmas devem ser realizadas desencontradas;

- 9º Passo – Com o assentamento na cota da cinta de amarração central, se faz a concretagem das armaduras vertical (pilares) e das cinta de amarração de acordo com projeto executivo;
- 10º Passo – Continuando o assentamento dos blocos junto com as amarrações verticais;
9º Passo – Na cota final em contra outra cinta de amarração final, novamente se faz a ultima concretagem das peças estruturais;
- 11º Passo – Impermeabilização do muro com especificações do projeto executivo;
- 12º Passo – Proceder ao aterramento apiloado.

RECEBIMENTO

- Fundação e bases a serem executadas de acordo com o projeto estrutural.
- Obedecer rigorosamente o projeto de estrutura, o de seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente aquelas citadas neste documento.
- Deverá ser utilizado concreto da classe especificada em projeto ou superior, atendido o disposto na NBR 6118 quanto à durabilidade da estrutura.
- Para a armadura deve ser utilizadas as armaduras com as bitolas, cortes, dobras e demais especificações constante no projeto estrutural.
- Demais critérios de recebimento poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Será definido pela FISCALIZAÇÃO.

NORMAS

- NBR 6136:2007 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - requisitos;
- NBR 6118:2007 – Projeto de estruturas de concreto – procedimentos;
- NBR 9062:2006 – Projeto e execução de estrutura de concreto pré – moldado;
- NBR 5738:2008 – Concreto – procedimento para moldagem e cura de corpos - de - prova;
- NBR 5739:1994 – Concreto – Ensaio de compressão de corpo - de - prova;
- NBR 6457:1986 - Amostra de solo - Preparação ensaios de compactação;
- NBR 6494 – Segurança nos andaimes;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de

obras e serviços de construção;

- NBR 8215 - Prismas de blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural - Preparo e ensaio à compressão;
- NBR 14322 - Paredes de alvenaria estrutural - Verificação da resistência à flexão simples ou à flexocompressão;
- NBR 14321 - Paredes de alvenaria estrutural - Determinação da resistência ao cisalhamento para alvenaria estrutural - Retração por secagem;
- NBR 8949 - Paredes de alvenaria estrutural - Ensaio a compressão simples;
- NBR 10837 - Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- NBR 14321 - Paredes de alvenaria estrutural - Determinação da resistência ao cisalhamento.



SERVIÇOS

- Obedecer rigorosamente o projeto executivo de estrutura e as normas técnicas. O projeto executivo deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e capacitado, devendo a fabricação e montagem da estrutura ser executadas por empresa capacitada, sob competente supervisão;
- O projeto executivo deverá incluir detalhes da estrutura, indicando dimensões, seções, tipos de aço e posições de todas as peças, pontos de solda e fixação de chumbadores, níveis de pisos, linhas de centro e de afastamento de pilares, contraflechas. Devem constar ainda nas pranchas de projeto as listas de materiais e quantificações;
- Os materiais devem ser identificados pela sua especificação (incluindo tipo ou grau) verificando-se:
 - Certificado de qualidade fornecido por usinas ou produtores, devidamente relacionados aos produtos fornecidos;
 - Marcas legíveis aplicadas ao material pelo produtor, de acordo com os padrões das normas correspondentes.
- Obs.: a espessura mínima permitida será de 3 mm, exceto para calços e chapas de enchimento.
- Os símbolos indicativos de solda usados nos desenhos e as exigências de inspeção da estrutura devem obedecer as normas AWS.
- As modificações que se fizerem necessárias no projeto, durante os estágios de fabricação ou montagem da estrutura, devem ser feitas somente com permissão do responsável pelo projeto, devendo todos os documentos técnicos pertinentes ser corrigidos coerentemente;
- Antes do uso na fabricação, os materiais laminados devem estar desempenados dentro da tolerância de fornecimento;
- O montador deverá tomar cuidados especiais na descarga, no manuseio e na montagem da estrutura de aço, a fim de evitar o aparecimento de marcas ou deformações nas peças;
- Se forem usados contraventamentos ou grampos de montagem, deverão ser tomados cuidados para evitar danos às superfícies. Soldas de ponto deverão ser esmerilhadas até façar;
- No processo de galvanização a frio, os pontos de solda e cortes deverão estar limpos e secos, isentos de poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou outro contaminante;
- O montador deverá planejar e executar todas as operações de maneira que não fiquem prejudicados o ajuste perfeito e a boa aparência da estrutura;
- Tanto o fabricante quanto o montador deverão manter um programa de controle de qualidade, com rigor necessário para garantir que todo

trabalho seja executado de acordo com a norma NBR 8800;

- Recomenda-se inversão ou a execução de furos de drenagem em perfis estruturais (tipo U, V e I), bem como detalhar adequadamente as bases de colunas, para evitar retenção de água e o acúmulo de pós.

RECEBIMENTO

- Aferir as especificações do aço e exigir comprovação de procedência;
- Aferir as especificações de todos os constituintes listados em projeto/
- Nas inspeções, durante a execução da obra, verificar: apertos de parafusos, qualidade dos cordões de solda, alinhamentos, horizontalidade e prumo das estruturas;
- Para todas as peças e componentes galvanizados, exigir certificado de galvanização a fogo, emitido por empresa galvanizadora ou nota fiscal discriminada do fornecedor e verificar o tratamento nos pontos de solda e corte com galvanização a frio;
- Verificar a aplicação de fundo anticorrosivo;
- Verificar a aderência e a uniformidade da pintura, atentando para que não apresentem falhas, bolhas, irregularidades;
- Atendidas as exigências de execução, verificar a rigidez do conjunto e a aparência final da estrutura.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de estrutura metálica – kg.

NORMAS

- NBR-8800 - Projeto e Execução de Estrutura de Aço de Edifícios;
- NBR-5000 - Chapas Grossas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica;
- NBR-5004 - Chapas Finas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica;
- NBR-5008 - Chapas Grossas e Bobinas Grossas, de Aço de Baixa Liga, Resistente à Corrosão Atmosférica para Uso Estrutural – Requisitos;
- NBR-5921 - Chapas Finas a Quente e Bobinas Finas a Quente, de Aço de Baixa Liga, Resistente à Corrosão Atmosférica para Uso Estrutural;
- NBR-6648 - Chapas Grossas de Aço-Carbono para Uso Estrutural;
- NBR-6649 - Chapas Finas a Frio de Aço-Carbono para Uso Estrutural;
- NBR-6650 - Chapas Finas a Quente de Aço-Carbono para Uso Estrutural;
- NBR-7007 - Aços Carbono Microligados para Uso Estrutural em Geral;
- NBR-8261 - Perfil Tubular, de Aço-Carbono, Formado a Frio, com e sem Costura, de Seção

ETAPA

ESTRUTURA METÁLICA

MET01

AÇO

ESTRUTURAL

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



Circular, Quadrada ou Retangular para Usos Estruturais.



SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA METÁLICA

MET01

AÇO

ESTRUTURAL

Revisão 1
Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Processo construtivo que se caracteriza pelo uso de paredes como o principal elemento de suporte. Os blocos a serem utilizados são classificados de acordo com sua resistência à compressão.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto de produção de alvenaria;
- Projeto de fundação;
- Projeto estrutural;
- Projeto de instalações;
- Projeto de impermeabilização;
- Projeto de esquadrias.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- Cimento Portland;
- Areia média;
- Tábuas de 1" x 12" de primeira qualidade;
- Colher de pedreiro;
- Broxa;
- Desempenadeira de madeira;
- Desempenadeira dentada;
- Rolo para textura acrílica;
- Linha de náilon;
- Lápis de carpinteiro;
- Régua de alumínio;
- Esquadro de alumínio;
- Nível de bolha;
- Nível de mangueira ou nível a laser;
- Caixote para argamassa;
- Vassoura de piaçava;
- Escova de aço;
- Cavaletes para andaime;
- Carrinho de mão;
- Guincho;
- Blocos cerâmicos vazados;
- Blocos cerâmicos maciços;
- Argamassa para assentamento;
- Tela de aço zincada;
- Tela de deployée;
- Aditivo expansor;
- Escantilhão;
- Gabaritos para vão de porta e janelas;
- Padiola;
- Argamassadeira;
- Andaime fachadeiro ou balancim.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar o piso com vassoura de piaçava, remover os materiais soltos.
- 2º Passo – Verificar o nivelamento com o nível de mangueira ou nível a laser;
- 3º Passo – Marcar cada eixo de referência da estrutura, riscando na laje com um barrote afiado de aço ou assentando uma faixa de argamassa e após marcando sobre ela com uma linha de nylon;
- 4º Passo – Assentar uma fiada de demarcação utilizando os mesmos tipos

de bloco cerâmico ou de concreto e de argamassa a serem usados no restante da parede;

- 5º Passo – Iniciar a alvenaria da fachada, assentar os blocos das duas extremidades da parede locando com a base nos eixos de referência;
- 6º Passo – Esticar uma linha unindo os dois blocos por um dos seus lados, assentar entre eles os demais blocos da fiada de demarcação;
- 7º Passo – Aplicar a argamassa de assentamento na parede do bloco por meio de colher de pedreiro ou desempenadeira de madeira, de modo a formar cordões contínuos nos dois lados do bloco, preencher também as juntas verticais, as mesmas devem ser realizadas desencontradas;
- 8º Passo – Assentar as outras fiadas, com auxílio de escantilhões, até atingir a cota de nível de contraverga;
- 9º Passo – Executar a contraverga, no mínimo 50 cm maior que o vão das esquadrias;
- 10º Passo – Assentar as fiadas até o nível das vergas de portas e janelas;
- 11º Passo – Executar a verga, no mínimo 50 cm maior que o vão das esquadrias;
- 12º Passo – Para parede onde a alvenaria será atravessada por prumadas de tubulação, a parede deve ser levantada deixando um vão livre para a passagem dos tubos, sendo estes envolvidos por tela de deployée para melhor aderência da argamassa de chumbamento.

RECEBIMENTO

- Tolerância dimensional dos blocos: desvio máximo de 2 mm;
- Juntas de assentamento desvio máximo de 5 mm;
- Prumo: desvio máximo de 5 mm;
- Esquadro: desvio máximo de 5 mm;
- Limpeza do local de trabalho antes, durante e depois da execução do serviço.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Alvenaria acabada – m².

Obs: Aberturas menores que 2 m² não serão consideradas na soma para critério de pagamento.

NORMAS

- NBR 8042 – Bloco cerâmico para alvenaria - Formas e dimensões;
- NBR 6461- Bloco cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;
- NBR 7170 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;
- NBR 6460 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da

ETAPA

VEDAÇÃO VERTICAL

VED01

ALVENARIA ESTRUTURAL

Revisão 1
Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

- resistência à compressão;
- NBR 6494 – Segurança nos andaimes;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.
- NBR8215 - Prismas de blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural - Preparo e ensaio à compressão;
- NBR14322 - Paredes de alvenaria estrutural - Verificação da resistência à flexão simples ou à flexocompressão;
- NBR14321 - Paredes de alvenaria estrutural - Determinação da resistência ao cisalhamento para alvenaria estrutural - Retração por secagem;
- NBR 8949 - Paredes de alvenaria estrutural - Ensaio a compressão simples;
- NBR 10837 - Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- NBR 14321 - Paredes de alvenaria estrutural - Determinação da resistência ao cisalhamento.



Figura 1 – Construção em alvenaria estrutural.
Disponível em
<http://www.cimentoitambe.com.br/alvenaria-estrutural-saiba-como-evitar-patologias/>



Figura 2 – Assentamento de blocos de alvenaria estrutural – Disponível em
<http://www.pauluzzi.com.br/alvenaria.php?PHPSESSID=b33e8455726b2f2fd00d57065dcac71f7>

ETAPA

VEDAÇÃO VERTICAL

VED01

ALVENARIA ESTRUTURAL

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Alvenaria destinada a compartimentar espaços, preenchendo vãos de estruturas de concreto armado, aço ou outras estruturas, constituída por tijolo maciços com dimensões 5x10x20cm.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de fundação com vigas baldrames;
- Projeto estrutural;
- Projeto de instalações hidráulicas e elétricas;
- Projeto de impermeabilização;
- Projeto de esquadrias.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- Cimento Portland;
- Areia média lavada;
- Colher de pedreiro;
- Broxa;
- Martelo;
- Talhadeira;
- Pá;
- Trenas de aço;
- Linha de náilon;
- Régua metálica;
- Régua de alumínio;
- Esquadro de alumínio;
- Nível de bolha;
- Nível de mangueira;
- Prumo de face com cordel;
- Vassoura de piaçava;
- Cavaletes para andaime;
- Tábuas de 1" x 12" de primeira qualidade;
- Carrinho de mão;
- Guincho ou grua;
- Blocos cerâmicos maciços;
- Argamassa para assentamento;
- Tela de aço zincada;
- Frisador de juntas;
- Espátula;
- Escantilhão;
- Fôrma para corpos de prova;
- Disco de corte de náilon;
- Argamassadeira;
- Serra circular;
- EPIs e EPCs.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Marcar e verificar os eixos das paredes com o auxílio do gabarito e linha de nylon;
- 2º Passo – Iniciar o serviço pelos cantos das paredes, obedecendo o prumo para o alinhamento vertical;
- 3º Passo – Posicionar escantilhões nos cantos para garantir o nivelamento horizontal;
- 4º Passo – Assentar os tijolos obedecendo à planta de modulação. Sempre amarrar os blocos entre si nos

cantos pelo sistema de assentamento, ou seja, os elementos de alvenaria devem ser assentados com as juntas desencontradas;

- 5º Passo – Executar verga e contraverga com uma com auxílio amarração de barras corridas de aço para concreto;
- 6º Passo – Fazer o encunhamento, preenchendo o último vão entre a estrutura e a alvenaria com tijolos maciços cerâmicos inclinados ou argamassa expansiva.

RECEBIMENTO

- Tolerância dimensional dos blocos: desvio máximo de 2 mm;
- Acabamento e abaloamento em cortes de blocos;
- Juntas de assentamento desvio máximo de 4 mm;
- Prumo: desvio máximo de 5 mm;
- Esquadro: desvio máximo de 5 mm;
- Argamassa de assentamento atende as especificações técnicas do projeto;
- Verificar se há problemas de trincas ou quebras nos blocos;
- Limpeza do local de trabalho antes, durante e depois da execução do serviço.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Alvenaria acabada – m².

Obs: Aberturas menores que 2 m² não serão consideradas na soma para critério de pagamento.

NORMAS

- NBR 8042 – Bloco cerâmico para alvenaria - Formas e dimensões;
- NBR 6461- Bloco cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;
- NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos;
- NBR 7170 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;
- NBR 6460 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;
- NBR 6494 – Segurança nos andaimes;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

VEDAÇÃO VERTICAL

VED02

ALVENARIA EM
BLOCO
CERÂMICO
MACIÇO

Revisão 2

Data 05/02/2014

Página | 1



DESCRIÇÃO

Alvenarias de destinadas a compartimentar espaços, preenchendo os vãos de estruturas de concreto armado, aço ou outras estruturas, constituídas com blocos cerâmicos furados, de seis, oito ou dez furos, redondos ou quadrados. Assim sendo, devem suportar tão somente o peso próprio e cargas de utilização.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto de alvenaria ou modulação;
- Projeto de fundação;
- Projeto estrutural;
- Projeto de instalações;
- Projeto de impermeabilização;
- Projeto de esquadrias.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- Cimento Portland;
- Areia média;
- Tábuas de 1" x 12" de primeira qualidade;
- Colher de pedreiro;
- Broxa;
- Desempenadeira de madeira;
- Desempenadeira dentada;
- Rolo para textura acrílica;
- Linha de náilon;
- Lápis de carpinteiro;
- Régua de alumínio;
- Esquadro de alumínio;
- Nível de bolha;
- Nível de mangueira ou nível a laser;
- Caixote para argamassa;
- Vassoura de piaçava;
- Escova de aço;
- Cavaletes para andaime;
- Carrinho de mão;
- Guincho;
- Blocos cerâmicos para vedação vazados;
- Blocos cerâmicos maciços;
- Argamassa para assentamento;
- Adesivo epóxi fluido;
- Tela de deployée;
- Aditivo expensor;
- Escantilhão;
- Gabaritos para vão de porta e janelas;
- Padiola;
- Argamassadeira;
- Andaime fachadeiro ou balancim.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar o piso com vassoura de piaçava e remover os materiais soltos.
- 2º Passo – Verificar o

nivelamento com o nível de mangueira ou nível a laser;

- 3º Passo – Tomar as providências de logística, por exemplo, instalação no andar de guarda-corpos ou bandejas de proteção, eventual fixação de plataforma de recepção de blocos e outros materiais, verificar disponibilidade de carrinhos porta-paletes;
- 4º Passo – Marcar cada eixo de referência da estrutura, riscando na laje com um barrote afiado de aço ou assentando uma faixa de argamassa e marcando-a com uma linha de nylon;
- 5º Passo – Assentar uma fiada de demarcação utilizando os mesmos tipos de bloco cerâmico e de argamassa a serem usados no restante da parede. Não havendo especificação particular em contrário, a argamassa de assentamento dos tijolos será a A-5;
- 6º Passo – Iniciar a alvenaria da fachada, assentar os blocos das duas extremidades da parede locando com a base nos eixos de referência;
- 7º Passo – Esticar uma linha unindo os dois blocos por um dos seus lados, assentar entre eles os demais blocos da fiada de demarcação;
- 8º Passo – Aplicar a argamassa de assentamento na parede do bloco por meio de colher de pedreiro ou desempenadeira de madeira, de modo a preencher a superfície nos dois lados do bloco, preencher também as juntas verticais, as mesmas devem ser realizadas desencontradas, não devendo ultrapassar 15mm;
- 9º Passo – Assentar as outras fiadas, com auxílio de escantilhões, até atingir a cota de nível de contraverga;
- 10º Passo – Executar a contraverga, no mínimo 30 cm maior que o vão das esquadrias;
- 11º Passo – Assentar as fiadas até o nível das vergas de portas e janelas;
- 12º Passo – Executar a verga, no mínimo 30 cm maior que o vão das esquadrias;
- 13º Passo – A amarração das alvenarias na estrutura de concreto armado será feita através das pontas de ferro deixadas nos pilares e estrutura em geral. Caso não existam estes ferros, deverão ser chumbados à estrutura com adesivo epóxi fluido 32, de 40 em 40 cm, diâmetro 6,3 mm, comprimento livre de 60 cm;
- 14º Passo – Para parede onde a alvenaria será atravessada por prumadas de tubulação, a parede deve ser levantada deixando um vão livre para a passagem dos tubos, sendo estes envolvidos por tela de deployée para melhor aderência da argamassa de chumbamento;

ETAPA

VEDAÇÃO VERTICAL

VED03

ALVENARIA EM
BLOCO
CERÂMICO
FURADO

Revisão 2

Data 13/08/2013

Página | 1



SERVIÇOS

- 15º Passo – Fazer o encunhamento, preenchendo o último vão entre a estrutura e a alvenaria com tijolos maciços cerâmicos inclinados ou argamassa expansiva.
- 16º Passo - As portas e esquadrias metálicas deverão ser chumbadas na alvenaria através de grapas soldadas nos respectivos requadros com argamassa A-3, durante a elevação das paredes ou posteriormente, desde que se deixem nas mesmas os vazios correspondentes, ou ainda através de contramarcos, no caso de esquadrias em alumínio.



Figura 1 – Assentamento de blocos cerâmicos furados. Disponível em <http://www.cecorienta.com.br>

RECEBIMENTO

- Tolerância dimensional dos blocos: desvio máximo de 4 mm;
- Juntas de assentamento desvio máximo de 5 mm;
- Prumo: desvio máximo de 7,5 mm;
- Esquadro: desvio máximo de 5 mm;
- Preenchimento de argamassa expansiva, 2,5 a 5 cm;
- Limpeza do local de trabalho antes, durante e depois da execução do serviço.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Alvenaria acabada – m².

Obs: Aberturas menores que 2 m² não serão consideradas na soma para critério de pagamento.

NORMAS

- NBR 8042 – Bloco cerâmico para alvenaria - Formas e dimensões;
- NBR 6461- Bloco cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;
- NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos;
- NBR 7170 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;
- NBR 6460 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;
- NBR 6494 – Segurança nos andaimes;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

VEDAÇÃO VERTICAL

VED03

ALVENARIA EM
BLOCO
CERÂMICO
FURADO

Revisão 2

Data 13/08/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Viga de concreto amado usada sob/sobre as esquadrias ou outra abertura numa parede de alvenaria, para dar resposta à concentração de tensões nessa zona e evitar a fissuração da parede.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto de alvenaria ou modulação;
- Projeto estrutural;
- Projeto de instalações;
- Projeto de impermeabilização;
- Projeto de esquadrias.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Bloco cerâmico ou de concreto;
- Pontaletes e ripas;
- Concreto ou graute;
- Aço CA 50;
- Prumo de face;
- Nível de bolha;
- Régua de alumínio;
- Colher de pedreiro ou palheta;
- Esquadro de alumínio;
- Nível de mangueira ou aparelho de nível a laser;
- Linha de nylon;
- Escantilhão ou pontaete graduado;
- EPI's.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Preparar o concreto ou graute, com especificações encontradas em projeto;
- 2º Passo – Montar as formas com comprimento de no mínimo 50 cm a mais que vão da esquadria para cada lado. Para vergas utilizar pontaletes em ripas para o escoramento dos blocos;
- 3º Passo – Verificar prumo, nível e esquadro, com auxílio de do nível de mangueira e o esquadro metálico;
- 4º Passo – Posicionar a amadura conforme especificado em projeto;
- 5º Passo – Aplicar o concreto, preenchendo totalmente os vazios das aberturas;
- 6º Passo – Continuar a elevação das paredes.

RECEBIMENTO

- Prumo: desvio máximo de 2 mm;
- Esquadro: desvio máximo de 1 mm;
- Limpeza do local de trabalho antes, durante e depois da execução do serviço.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Para critérios de pagamento não se remunerará verga e contraverga separadamente.

NORMAS

- NBR 6118:2007 – Projeto de estruturas

- de concreto – Procedimento;
- NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos;
- NBR 6136:2006 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 – Posicionamento de verga e contraverga em alvenaria. Disponível em <http://andriecardo.deviantart.com/art/forma-verga-contra-verga-142283653>

ETAPA

VEDAÇÃO VERTICAL

VED06

VERGAS E
CONTRAVERGAS

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Sistema de impermeabilização flexível com aplicação de manta asfáltica por calandragem, extensão ou outros processos.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural;
- Projeto de instalações hidráulicas.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPLs;
- Trincha;
- Manta asfáltica;
- Maçarico;
- Papel Kraft;
- Cimento;
- Areia;
- Tela galvanizada.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Aplicar sobre a superfície devidamente preparada, regularizada e seca, uma demão de primer à base de asfalto com rolo ou trincha aguardando 3 a 6 horas para total secagem;
- 2º Passo – Para colagem com asfalto, aplicar uma demão de asfalto oxidado a quente, na temperatura de 180°C a 220°C, com auxílio de um espalhador;
- 3º Passo – A manta deve ser desenrolada sobre a superfície, seguindo instruções do fabricante;
- 4º Passo – Para colagem com maçarico: direcionar a chama de forma a aquecer a parte inferior da bobina, manta e a superfície imprimida com asfalto;
- 5º Passo – A manta deve ser pressionada durante a colagem, no sentido do centro para as bordas, para evitar bolhas de ar;
- 6º Passo – A sobreposição entre duas mantas deve ser de 10 cm, tomando-se os cuidados necessários para perfeita aderência;
- 7º Passo – Em locais transitáveis, após a colocação da manta, colocar uma camada separadora com papel Kraft, gramatura 80, ou filme de polietileno de baixa gramatura, com a finalidade de formar película separadora entre a camada impermeável e a de proteção mecânica;
- 8º Passo – Executar uma proteção mecânica, com argamassa de cimento e areia, traço 1:7, em volume, e espessura média de 3 (três) cm, com juntas perimetrais;
- 9º Passo – A argamassa deverá ser armada com tela galvanizada em superfícies verticais ou com grandes inclinações.

- Obs. : Tomar cuidados nas partes que contém furos, tubulações e rodapés.

RECEBIMENTO

- A impermeabilização deve ser recebida após teste de estanqueidade ou se até o recebimento da obra não apresentar falhas que prejudiquem a sua função.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Impermeabilização – m²;

NORMAS

- NBR 9574:2008 – Execução de impermeabilização;
- NBR 9575:2010 – Impermeabilização: seleção e projeto;
- NBR 9952:2007 – Mantas asfálticas com amadura, para impermeabilização.
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.



Figura 1 – Impermeabilização com manta asfáltica. Disponível em <http://www.casadoimpermeabilizante.com.br/problemas-e-solucoes>

ETAPA

IMPERMEABILIZAÇÃO

IMPO1

IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



DESCRIÇÃO

Revestimento impermeabilizante rígido à base de dispersão acrílica, cimentos especiais e aditivos minerais, indicado para áreas sujeitas a movimentações estruturais ou sujeitas a infiltrações de lençol freático como reservatórios, cortinas e poços de elevadores.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural;
- Projeto de instalações hidrossanitárias.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPLs;
- Areia fina;
- Impermeabilizante polimérico bi-componente;
- Cimento;
- Brocha;
- Escova de aço;
- Colher de pedreiro.

EXECUÇÃO

Impermeabilização sem véu de poliéster:

- 1º Passo – Limpar a superfície para deixá-la isenta de poeira, nata de cimento, óleos ou desmoldantes, lavar a estrutura com escova de aço e água ou jato d'água de alta pressão;
- 2º Passo – O produto deve ser preparado misturando-se os dois componentes (pó+líquido) seguindo as recomendações dos fabricantes até se obter uma mistura homogênea a ser utilizada no tempo máximo indicado pelo fabricante;
- 3º Passo – Aplicar as demãos com uso de uma trincha ou broxa com a consistência desejada.
- Obs.: As demãos deverão ser aplicadas em sentido cruzado com intervalos de acordo com o fabricante, podendo ser utilizadas quatro demãos conforme o serviço e local a ser impermeabilizado.

Impermeabilização com véu de poliéster:

- 1º Passo – Limpar a superfície para deixá-la isenta de poeira, nata de cimento, óleos ou desmoldantes, lavar a estrutura com escova de aço e água ou jato d'água de alta pressão;
- 2º Passo – O produto deve ser preparado misturando-se os dois componentes (pó+líquido) seguindo as recomendações dos fabricantes até se obter uma mistura homogênea a ser utilizada no tempo máximo indicado pelo fabricante;
- 3º Passo – Aplicar a primeira demão com uso de uma trincha ou broxa com a consistência desejada.
- 4º Passo – Após a aplicação da 1ª demão com argamassa polimérica,

recobrir a superfície com o véu de poliéster;

- 5º Passo – Aplicação da segunda camada de argamassa polimérica;
- 6º Passo – Aplicação da terceira e última demão de impermeabilização, quando necessária;

Obs.: As demãos deverão ser aplicadas em sentido cruzado com intervalos de acordo com orientação do fabricante. O véu de poliéster é recomendado que seja feito o transpasse mínimo de 10cm de cada lado quando houver emendas ou sobreposição das malhas.

Será aplicada proteção mecânica com véu de poliéster na área de ralos, caixas sifonadas, grelhas e encontros de paredes dos reservatórios de concreto armado.

Para reservatórios de concreto deverão ser aplicados no mínimo 3 demãos de argamassa polimérica. Para os demais locais em que for utilizada impermeabilização com argamassa polimérica, deverão ser aplicadas no mínimo 2 demãos.

Porém a critério da FISCALIZAÇÃO poderá ser solicitado a impermeabilização com no mínimo 4 demãos de argamassa polimérica.

RECEBIMENTO

- Será realizado teste de estanqueidade;
- Demais critérios de recebimento poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Área impermeabilizada – m²

NORMAS

- NBR 9575:2010 - Elaboração de projetos de impermeabilização;
- NBR 9574:2008 - Execução de impermeabilização;
- NBR 15885:2010 – Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento, para impermeabilização;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.

ETAPA

IMPERMEABILIZAÇÃO

IMPO2

IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA

Revisão 2

Data 08/03/2014

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

A menos nas obras nas quais se exija, por motivos técnicos ou estéticos, que a impermeabilização seja exposta nas demais é executada uma proteção mecânica para impedir a danificação do material impermeabilizante:

- Pela ação do tráfego (normal, eventual ou pesado) e pela incidência de radiações solares diretas (que provocam a
- Evaporação dos componentes voláteis dos materiais diretamente responsáveis pela sua elasticidade).

A proteção mecânica será realizada com aplicação de argamassa de cimento e areia, traço: 1:4 com aditivo impermeabilizante, sobre a camada de impermeabilização.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto estrutural;
- Projeto de instalações hidráulicas.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Aditivo impermeabilizante para argamassas;
- Cimento;
- Areia;
- Betoneira;
- Pá;
- Carrinho de mão;
- Caixote para argamassa;
- Balde;
- Desempenadeira de madeira;
- Colher de pedreiro;
- Régua de alumínio.
- Linha de náilon;
- Trena;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Enxada.

EXECUÇÃO

- A argamassa de proteção mecânica deve ser realizada após o teste de estanqueidade da base impermeabilizada;
- A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca sem poeira, gordura ou graxa, sabão ou mofo e ferrugem.
- Considerar a declividade indicadas nos projetos arquitetônicos e/ou hidro sanitários em direção aos ralos de captação de água pluvial;
- Preparar a argamassa com traço em volume de 1:4 de areia e cimento com aditivo impermeabilizante;
- Lançar a argamassa sobre a argamassa de impermeabilização;
- Sarrafejar a superfície com uma régua de alumínio e, em seguida, desempenar

com desempenadeira de madeira;

- Impedir a passagem sobre o piso durante no mínimo 2 dias após a execução;

Obs.: A cura deve ser feita conservando a superfície úmida durante 7 dias e deve proteger a superfície da ação direta do sol nos 2 primeiros dias.

RECEBIMENTO

- A tolerância máxima, para desvio nas medidas, deve ser de 2%;
- Verificar se o caimento foi executado no sentido correto e nas declividades corretas sem apresentar empoçamento de água;
- Verificar se não há trincas, fissuras;
- Verificar a planicidade e o nivelamento da superfície.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Argamassa – m².

NORMAS

- NBR-7175 Cal hidratada para argamassas;
- NBR-5732 Cimento Portland Comum – Especificação;
- NBR-5733 Cimento Portland de alta resistência inicial – Especificação;
- NBR-5735 Cimento Portland de Alto Forno;
- NBR-5740 Análise Química de Cimento Portland - Disposições Gerais - Método de Ensaio;
- NBR-5741 Cimentos - Extração e Preparação de amostras - Método de Ensaio;
- NBR-7215 Cimento Portland - Determinação da Resistência à compressão - Método de Ensaio;
- NBR-7226 Cimentos, terminologia.
- NBR-11579 Cimento Portland - Determinação da finura por meio da peneira 75 Mm (nº 200);
- NBR-11580 Cimento Portland - Determinação da água da Pasta de Consistência Normal;
- NBR-5734 Peneiras para Ensaio;
- NBR-6458 Grãos de Pedregulho Retidos na Peneira de 4,8 mm - Determinação da Massa Específica, Massa Específica Aparente e da Absorção de Água;
- NBR-6465 Agregados - Determinação da Abrasão “Los Angeles”;
- NBR-6467 Agregados - Determinação do Inchamento de Agregado Miúdo;
- NBR-6491 Reconhecimento e Amostragem para Fins de Caracterização de Pedregulhos e Areia;
- NBR-7211 Agregados para concreto – Especificação;
- NBR-7214 Areia Normal para Ensaio

ETAPA

IMPERMEABILIZAÇÃO

IMP06

PROTEÇÃO MECÂNICA DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Revisão 1

Data 26/01/2014

Página | 1



SERVIÇOS

- de Cimento;
- NBR-7216 Amostragem de Agregados;
- NBR-7217 Agregado - Determinação da Composição Granulométrica;
- NBR-7218 Agregado - Determinação do Teor de Argila em Torrões e Materiais Friáveis;
- NBR-7219 Agregado - Determinação do Teor de Materiais Pulverulentos;
- NBR-7220 Agregado - Determinação de Impurezas Orgânicas Húmicas em Agregado Miúdo;
- NBR-7221 Agregado - Ensaio de Qualidade de Agregado Miúdo;
- NBR-7225 Materiais de Pedra e Agregados Naturais;
- NBR-7251 Agregado em Estado Solto - Determinação da Massa Unitária;
- NBR-7389 Apreciação Petrográfica de Agregados;
- NBR-7809 Agregado Graúdo - Determinação do Índice Foma Pelo Método do Paquímetro;
- NBR-7810 Agregado em Estado Compactado e Seco - Determinação da Massa Unitária;
- NBR-9773 Agregado - Reatividade Potencial da Alcalisem Combinações Cimento – Agregado;
- NBR-9774 Agregado - Verificação da Reatividade Potencial Pelo Método Químico;
- NBR-9775 Agregado - Determinação da unidade Superficial em Agregados Miúdos por Meio do Frasco de Chapman;
- NBR-9776 Agregado - Determinação da Massa Específica de Agregados Miúdos por Meio do Frasco de Chapman;
- NBR-9777 Agregados - Determinação da Absorção de Água em agregados Miúdos;
- NBR-9917 Agregados para Concretos - Determinação de Sais, Cloretos e Sulfatos Solúveis;
- NBR-9935 Agregados;
- NBR-9936 Agregados - Determinação do Teor de Partículas Leves;
- NBR-9937 Agregados - Determinação da Absorção e da Massa Específica de Agregado Miúdo;
- NBR-9938 Agregados - Determinação da Resistência ao Esmagamento de Agregados Graúdos;
- NBR-9939 Agregados - Determinação do Teor de Umidade Total por Secagem, em Agregado Graúdo;
- NBR-9940 Agregados - Determinação do Índice de Manchar em Agregados Leves;
- NBR-9941 Redução de Amostra de Campo de Agregados para Ensaio de Laboratório
- NBR-9942 Constituintes Mineralógicos dos Agregados Naturais;
- NBR-10340 Agregados - Avaliação da Reatividade Potencial das Rochas Carbonáticas com Álcalis de Cimento;
- NBR-10341 Agregado - Determinação do Módulo de Deformação Estático e Coeficiente de Poisson de Rochas;
- NBR-12695 Agregados - Verificação do Comportamento Mediante Ciclagem Natural;
- NBR-12696 Agregados - Verificação do Comportamento Mediante Ciclagem Artificial Água Estufa;
- NBR-12697 Agregados - Avaliação do Comportamento Mediante Ciclagem Acelerada com Etilenoglicol;
- NBR 9575:2010 - Elaboração de projetos de impermeabilização;
- NBR 9574:2008 - Execução de impermeabilização.

ETAPA

IMPERMEABILIZAÇÃO

IMP06

PROTEÇÃO
MECÂNICA DE
IMPERMEABILIZA
ÇÃO

Revisão 1

Data 26/01/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Piso de argamassa de cimento e areia com espessura de 3,5 cm, incluso a camada de regularização, utilizado em áreas externas conforme indicação do projeto.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de piso.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Trena;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Cimento;
- Areia;
- Brita;
- Régua de alumínio;
- Betoneira;
- Pá;
- Enxada;
- Tábuas de madeira.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Dividir a superfície com tábuas de madeira em painéis quadrados de 1,80 m;
- 2º Passo – Considerar declividade mínima de 0,3% em direção às canaletas ou pontos de saída de água, quando não indicado em projeto;
- 3º Passo – Preparar a argamassa com traço em volume de 1:3 de areia e cimento, e preparar também um concreto simples;
- 4º Passo – Lançar uma camada de lastro de concreto e imediatamente após lançar a argamassa para cura conjunta, e em quadros alternados para se obter a junta seca;
- 5º Passo – Sarrafear a superfície com uma régua de alumínio e, em seguida, desempenar com desempenadeira de madeira;
- 6º Passo – Fazer as bordas do piso com arestas chanfradas ou boleadas, não sendo admitidos cantos vivos;
- 7º Passo – Impedir a passagem sobre o piso durante no mínimo 2 dias após a execução;
Obs.: A cura deve ser feita conservando a superfície úmida durante 7 dias e deve proteger a superfície da ação direta do sol nos 2 primeiros dias.

RECEBIMENTO

- A tolerância máxima, para desvio nas medidas, deve ser de 2%;
- Verificar se o caimento foi executado no sentido correto e sem apresentar empoçamento de água;
- Verificar o alinhamento e nivelamento das juntas;

- Verificar o acabamento nas bordas do piso, que deve ser boleado ou chanfrado, não sendo admitidos cantos vivos.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Lastro de concreto– m²
- Execução de piso cimentado– m²

NORMAS

- NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 5732:1991 - Cimento Portland comum;
- NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo.



Figura 1 – Piso cimentado desempenado. Disponível em http://mulher.uol.com.br/casa-e-decoracao/album/guilherme_mendes_darocha_reformacao_franparente_album.htm#fotoNav=29

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PISO1

PISO
CIMENTADO
DESEMPENADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Piso de argamassa de cimento e areia com espessura de 3,5 cm e acabamento liso obtido com uso de desempenadeira de aço, incluso a camada de regularização, com ou sem adição de corante, utilizado em ambientes internos e externos com algumas restrições.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de piso.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Desempenadeira de aço;
- Trena;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Cimento;
- Areia;
- Betoneira;
- Pá;
- Enxada;
- Corante em pó xadrez;
- Junta plástica 27x3 mm.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar a superfície de base por varredura e lavagem, no caso de capeamento executado sobre base já endurecida;
- 2º Passo – Dividir a superfície em painéis, formando quadriculado de 1,80m com juntas plásticas;
- 3º Passo – Preparar a argamassa com traço em volume de 1:3 de areia e cimento;
- 4º Passo – Lançar a argamassa sobre a superfície, e em seguida, sarrafeá-la com régua de alumínio;
- 5º Passo – Considerar declividade mínima de 0,5% em ambientes internos em direção às canaletas ou pontos de saída de água, e de 0,3% em áreas externas quando não indicado em projeto;
- 6º Passo – Fazer o acabamento com desempenadeira de aço;
- 7º Passo – Polvilhar o cimento seco sobre a superfície ainda fresca;
- 8º Passo – Alisar a superfície com desempenadeira de aço lisa, sem pressionar a argamassa da base;
- 9º Passo – No caso de cimentado pigmentado, esperar de 12 a 24 horas e polvilhar a mistura de cimento e pó xadrez, na proporção 1:1, fortemente comprimida, com uma espessura mínima de 2 (dois) mm;
- 10º Passo – Iniciar o processo de cura imediatamente após o fim da pega. Deve-se garantir a cura úmida de 7 dias cobrindo a superfície com um colchão de

areia de 3 a 4 cm de espessura permanentemente molhado;

- 11º Passo – Fazer as bordas do piso com arestas chanfradas ou levemente boleadas, não sendo admitidos cantos vivos;
- 12º Passo – Quando não indicado em projeto, executar rodapés com altura de 7 cm, com juntas secas a cada 1,80m. Acabamento liso, com ou sem adição de corante, levemente boleado na base e na parte superior.

RECEBIMENTO

- A tolerância máxima, para desvio nas medidas, deve ser de 2%;
- Verificar se o cimento foi executado no sentido correto e sem apresentar empoçamento de água;
- Verificar o alinhamento e nivelamento das juntas;
- Verificar o acabamento nas bordas do piso, que deve ser boleado ou chanfrado, não sendo admitidos cantos vivos.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Piso cimentado queimado – m²

NORMAS

- NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 5733:1991 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial;
- NBR 5735:1991 - Cimento Portland de Alto Forno;
- NBR 5739:2007 - Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos;
- NBR 7212:2012 - Execução de concreto dosado em central – Procedimento;
- NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo;
- NBR 7223:1992 - Determinação da Consistência pelo Abatimento de Tronco de Cone – Método de Ensaio;
- NBR 7225:1993 - Materiais de pedra e agregados naturais;
- NBR 7480:1996 - Barras e fios de aço destinados à amaduras para concreto armado;
- NBR 7481:1990 - Tela de aço soldada, para armadura de concreto;
- NBR 11801:2012 - Argamassa de Alta Resistência Mecânica para Pisos;
- NBR 11578:1997 - Cimento Portland Composto;
- NBR 12655:2006 – Preparo, controle e recebimento de concreto – Procedimento.

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PISO2

PISO

CIMENTADO

QUEIMADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS



Figura 1 - Piso cimentado queimado. Disponível em <http://mundotop.com/cimento-queimado-revestimento-de-pisos/>

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PISO2

PISO
CIMENTADO
QUEIMADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Piso executado com blocos de concreto simples, pré-moldados, para pavimentos articulados, utilizado em áreas externas como recantos de pátios, áreas destinadas a passeio, junto a jardins e estacionamentos.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de piso.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Blocos intertravado de concreto;
- Areia;
- Brita graduada simples;
- Pó de pedra;
- Água limpa;
- Enxada;
- Pá;
- Compactador vibratório;
- Placa vibratória;
- Guilhotina;
- Carrinho de mão.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Executar uma camada de brita graduada na sub-base e espalhar com equipamentos adequados de modo uniforme;
- 2º Passo – Compactar a brita com compactadores vibratórios lisos e em locais próximos a pilares utilizar placas vibratórias;
- 3º Passo – Lançar uma camada de areia sobre a sub-base com espessura especificada;
- 4º Passo – Assentar os blocos em arranjo tipo espinha de peixe, trama ou fileira;
- 5º Passo – Arrematar os blocos junto às guias com blocos cortados com guilhotina, ou outra ferramenta que propicie o corte regular das peças.
- 6º Passo – Lançar uma camada de pó de pedra;
- 7º Passo – Realizar a compactação e intertravamento das peças com rolo compactador leve ou placa vibratória;
- 8º Passo – Quando não indicado em projeto, deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de saída de água.
- Obs.: O material do subleito deverá apresentar CBR > 6% e expansão < 2%, previamente às operações de execução da fundação.

RECEBIMENTO

- O piso deve estar uniforme sem desníveis;
- Não deve haver blocos quebrados ou soltos.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Assentamento de blocos intertravados – m²

Obs. : Em locais com uma das dimensões menor que 0,6 m medir em metro linear.

NORMAS

- NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
 - NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo;
 - NBR 7225:1993 - Materiais de pedra e agregados naturais;
- NBR 9781:2013 - Peças de concreto para pavimentação.



Figura 1 – Assentamento de piso intertravado.

Disponível em

<http://concretorj.blogspot.com.br/2012/11/execucao-do-piso-intertravado.html>

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PISO3

PISO
INTERTRAVADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Piso de concreto camuçado utilizado em áreas externas em calçadas e áreas de recreação descoberta, com fundação direta, de acordo com indicação do projeto e em ambientes internos, com restrição e devidamente justificado.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto hidráulico;
- Projeto elétrico;
- Projeto de piso.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Linha de náilon;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Concreto usinado 25 Mpa;
- Telas soldadas CA-60 em painéis;
- Líquido endurecedor de superfície;
- Fibra de Polipropileno Monofilamento;
- Régua de alumínio;
- Selante para as juntas;
- Betoneira;
- Pá;
- Enxada;
- Graxa;
- Vibrador;
- Régua vibratória;
- Fôrmas metálicas;
- Serra clipper;
- Barras de transferência de aço liso 12,5 mm de diâmetro;
- Filmes plásticos com espessura mínima de 15 mm.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – O material do subleito deverá apresentar grau de compactação superior a 95% do Proctor Normal (PN), CBR $\geq 6\%$ e expansão $\leq 2\%$;
- 2º Passo – Sempre que for observado material de baixa capacidade de suporte, esse deverá ser removido e substituído por material de boa qualidade;
- 3º Passo – O material da sub-base deve ser lançado e espalhado com equipamentos adequados até a superfície ficar homogênea;
- 4º Passo – A compactação deverá ser efetuada com rolos compactadores vibratórios lisos ou com placas vibratórias; nas regiões confinadas, próximas aos pilares e bases deve-se proceder à compactação com placas vibratórias, de modo a obter-se 100% de compactação na energia do proctor modificado;
- 5º Passo – Fazer o isolamento entre a placa e a sub-base com filme plástico e nas regiões das emendas, deve-se promover uma superposição de pelo menos 15 cm;

- 6º Passo – Fixar as fôrmas com rigidez suficiente para suportar as pressões laterais produzidas pelo concreto e os equipamentos de adensamento;
- 7º Passo – Posicionar a armadura com espaçadores soldados (como as treliças) para as telas superiores – cerca de 0,8 a 1,0 m/m², de tal forma que permita um cobrimento da tela de 2 cm;
- 8º Passo – Lubrificar com graxa uma das extremidades das barras de transferência;
- 9º Passo – Os conjuntos de barras devem ser colocados paralelos entre si, tanto no plano vertical como horizontal e, concomitantemente, ao eixo da placa;
- 10º Passo – Nas juntas serradas, as barras de transferência deverão ser posicionadas exclusivamente com o auxílio de espaçadores, que deverão possuir dispositivos de fixação que garantam o paralelismo citado;
- 11º Passo – Fazer a concretagem com o uso de bomba ou diretamente dos caminhões betoneira, evitando não alterar a posições das armaduras;
- 12º Passo – Fazer a vibração do concreto com uso de vibradores de imersão e régua vibratória;
- 13º Passo – Realizar o acabamento da superfície com o rodo de corte ou com acabadoras de superfície, dependendo do aspecto requerido;
- 14º Passo – Executar a cura úmida com auxílio de tecidos de algodão ou de forma química;
- 15º Passo – Executar as juntas serradas devidamente alinhadas, em profundidade mínima de 3 cm;
- 16º Passo – A selagem das juntas deverá ser feita quando o concreto estiver atingido pelo menos 70% de sua retração final.
- Obs. 1: Colocar armadura com as emendas feitas com superposição duas malhas da tela soldada;
- Obs. 2: A execução do piso deverá ser feita por faixas fazendo com que haja continuidade nas juntas longitudinais;

RECEBIMENTO

- As tolerâncias executivas da espessura da placa de concreto deverão ser de -5mm e +10mm;
- A planicidade deverá inicialmente ser verificada empregando-se medição expedita com régua de 3m, que deverá apresentar luz máxima de 3 mm.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Piso de concreto – m²

NORMAS

- NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 5733:1991 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial;

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PISO4

PISO EM CONCRETO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

- NBR 5735:1991 - Cimento Portland de Alto Forno;
- NBR 5739:2007 - Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos;
- NBR 7212:2012 - Execução de concreto dosado em central – Procedimento;
- NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo;
- NBR 7223:1992 - Determinação da Consistência pelo Abatimento de Tronco de Cone – Método de Ensaio;
- NBR 7225:1993 - Materiais de pedra e agregados naturais;
- NBR 7480:1996 - Barras e fios de aço destinados à amaduras para concreto armado;
- NBR 7481:1990 - Tela de aço soldada, para armadura de concreto;
- NBR 11801:2012 - Argamassa de Alta Resistência Mecânica para Pisos;
- NBR 11578:1997 - Cimento Portland Composto;
- NBR 12655:2006 – Preparo, controle e recebimento de concreto – Procedimento.



Figura 1 –Piso em concreto com acabamento decorativo. Disponível em <http://construro.com/piso-concreto/>

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PISO4

PISO EM
CONCRETO

Revisão 1
Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Os ladrilhos hidráulicos são fabricados artesanalmente, em moldes de ferro. São feitos com cimento branco, quartzo, diabásio e pó-de-pedra. Podem ser coloridos normalmente com até cinco tons, com base em 30 cores de tinta. Podem ser utilizados para revestir pisos e paredes, sendo todas as peças iguais ou não.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto arquitetônico;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Luvã;
- Óculos de segurança;
- Máscara;
- Desempenadeira de aço;
- Desempenadeira denteada;
- Régua de alumínio de 1 m;
- Colher de pedreiro;
- Caixa de massa;
- Trincha;
- Rolo de pelo curto;
- Resina especial;
- Pano úmido alvejado limpo.

EXECUÇÃO

- Preparação do contrapiso - Com o contrapiso nivelado e limpo faça uma camada de argamassa de aproximadamente 1 cm de espessura. Utilize a caixa de massa para evitar sujar o espaço e a desempenadeira denteada. No caso de peças com tons claros como bege, branco e craft-claro, opte pelo uso de argamassa branca.
- Nivelamento das peças - O ladrilho possui de 2 a 3 cm de espessura e a diferença tolerável entre as peças é de até 2 mm. Essa diferença deverá ser tirada durante o assentamento, colocando mais ou menos argamassa na face interior do ladrilho. Fique sempre atento para que as peças estejam com a mesma altura. Importante: certifique-se de que as pontas do ladrilho também estão com argamassa, para evitar que as peças trinquem depois de assentadas.
- Assentamento - Pressione a peça para fixá-la. Nunca utilize martelo de borracha, pois o ladrilho pode trincar e marcar, ficando visível quando estiver molhado ou resinado. Caso haja respingos ou sobras, limpe imediatamente com esponja umedecida em água ou pano limpo para evitar que a argamassa seque e manche a peça. Se isso acontecer, será necessário passar levemente lixa d'água número 100.
- Acabamento - Limpe a peça com um pano bem úmido e espere secar. Passe lixa d'água número 100 bem de leve e depois com a trincha remova a poeira.

Aplicação da resina.

- Aplicação da resina - utilize rolo de lã curto ou rolo de espuma para passar a resina, sempre no mesmo sentido (vaivém) e nunca em cruz. Serão necessárias três demãos, com intervalos de oito horas entre cada uma. É aconselhável também passar uma demão de cera industrial.
- Observação: após a primeira demão de resina, faça o reparo de pequenos espaços entre as peças com pó de rejunte. Limpe o excesso com a lixa.
- Cuidados pós-assentamento - Certifique-se de que as peças estão niveladas. Libere a passagem sobre o piso após 12 horas. Caso não seja possível, cubra os ladrilhos com um plástico e, por cima, utilize papelão micro ondulado. Jamais coloque papelão ou jornal diretamente sobre o piso para não manchar

RECEBIMENTO

- As juntas, preenchidas com pasta elástica, não poderão ser de largura superior a 1,5mm;
- Áreas com dimensão superior a 5 m, em qualquer direção, levarão juntas de dilatação;
- Tratando-se de pavimentação em locais desabrigados do sol, a junta deverá ser executada também no contrapiso.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Assentamento de ladrilho hidráulico – m²

NORMAS

- NBR 9457 - Ladrilho Hidráulico;
- NBR 9459 - Ladrilho Hidráulico - Formatos e Dimensões;
- NBR 9458/86 - Assentamento de Ladrilho Hidráulico.



Figura 1 -

<http://amorimpolimentos.blogspot.com.br/2011/04/piso-de-ladrilho-hidraulico-com-projeto.html>

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PISO7

PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO

Revisão 1
Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

O revestimento cerâmico é o recobrimento de uma determinada área utilizando-se placas cerâmicas corretamente especificadas com rejuntamento e argamassa colante adequados.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de piso.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Esquadro;
- Trena;
- Régua de madeira ou de alumínio;
- Argamassa colante;
- Balde;
- Misturador;
- Esmeril;
- Cortador de cerâmica;
- Espaçadores;
- Desempenadeira de aço dentada;
- Cantoneiras de alumínio;
- Rejunte;
- Desempenadeira de borracha;
- Esponja;
- Martelo de borracha.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Misturar a argamassa colante com água conforme especificado na embalagem com o uso de um misturador;
- 2º Passo – Aplicar a argamassa de assentamento com o lado liso da desempenadeira e depois passar o lado dentado, fazendo dupla colagem no piso e na placa;
- 4º Passo – Assentar a placa cerâmica de modo a cruzar os cordões da placa e do contrapiso e, em seguida, pressioná-la até a sua posição final;
- 5º Passo – Apertar com a mão as placas até fluir argamassa colante pelas bordas;
- 6º Passo – Esperar 3 dias no mínimo para fazer o rejuntamento;
- 7º Passo – Aplicar a pasta de rejuntamento com desempenadeira emborrachada, pressionando as juntas até preenchê-las completamente;
- 8º Passo – Deixar secar por 20 minutos depois fazer a limpeza dos excessos de argamassa de rejuntamento.
- Obs.: Obedecer rigorosamente a localização e execução das juntas, antes do início do serviço

RECEBIMENTO

- A superfície do piso deve estar uniforme, sem trincas ou quebras;
- O piso deve estar nivelado e com juntas

uniformes;

- Não pode haver pontos de acúmulo de água no piso.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Assentamento de cerâmica – m²

Obs. : Em locais com uma das dimensões menor que 0,6 m medir em metro linear.

NORMAS

- NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- NBR 13816:1997 - Placas cerâmicas p/ revestimento – Terminologia;
- NBR 13817:1997 - Placas cerâmicas p/ revestimento - Classificação;
- NBR 13818:1997 - Placas cerâmicas p/ revestimento - Especificações e métodos de ensaio;
- NBR 14081-1:2012 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 1: Requisitos;
- NBR 14992:2003 - Argamassa à base de cimento portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios.



Figura 1 – Assentamento de piso cerâmico.

Disponível em

<http://imoveis.culturamix.com/construcao/como-assentar-ceramica>

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS10

PISO CERÂMICO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Contrapiso de concreto em ambientes internos e externos sobre base compactada, nos locais em que haverá revestimento de piso em granito, porcelanato e ladrilho hidráulico.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto hidráulico;
- Projeto elétrico;
- Projeto de piso.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Linha de náilon;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Concreto 15 Mpa;
- Régua de alumínio;
- Aditivo impemeabilizante para concreto e argamassas;
- Cola Bianco;
- Betoneira;
- Pá;
- Enxada;
- Graxa;
- Vibrador;
- Régua vibratória;
- Ripas de madeira de lei de primeira qualidade 1,5 x 10 cm

EXECUÇÃO

- 1º Passo – O material do subleito deverá apresentar grau de compactação superior a 95% do Proctor Normal (PN), CBR \geq 6% e expansão \leq 2%;
- 2º Passo – Sempre que for observado material de baixa capacidade de suporte, esse deverá ser removido e substituído por material de boa qualidade;
- 3º Passo – O material da sub-base deve ser lançado e espalhado com equipamentos adequados até a superfície ficar homogênea;
- 4º Passo – A compactação deverá ser efetuada com rolos compactadores vibratórios lisos ou com placas vibratórias; nas regiões confinadas, próximas aos pilares e bases deve-se proceder à compactação com placas vibratórias, de modo a obter-se 100% de compactação na energia do proctor modificado;
- 5º Passo - Execução do contrapiso:
 - Será constituído de concreto fck=15 MPa, com superfície sarrafeada e espessura de 6 cm, lançado sobre o solo já compactado conforme orientações anteriores, e com aditivo impermeabilizante. Serão previamente colocadas juntas de

dilatação de ripas de madeira de lei de primeira qualidade 1,5 x 10 cm, impermeabilizadas. Cuidados especiais serão observados no adensamento do concreto junto às ripas, as quais terão espaçamento formando quadros de no máximo 4 m², sendo sua maior dimensão igual ou inferior a 2 metros, ou igual a modulação do piso final, sendo concretados quadros intercalados, e retiradas as ripas formando juntas secas.

- O acabamento final dos pisos cimentados rústicos desempenados, das áreas externas onde houver especificação em projeto será feito com argamassa de cimento e areia lavada média peneirada no traço A-3 ou 1:3, espessura de 2,0cm sobre os quadros do contra piso, sendo que antes do lançamento da argamassa, proceder uma lavagem da laje de contrapiso e espalhar nata de cimento e cola Bianco ou com vassoura, ou ainda poderá ser executado em concreto fck maior ou igual à 15 Mpa, espessura mínima de 8 cm sarrafeado e alisado com a desempenadeira de madeira ou de aço, com o concreto úmido, borrifando-se argamassa com areia fina e média de foma a ficar o mais liso possível mas antiderrapante. As juntas serão feitas posteriormente a cada 2,00 metros com a máquina de corte tipo Cliper.
- As superfícies serão mantidas sob permanente umidade durante 7 dias após sua execução.
- Os contra-pisos deverão ser executados sobre as vigas baldrame, blocos de fundações, outras estruturas de fundações, evitando-se juntas próximas nestes locais.

RECEBIMENTO

- As tolerâncias executivas da espessura da placa de concreto deverão ser de -5mm e +10mm;
- A planicidade deverá inicialmente ser verificada empregando-se medição expedita com régua de 3m, que deverá apresentar luz máxima de 3 mm.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Piso de concreto – m²

NORMAS

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS12

CONTRAPISO EM CONCRETO

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 1



SERVIÇOS

- NBR 5733:1991 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial;
- NBR 5735:1991 - Cimento Portland de Alto Forno;
- NBR 5739:2007 - Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos;
- NBR 7212:2012 - Execução de concreto dosado em central – Procedimento;
- NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo;
- NBR 7223:1992 - Determinação da Consistência pelo Abatimento de Tronco de Cone – Método de Ensaio;
- NBR 7225:1993 - Materiais de pedra e agregados naturais;
- NBR 7480:1996 - Barras e fios de aço destinados à amaduras para concreto armado;
- NBR 7481:1990 - Tela de aço soldada, para armadura de concreto;
- NBR 11801:2012 - Argamassa de Alta Resistência Mecânica para Pisos;
- NBR 11578:1997 - Cimento Portland Composto;
- NBR 12655:2006 – Preparo, controle e recebimento de concreto – Procedimento.

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS12

CONTRAPISO EM
CONCRETO

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Regularização de contrapiso ou laje com argamassa de cimento e areia traço: 1:3 com aditivo impermeabilizante com espessura máxima de 2 cm, utilizado em áreas internas e externas sobre camada de contrapiso e/ou laje.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de piso.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Aditivo impermeabilizante para argamassas;
- Cimento;
- Areia;
- Betoneira;
- Pá;
- Carrinho de mão;
- Caixote para argamassa;
- Balde;
- Desempenadeira de madeira;
- Colher de pedreiro;
- Régua de alumínio.
- Linha de náilon;
- Trena;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Enxada.

EXECUÇÃO

- Executar contrapiso em concreto.
- A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca sem poeira, gordura ou graxa, sabão ou mofo e ferrugem. As partes soltas ou mal aderidas deverão ser raspadas e/ou escovadas.
- A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca sem poeira, gordura ou graxa, sabão ou mofo e ferrugem.
- Considerar a declividade indicadas nos projetos arquitetônicos e/ou hidro sanitários;
- Preparar a argamassa com traço em volume de 1:3 de areia e cimento com aditivo impermeabilizante;
- Lançar a argamassa sobre a argamassa de impermeabilização;
- Sarrafear a superfície com uma régua de alumínio e, em seguida, desempenar com desempenadeira de madeira;
- Impedir a passagem sobre o piso durante no mínimo 2 dias após a execução;

Obs.: A cura deve ser feita conservando a superfície úmida durante 7 dias e deve proteger a superfície da ação direta do sol nos 2 primeiros dias.

RECEBIMENTO

- A tolerância máxima, para desvio nas medidas, deve ser de 2%;
- Verificar se o caimento foi executado

no sentido correto e sem apresentar empoçamento de água;

- Verificar a planicidade e o nivelamento do piso;
- Verificar o acabamento nas bordas do piso, que deve ser boleado ou chanfrado, não sendo admitidos cantos vivos.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Lastro de concreto – m²
- Execução de regularização de piso – m²

NORMAS

- NBR-7175 Cal hidratada para argamassas;
- NBR-5732 Cimento Portland Comum – Especificação;
- NBR-5733 Cimento Portland de alta resistência inicial – Especificação;
- NBR-5735 Cimento Portland de Alto Forno;
- NBR-5740 Análise Química de Cimento Portland - Disposições Gerais - Método de Ensaio;
- NBR-5741 Cimentos - Extração e Preparação de amostras - Método de Ensaio;
- NBR-7215 Cimento Portland - Determinação da Resistência à compressão - Método de Ensaio;
- NBR-7226 Cimentos, terminologia.
- NBR-11579 Cimento Portland - Determinação da finura por meio da peneira 75 Mm (n° 200);
- NBR-11580 Cimento Portland - Determinação da água da Pasta de Consistência Normal;
- NBR-5734 Peneiras para Ensaio;
- NBR-6458 Grãos de Pedregulho Retidos na Peneira de 4,8 mm - Determinação da Massa Específica, Massa Específica Aparente e da Absorção de Água;
- NBR-6465 Agregados - Determinação da Abrasão “Los Angeles”;
- NBR-6467 Agregados - Determinação do Inchamento de Agregado Miúdo;
- NBR-6491 Reconhecimento e Amostragem para Fins de Caracterização de Pedregulhos e Areia;
- NBR-7211 Agregados para concreto – Especificação;
- NBR-7214 Areia Normal para Ensaio de Cimento;
- NBR-7216 Amostragem de Agregados;
- NBR-7217 Agregado - Determinação da Composição Granulométrica;
- NBR-7218 Agregado - Determinação do Teor de Argila em Torrões e Materiais Friáveis;
- NBR-7219 Agregado - Determinação do Teor de Materiais Pulverulentos;
- NBR-7220 Agregado - Determinação

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS13

REGULARIZACAO DE CONTRAPISO/ LAJE

Revisão 2

Data 05/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

- de Impurezas Orgânicas Húmicas em Agregado Miúdo;
- NBR-7221 Agregado - Ensaio de Qualidade de Agregado Miúdo;
- NBR-7225 Materiais de Pedra e Agregados Naturais;
- NBR-7251 Agregado em Estado Solto - Determinação da Massa Unitária;
- NBR-7389 Apreciação Petrográfica de Agregados;
- NBR-7809 Agregado Graúdo - Determinação do Índice Forma Pelo Método do Paquímetro;
- NBR-7810 Agregado em Estado Compactado e Seco - Determinação da Massa Unitária;
- NBR-9773 Agregado - Reatividade Potencial da Alcalisem Combinações Cimento – Agregado;
- NBR-9774 Agregado - Verificação da Reatividade Potencial Pelo Método Químico;
- NBR-9775 Agregado - Determinação da unidade Superficial em Agregados Miúdos por Meio do Frasco de Chapman;
- NBR-9776 Agregado - Determinação da Massa Específica de Agregados Miúdos por Meio do Frasco de Chapman;
- NBR-9777 Agregados - Determinação da Absorção de Água em agregados Miúdos;
- NBR-9917 Agregados para Concretos - Determinação de Sais, Cloretos e Sulfatos Solúveis;
- NBR-9935 Agregados;
- NBR-9936 Agregados - Determinação do Teor de Partículas Leves;
- NBR-9937 Agregados - Determinação da Absorção e da Massa Específica de Agregado Miúdo;
- NBR-9938 Agregados - Determinação da Resistência ao Esmagamento de Agregados Graúdos;
- NBR-9939 Agregados - Determinação do Teor de Umidade Total por Secagem, em Agregado Graúdo;
- NBR-9940 Agregados - Determinação do Índice de Manchamento em Agregados Leves;
- NBR-9941 Redução de Amostra de Campo de Agregados para Ensaio de Laboratório
- NBR-9942 Constituintes Mineralógicos dos Agregados Naturais;
- NBR-10340 Agregados - Avaliação da Reatividade Potencial das Rochas Carbonáticas com Álcalis de Cimento;
- NBR-10341 Agregado - Determinação do Módulo de Deformação Estático e Coeficiente de Poisson de Rochas;
- NBR-12695 Agregados - Verificação do Comportamento Mediante Ciclagem Natural;
- NBR-12696 Agregados - Verificação do Comportamento Mediante Ciclagem Artificial Água Estufa;
- NBR-12697 Agregados - Avaliação do Comportamento Mediante Ciclagem Acelerada com Etilenoglicol;
- NBR 9575:2010 - Elaboração de projetos de impermeabilização;
- NBR 9574:2008 - Execução de impermeabilização.

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS13

REGULARIZACAO
DE CONTRAPISO/
LAJE

Revisão 2

Data 05/02/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

O porcelanato é um produto cerâmico fabricado com material prensado com absorção de água menor ou igual a 0,5%. Será utilizado revestimento de piso ou parede em porcelanato nas áreas indicadas em projeto de acordo com as especificações técnicas do produto, disposição das peças corretamente especificadas. As peças serão assentadas com argamassa colante e rejuntadas com rejunte adequados.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto estrutural;
- Projeto de paginação de piso e paredes.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Porcelanato esmaltado natural com bordas retificadas com dimensões, espessura, acabamento de superfície, junta de assentamento, cores, classe de abrasão e demais especificações técnicas indicadas em projeto.
- Água limpa;
- Argamassa colante tipo AC- III especial para assentamento de porcelanatos;
- Rejunte especial para assentamento de porcelanatos;
- Espaçadores plásticos;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Esquadro;
- Trena;
- Régua de madeira ou de alumínio;
- Argamassa colante;
- Balde;
- Misturador;
- Esmeril;
- Cortador de cerâmica;
- Espaçadores;
- Desempenadeira de aço dentada;
- Cantoneiras de alumínio;
- Rejunte;
- Desempenadeira de borracha;
- Esponja;
- Martelo de borracha.

EXECUÇÃO

A execução do piso e/ou parede com revestimento tipo porcelanato deve ser iniciada após terem sido concluídos os seguintes serviços:

- Revestimento de paredes;
- Revestimento de tetos;
- Fixação de caixilhos;
- Execução da impermeabilização;
- Instalação de tubulação embutidas nos pisos;
- Ensaio das tubulações existentes quanto à estanqueidade.

Antes do início da execução do

revestimento, deve ser certificado se a quantidade de placas cerâmicas existentes na obra são suficientes recomendando-se uma margem de sobra para cortes, imprevistos ou futuros reparos.

Para uso no mesmo ambiente, as peças em porcelanato a serem assentadas devem pertencer ao mesmo lote de fabricação para evitar que ocorram diferenças na tonalidade, textura e dimensões das peças.

O assentamento das placas cerâmicas só deve ocorrer após um período mínimo de cura da base ou do contrapiso. No caso de não se empregar nenhum processo de cura, o assentamento deve ocorrer no mínimo 28 dias após a concretagem da base ou 14 dias após a execução do contrapiso.

O revestimento dos pisos com placas cerâmicas deve ser executado em condições climáticas médias. Verificadas no local da obra. Recomenda-se a sua execução somente quando a temperatura ambiente e dos materiais for maior que + 5°C.

O piso externo deve ser executado em períodos da estiagem. A parte recém-acabada deve ser protegida contra a incidência direta de chuvas ou da radiação solar ou ainda da ação do vento.

Os cortes nas peças, quando necessários, deverão ser executados com equipamentos e ferramentas adequadas, não será permitindo o corte ou furo manuais. No caso das peças em porcelanato, devido a sua dureza, é necessário utilizar discos de corte ou dispositivos de corte com borda cortante diamantada.

Em ambientes fechados por paredes ou muretas, deverá ser colocado rodapé com altura de acordo com o especificado em projeto arquitetônico, não podendo ser inferior a 7 cm, em todo o contorno do piso acabado e nivelado, superposto ao piso e a junta de dessolidarização.

Deverão ser utilizados espaçadores plásticos para garantir o perfeito alinhamento e larguras das juntas de 2 milímetros e de 1,5 milímetros entre as peças.

No perímetro da área revestida e no encontro com pilares, paredes, vigas e saliências ou com outros tipos de revestimento, deverão ser executadas juntas de encontro (dessolidarização), com largura mínima de 6 e máxima de 10 milímetros, devendo ser executadas empregando-se a própria argamassa de rejuntamento, a ser utilizada no rejuntamento das placas cerâmicas do piso. Parte deste espaço será coberto pelo azulejo e/ou rodapé a ser aplicado

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS17

REVESTIMENTO DE PISO E PAREDE EM PORCELANATO

Revisão 1

Data 14/02/2014

Página | 1



posteriormente.

Quando houver no projeto, a previsão de movimentação e/ou juntas estruturais, as mesmas deverão ser executadas conforme especificação dos projetos arquitetônicos e/ou estruturais. Devem ser respeitadas também em todas as camadas que constituem o revestimento, de forma a haver correspondência entre elas.

A argamassa utilizada para assentamento das peças em porcelanato deverá ser colante do tipo AC-III, especial para assentamento de porcelanato. A aprovação do produto a ser utilizado deverá ser feita pela FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser utilizado porcelanato esmaltado natural com bordas retificadas com dimensões, espessura, acabamento de superfície, junta de assentamento, cores, classe de abrasão e demais especificações técnicas indicadas em projeto.

Além das especificações técnicas do produto, devem-se satisfazer as seguintes condições:

- Estar secas, sendo ideal retirá-las da embalagem do fabricante para o seu assentamento imediato;
- Seu tardez deve estar isento de pó, engobes pulverulentos ou partículas que impeçam a sua boa aderência à argamassa colante;
- A codificação (número e/ou modelo) do produto deve estar de acordo com o que foi especificado;
- Os códigos de tonalidade indicados nas embalagens devem ser idênticos para uso no mesmo ambiente;
- Estar conforme a bitola ou calibre indicada na embalagem;
- Estar conforme a classificação indicada na embalagem.
- A aprovação do produto a ser utilizado deverá ser feita pela FISCALIZAÇÃO. A Contratada deverá obter amostras das peças em porcelanato conforme especificado no projeto e certificar-se junto a UFU, se as mesmas atendem às suas necessidades. Em caso negativo, deverá providenciar outras amostras da mesma classe, de maneira a atender à solicitação.
- O rejunte utilizado para rejuntamento das peças deverá ser especial para porcelanato, nas cores e recomendações do projeto arquitetônico executivo e/ou de paginação de pisos e paredes. A aprovação do produto a ser utilizado deverá ser feita pela FISCALIZAÇÃO. A Contratada deverá obter amostras nas cores e especificações do produto feitas no projeto e certificar-se junto a UFU, se as mesmas atendem às suas necessidades. Em caso negativo, deverá providenciar outras amostras da mesma classe, de maneira a

atender à solicitação.

Assentamento das peças em porcelanato:

- 1º Passo – Misturar a argamassa colante com água conforme especificado na embalagem com o uso de um misturador;
- 2º Passo – Aplicar a argamassa de assentamento com o lado liso da desempenadeira e depois passar o lado dentado, fazendo dupla colagem no piso e na placa;
- 4º Passo – Assentar a placa cerâmica de modo a cruzar os cordões da placa e do contrapiso e, em seguida, pressioná-la até a sua posição final;
- 5º Passo – Apertar com a mão as placas até fluir argamassa colante pelas bordas;
- 6º Passo – Esperar 3 dias no mínimo para fazer o rejuntamento;
- 7º Passo – Aplicar a pasta de rejuntamento com desempenadeira emborrachada, pressionando as juntas até preenchê-las completamente;
- 8º Passo – Deixar secar por 20 minutos depois fazer a limpeza dos excessos de argamassa de rejuntamento.

Obs.: Obedecer rigorosamente a localização e execução das juntas, antes do início do serviço;

É vedado o aproveitamento de sobra de pasta de argamassa colante de um período a outro de trabalho, ou de um dia para outro.

A colocação dos revestimentos cerâmicos só deve ser feita sobre cordões de pasta fresca sem apresentar película seca superficial. Verificar pelo toque de dedo, o qual deve vir impregnado de pasta.

Antes de proceder ao rejuntamento verificar se não há peças que ao toque apresente som cavo “peça choca”.

As juntas entre as placas cerâmicas devem estar isentas de sujidades, resíduos e poeiras que impeçam a perfeita penetração e aderência do rejuntamento.

RECEBIMENTO

- A superfície do piso deve estar uniforme, sem trincas ou quinas quebradas;
- O piso deve estar nivelado e com juntas uniformes;
- Não pode haver pontos de acúmulo de água no piso.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Assentamento de porcelanato – m²;
- Rodapé em porcelanato – m.

NORMAS

- NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS17

REVESTIMENTO DE PISO E PAREDE EM PORCELANATO

Revisão 1

Data 14/02/2014

Página | 2



SERVIÇOS

- NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- NBR 13816:1997 - Placas cerâmicas p/ revestimento – Terminologia;
- NBR 13817:1997 - Placas cerâmicas p/ revestimento - Classificação;
- NBR 13818:1997 - Placas cerâmicas p/ revestimento - Especificações e métodos de ensaio;
- NBR 14081-1:2012 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 1: Requisitos;
- NBR 14992:2003 - Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios.

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS17

REVESTIMENTO
DE PISO E
PAREDE EM
PORCELANATO

Revisão 1

Data 14/02/2014

Página | 3



DESCRIÇÃO

O sistema de produção extrudado (que reduz a presença de ar entre as partículas) responde pela alta resistência dos pisos cerâmicos. Por isso, eles são utilizados nos locais onde há a necessidade de peças antiderrapantes, como rampas e escadas. Apresenta baixo nível de absorção de água (0,5%), além de propriedades antibacterianas e antimanchas.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de piso.

EXECUÇÃO

1) Preparação da base sobre piso de concreto :

Recomenda-se que a superfície seja picotada ou fresada com equipamento adequado, principalmente quando o piso de concreto não apresentar um acabamento rústico adequado bem como um processo de limpeza, para que seja eliminado todo resíduo de pó, óleo ou qualquer substância química que impeça a aderência da camada de regularização.

Ao executar camada de regularização para nivelamento da superfície, ou previsão de caimento para escoamento de águas, a mesma deverá ter uma espessura máxima de 30 mm, com massa a base de cimento e areia desde que não ocorra tráfego de equipamentos pesados, tipo carrinhos hidráulicos, empilhadeiras. Para os casos que exijam espessuras maiores que 30 mm ou ocorra tráfego de equipamentos pesados, deverá ser utilizada uma tela de reforço, a qual terá sua bitola determinada por um profissional habilitado. O tempo de cura será no mínimo de 15 dias, caso haja necessidade de diminuição do período deverá ser indicado por um profissional habilitado um acelerador de cura.

Nota: Caso não seja respeitado o tempo de cura previsto por norma, os efeitos de retração da argamassa irão ocasionar destacamento entre a base de concreto e a camada de regularização, causando danos a todo conjunto.

Se o piso de concreto apresentar juntas de movimentação, a camada de regularização deverá acompanhar os pontos determinados.

2) Processo de Assentamento:

Recomenda-se que sejam colhidas algumas amostras das placas cerâmicas do lote recebido para verificação das dimensões, tonalidade e qualidade.

A norma Brasileira prevê para os revestimentos cerâmicos extrudados pequenas variações de tonalidade e dimensões (1,5 mm) para os produtos de qualidade extra. Em função disso, solicita-se que seja feita uma mistura das placas de várias embalagens para

melhor composição das possíveis variações de tonalidade.

Nota: Caso se verifique variações nas dimensões maiores do que informamos, entrar em contato com fabricante, antes do início do assentamento das placas cerâmicas.

Os produtos devem ser cortados com equipamentos apropriados (ex: Maquita), pois caso contrário não se obterá um bom resultado.

Estender linhas necessárias para manter o correto alinhamento das peças. Deverá ser previsto um espaçamento entre juntas 6 e 8mm.

Obs.: Não utilizar espaçamento entre juntas menores que o indicado.

3) Argamassas de Assentamento:

Devido ao baixo índice de absorção dos revestimentos cerâmicos extrudados deverá ser utilizada argamassa específica para este tipo de cerâmica.

Utilizar desempenadeira dentada 10 x 15mm de profundidade.

Preparar a argamassa com água limpa, seguindo instruções do fabricante.

A quantidade de argamassa preparada deve ser compatível com a produção da equipe de execução, pois há tolerâncias de tempo para utilização da argamassa.

Os revestimentos cerâmicos extrudados Industriais apresentam no verso das placas garras cônicas, as quais permitem uma perfeita aderência mecânica no substrato. Para garantir que as garras cônicas sejam devidamente preenchidas deve-se aplicar uma camada de argamassa no verso da placa, antes do assentamento no substrato. A argamassa deve ser estendida com lado liso da desempenadeira em pequenos panos e com o lado dentado formar os cordões.

Utilizar martelo de borracha para estabilização das placas cerâmicas.

□ Em locais com alto índice de ataque químico, consultar o fabricante para análise da necessidade de se utilizar argamassa para assentamento antiácida , a base de resinas.

No caso específico de galvanoplastias, na base dos tanques tem-se que utilizar a argamassa para assentamento antiácida, a base de resinas e placas cerâmicas espessura 17 mm.

4) Rejuntamento:

Após 72 horas do processo de assentamento das placas cerâmicas, as juntas deverão ser limpas retirando-se todo excesso de argamassa, resíduo de pó, óleo ou qualquer substância que impeça a aderência do rejuntamento na base.

OBS- Não lavar a superfície do piso, toda limpeza deverá ser feita com escovas e aspirador de pó.

5) Limpeza Final:

Seguir orientações do fabricante, pois para cada tipo de rejunte existente no mercado

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS18

PISO TIPO
CERÂMICA
EXTRUDADA

Data 27/04/2015

Página | 1



SERVIÇOS

há um processo diferente de limpeza da superfície das placas cerâmicas.

Solicitamos não utilizarem detergentes ou ácidos, normalmente indicados por pessoas que não possuem conhecimento técnico dos produtos

RECEBIMENTO

- A superfície do piso deve estar uniforme, sem trincas ou quinas quebradas;
- O piso deve estar nivelado e com juntas uniformes;
- Não pode haver pontos de acúmulo de água no piso.
- Demais critérios poderão ser exigidos pela fiscalização.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Assentamento de cerâmica – m²
- Rodapé e testeira - m

Obs. : Em locais com uma das dimensões menor que 0,6 m medir em metro linear.

NORMAS

- NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- NBR 13816:1997 - Placas cerâmicas p/ revestimento – Terminologia;
- NBR 13817:1997 - Placas cerâmicas p/ revestimento - Classificação;
- NBR 13818:1997 - Placas cerâmicas p/ revestimento - Especificações e métodos de ensaio;
- NBR 14081-1:2012 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 1: Requisitos;
- NBR 14992:2003 - Argamassa à base de cimento portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios.

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS18

PISO TIPO
CERÂMICA
EXTRUDADA

Data 27/04/2015



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Execução de pintura com carbonato de cálcio para meio-fio

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Carbonato de cálcio;
- Água limpa;
- Brocha ou pincel;
- Recipiente para mistura;
- Fixador para pintura.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar a superfície a ser pintada deixando-a limpa, seca, sem poeira, graxa, sabão, mofo ou ferrugem;
- 2º Passo – Diluir a cal em recipiente adequado com água potável na proporção de 1 kg de cal para cada 3 litros de água para a primeira demão;
- 3º Passo – Aplicar a primeira demão no sentido horizontal utilizando brocha ou pincel;
- 4º Passo – Misturar 1 kg de cal para cada 1,5 litros de água, adicionando-se de 1 a 2 sachês de fixador para pintura para cada 10 kg de cal ou 15 litros de caiação para as demãos de acabamento;
- 5º Passo – Aplicar no mínimo 3 (três) demãos de acabamento em direções cruzadas, utilizando brocha.
- Obs. 1: Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que podem transportar para a pintura poeira ou partículas suspensas no ar;
- Obs. 2: Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 °C e umidade relativa do ar superior a 90%.

RECEBIMENTO

- A superfície pintada deve se apresentar homogênea e suficientemente coberta.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Pintura – m²

NORMAS

- NBR 7175:2003 – Cal hidratada para argamassas – Requisitos.



Figura 1 – Caiação de meio-fio:
<http://www.blogdobsilva.com.br/2014/01/voce-prefere-ou-nao-o-meio-fio-pintado.html>

ETAPA

REVESTIMENTOS – piso

PIS20

CAIAÇÃO

Revisão 1

Data 28/08/2015

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Esta especificação fixa as condições básicas para a execução de serviços de demarcação de pavimentos em vias urbanas com tinta à base de resina acrílica retrorrefletorizada.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de sinalização de trânsito

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPIs;
- Tinta para superfícies betuminosas ou de concreto.
- Aparelho de projeção pneumática mecânica ou equipamento manual.
- Tinta com característica anti-derrapanti e sem impureza.
- A tinta deve estar apta a ser aplicada, nas seguintes condições: a) Temperatura ambiente, de 10°C a 40°C
b) Umidade relativa do ar até 90%
- c) Suportar temperatura de até 80°C
 - Vassouras e escovas
 - Jatos de ar comprimido

EXECUÇÃO

- 1º Passo limpeza do pavimento: A Contratada deverá apresentar aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido. Quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com a solução de fosfato trisódico ou similar e então lavadas 24 (vinte e quatro) horas antes do início efetivo dos serviços de demarcação
- 2º Passo pré marcação: A superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias; deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação da tinta na via, na mesma cor da
- pintura definitiva, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.
- 3º passo aplicação do material: A tinta deve estar em condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e vir na viscosidade especificada. No caso da aplicação de microesferas de vidro tipo I-B, no entanto, pode ser adicionado, no máximo, 5% de solvente em volume a ser utilizado deverá ser apropriado para a tinta especificada, de preferência de mesmo fabricante.
A retrorrefletorização inicial mínima deverá ser de 150 mcd/Lux m2.

A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca fosca, de aspecto

uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante à vida útil.

A tinta quando aplicada sobre a superfície betuminosa não deve apresentar sangria, nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

A distribuição de microesferas de vidro deverá ser uniforme, não sendo admissível o seu acúmulo em determinadas áreas pintadas. Na pintura mecânica será usada a distribuição por aspersão, e na manual um carrinho próprio aprovado pela fiscalização.

A tolerância com relação à extensão e a largura de cada faixa será de até 5%. Esse excesso não será levado em consideração no pagamento, não admitindo-se largura ou extensões inferiores aos indicados no projeto.

Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas

A espessura da tinta após aplicação, quando úmida, deverá ser de no mínimo 0,6mm e a sua espessura após secagem deverá ser no mínimo de 0,4mm, quando medida sem adição de microesferas Tipo II a/b.

Após aplicada a tinta deverá ser protegida de todo tráfego de veículos bem como de pedestres, durante o tempo de secagem, cerca de 30 (trinta) minutos. excedendo 0,01mm em 10m deverá ser corrigido.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- Requisitos Quantitativos

		Min.	Máx.	Métodos de Ensaio
3.4.1.1	Viscosidade (sem esferas), Unidades Krebs...	80	95	NBR 15438:2006
3.4.1.2	Estabilidade: alteração da viscosidade, Unidades Kresb...	---	5	NBR 5830:1976
3.4.1.3	Matéria não volátil, % em massa	62,8	---	NBR 15438:2006
3.4.1.4	Pigmento, % em massa...	40	50	NBR 15438:2006
3.4.1.5	Para tinta branca: TiO2 % em massa no pigmento...	25	---	NBR 15438:2006
3.4.1.6	Para tinta amarela: PbCrO4 % em massa no pigmento...	22	---	NBR 15438:2006

		Min.	Máx.	Métodos de Ensaio
3.4.1.7	Veículo não volátil % em massa no veículo...	38	---	NBR 15438:2006
3.4.1.8	Tempo de secagem: espessura úmida 0,6mm, min.	---	20	NBR 15438:2006
3.4.1.9	Ensaio de abrasão, óxido de alumínio branco (massa específica 3,90 - 3,97g/L); referido à película seca 0,30 mm, L...	80	---	NBR 15438:2006
3.4.1.10	Massa específica, g/cm³	1,30	1,45	NBR 15438:2006
3.4.1.11	Brilho a 60°, unidade...	---	20	NBR 15438:2006

ETAPA

PINTURA PISO

PIS21

Demarcação
retrorefletorizada

Revisão 1
Data 27/08/2015

Página | 1



SERVIÇOS

• Requisitos qualitativos

	Cor (Munsell): - Tinta Branca	N 9,5 (com tolerância N 9,0)
3.4.2.1	Tinta amarela	10 YR 7,5/14 com tolerância 10 YR 6,5 YR 7,5/14.
3.4.2.3	Flexibilidade (NBR 15438:2006)	Inalterada (não deve apresentar fiss. deslocamento).
3.4.2.4	Sangramento (NBR 15438:2006)	Ausência (não deve apresentar alter.
3.4.2.5	Resistência à água (NBR 15438:2006)	Inalterada (não deve amolecer, empr. apresentar outra evidência de deteri.
3.4.2.6	Resistência ao calor (NBR 15438:2006)	Inalterada (não deve apresentar alter. empolamento ou evidência de deteoi.
3.4.2.7	Ensaio de intemperismo, 400h	Leve alteração (tolera-se leve amare. leve escurecimento).
	Cor	Inalterada (não deve apresentar bolh. pulverulência ou qualquer outra evid. alteração de integridade da película).
3.4.2.8	Integridade	O espectrograma de absorção de rad. vermelhas deve apresentar bandas c. predominantes de resinas acrílicas e
	Identificação do veículo não volátil (Espectômetro infra-vermelho).	Ausência.
3.4.2.9	Breu e derivados (NBR-5844)	

efetuados pagamentos com base na área efetivamente pintada.

Dizeres e Símbolos: computa-se para pagamento a área efetiva pintada.

NORMAS

NBR 7396:2011 - Material para sinalização horizontal - Terminologia.

NBR 11862:2012 - Tintas para sinalização horizontal a base de resina acrílica - Especificação.

NBR 15438:2006 – Sinalização Horizontal – Tintas – Métodos de ensaio

NBR 5829:1984 - Tintas, vernizes e derivados. Determinação da massa específica - Método de Ensaio.

CONTROLE DE QUALIDADE

Materiais: Para garantia da qualidade dos serviços serão exigidos aprovação dos materiais tinta e microesfera de vidro a serem utilizados na obra especificações do fabricante.

Serviços: retirar amostras para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se os 5% finais e iniciais da carga. Para a refletorização usar aparelho apropriado para a medição de microesferas incorporadas.

RECEBIMENTO

- A tinta deverá ser embalada em recipiente metálico, cilíndrico e lacrado.
- As embalagens das tintas deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) nome do produto;
- b) cor da tinta (Padrão Munsell);
- c) referência quanto a natureza química da resina;
- d) data de fabricação;
- e) prazo de validade;
- f) número do lote de fabricação;
- g) nome do fabricante;
- h) quantidade contida no recipiente, em litros.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Linhas seccionadas: Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L) unitários, admitindo-se erro de 5% nas dimensões. A área para pagamento será:
 $S = N \times C \times L$.

Canalização em Pintura (Cone, Nariz): Serão

ETAPA

PINTURA PISO

PIS21

Demarcação
retrorefletorizada

Revisão 1

Data 27/08/2015

Página | 2



DESCRIÇÃO

- Meios-fios
São limitadores físicos da calçada. Nas rodovias possuem o objetivo de proteger a via contra a erosão causada pelo escoamento da água, que poderá ser definido devido a declividade e escoamento definido pra o local.

- Guias
São dispositivos limitadores de áreas como canteiros centrais e delimitador de fluxo de tráfego.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto sinalização de trânsito;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Água limpa;
- Agregado;
- Betoneira;
- Caminhão basculante;
- Cimento;
- Forma.

EXECUÇÃO

- 1ºPASSO - Materialização do alinhamento e cota de projeto com a utilização de estacas de madeira ou de ponteiro de aço e linha fortemente distendida entre eles;
- 2ºPASSO – Escavação obedecendo aos alinhamentos e dimensões indicadas no projeto;
- 3ºPASSO – Regularização e execução de base 5,0 cm de concreto, para regularização e apoio dos meios-fios nos casos de terrenos sem suporte e quando previsto em projetos;
- 4ºPASSO – Assentamento das peças pré-moldadas de concreto ou graníticas de acordo com os níveis do projeto;
- 5ºPASSO – em caso de pavimento asfáltico os meios-fios serão executados após sua conclusão. No caso de pavimentos com paralelepípedo, serão executados previamente, delimitando a plataforma da via a ser implantada;
- 6ºPASSO – Para garantir mais resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicado as escoras de concreto magro, espaçadas de 2m constituídos de cubos de 25 cm da aresta. Em qualquer dos casos o processo eventualmente utilizados será adaptados as particularidades de cada obra e submetidos à aprovação da fiscalização.

CRITÉRIOS DE CONTROLE

Controle dos materiais

- As dimensões das guias serão controladas por medição diretas com trenas. As guias que não apresentarem as dimensões previstas em projetos serão rejeitadas. As peças deverão ter no máximo 1 m de comprimento devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curvas.
- Para os meios-fios pré-moldados de concreto deverão ser utilizadas formas metálicas ou de madeira revestida que conduzam a igual acabamento sendo submetidos a adensamento por vibração.
- Os meios-fios graníticos deverão apresentar regularidade nas dimensões e ser proveniente de rochas graníticas de boa qualidade e resistência, além de não apresentar fendilhamentos nem alterações, e possuir boas condições de dureza e tenacidade as dimensões mínima recomendadas pra meios-fios graníticos são: largura de 10 a 15 cm, comprimento de 80 a 100 cm, altura de 40 a 50 cm.
- O material que não atender as especificações será rejeitado e imediatamente retirado da obra.

Controle da fabricação dos meios-fios

- Deverá ser estabelecido previamente o plano de retirada dos corpos de prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados, e demais materiais, de forma a satisfação às especificações referidas;
- O concreto utilizado devera ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118, NBR 7187 da ABNT. O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova á com pressão simples, aos sete dias com base no que dispõe a ABNT 5739;
- O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a ABNT NBR 7223 ou ABNT NBR 9606, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos de prova.

RECEBIMENTO

- A superfície pintada deve se apresentar homogênea e suficientemente coberta.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Meio-fio –m

NORMAS

- ABNT NBR-12654/92- Controle tecnológico de materiais componentes do concreto.

ETAPA

PISO

PIS22

MEIOS-FIOS E GUIAS

Revisão 1

Data 28/08/2015

Página | 1



- ABNT NBR 12655/96-Preparo, controle e rebimento do concreto.
- ABNT NBR 5739- Concreto ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.
- ABNT NBR 6118- Projeto e execução de obras de concreto armado.
- ABNT NBR 7223- Concreto determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.
- ABNT NBR 9606 – Concreto determinação de consistência pelo espalhamento do tronco de cone.

SERVIÇOS

ETAPA

PISO

PIS22

MEIOS-FIOS E
GUIAS

Revisão 1
Data 28/08/2015

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

A microfresagem de pavimento (base, revestimento, ou sinalização) com o emprego de equipamento próprio é o processo pela qual o equipamento rotativo contínuo através de equipamento adotado de cortador giratório removendo a camada desejada.

A fresagem na maioria das vezes, é usada como serviço auxiliar para reciclagem de um pavimento ou remoção de uma sinalização horizontal em desuso.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos;

- Projeto executivo infraestrutura sinalização horizontal.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Caminhão basculante;
- Caminhão tanque de água;
- Máquina fresadora;
- Caçamba de entulho;
- Carrinho de mão;
- Compressor de ar comprimido;
- Vassouras;
- Enxada;
- Pá;
- EPC;
- EPI.

A capacidade mecânica e dimensões que permitam a execução da fresagem de maneira uniforme, com dispositivos que permitam graduar corretamente a profundidade de corte.

EXECUÇÃO

A remoção da camada asfáltica deve ser executada através de fresagem mecânica, respeitando a espessura indicada no projeto e a área demarcada previamente;

O material resultante da fresagem deve ser imediatamente retirado elevado para a caçamba de entulho, que após execução terá o destino para bota-fora obtido pela construtora e devidamente aprovado pela fiscalização;

Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controlar a emissão de poeira;

Para limpeza da área fresada, devem ser utilizadas vassouras e jateamento de ar comprimido.



Figura 1 - Remoção de Sinalização Horizontal.

Disponível

<http://www.sstrevo.com.br/servicos.asp?codigo>

RECEBIMENTO

- A fresagem deve obedecer aos limites da área demarcada previamente;
- A superfície fresada deverá apresentar textura uniforme, sendo que os sulcos resultantes removam somente a camada que indicação de pintura a ser removidas e não ultrapasse as demais camadas.
- O controle de fresagem da superfície deve ser verificado visualmente, e é satisfatório desde que não diferença relevante da textura e a superfície.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Conforme descrito em planilha.

NORMAS

- DNIT 159/2011 - ES. - Pavimentos Asfáltico - Fresagem á Frio - Especificação de Serviço;
- DER/PR ES - P 31/05 - Pavimentação: Fresagem á Frio;
- DER/SP-P00/038 - Fresagem de Pavimento Asfáltico.

ETAPA

PISO E PAVIMENTAÇÃO

PIS23

MICROFRESAGEM

Revisão 1

Data 01/09/2015

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Execução de pintura com resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico utilizada para uniformizar a absorção e selar superfícies externas ou internas, como alvenaria, reboco, concreto e gesso.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Água limpa;
- Recipiente para mistura;
- Pincel, rolo ou trincha.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar a superfície a ser pintada deixando-a limpa, seca, sem poeira, graxa, sabão, mofo ou ferrugem;
- 2º Passo – Diluir a tinta com água potável de acordo com recomendações do fabricante;
- 3º Passo – Aplicar uma demão de fundo, com uso de pincel, rolo ou trincha de acordo com recomendações do fabricante.

RECEBIMENTO

- A superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos e boa cobertura.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Pintura com fundo preparador – m²

NORMAS

- NBR 11702:2010 - Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- NBR 13245:2011 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície;
- EB-095/96 – Esmalte a base de resina sintética.



Figura 1 – Aplicação de fundo selador. Disponível em

<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/47/artigo257605-1.aspx>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

PIN01

FUNDO SELADOR

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Execução de massa corrida niveladora em áreas internas, utilizada para nivelar, uniformizar e corrigir imperfeições rasas de reboco, concreto, superfícies cimentícias ou gesso.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Massa corrida;
- Espátula;
- Desempenadeira;
- Lixa;
- Fundo preparador;
- Água limpa;
- Recipiente para mistura.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar a superfície a ser pintada deixando-a limpa, seca, sem poeira, graxa, sabão, mofo ou ferrugem;
- 2º Passo – Aplicar uma demão primária do fundo adequado, de acordo com recomendações do fabricante;
- 3º Passo – Diluir a massa acrílica com água potável, se necessário, conforme recomendação do fabricante;
- 4º Passo – Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado;
- 5º Passo – Aplicar 2 ou 3 demãos, respeitando o intervalo de tempo entre elas, conforme orientação do fabricante (2 a 6 horas);
- 6º Passo – Aguardar o tempo indicado pelo fabricante para secagem final, e posteriormente efetuar o lixamento e remoção do pó.
- Obs. : Para a aplicação em reboco ou concreto novo, aguardar cura e secagem total de 28 dias no mínimo.

RECEBIMENTO

- A superfície deve estar bem nivelada, lisa, sem ondulações, lixada e pronta para recebimento do acabamento com fundo adequado e posterior pintura.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Aplicação de massa corrida – m²

NORMAS

- NBR 13245:2011 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície;
- NBR 15303:2005 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da absorção de água de massa niveladora;

- NBR 15312:2005 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora;
- NBR 15348:2006 - Tintas para construção civil - Massa niveladora monocomponente à base de dispersão aquosa para alvenaria – Requisitos;
- NBR 11702 – Tintas para edificações não industriais.



Figura 1 – Emassamento de trinca com massa corrida. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/47/artigo257605-1.aspx>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

PIN03

MASSA CORRIDA NIVELADORA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Revestimento à base de resina acrílica para acabamento texturizado ou à base de microagregados, resina acrílica e aditivos para acabamento com efeito ranhurado ou riscado. Espessura máxima de 2 mm. Acabamento: cores prontas.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de arquitetura.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tintas PVA / Acrílica;
- Massa corrida PVA / Acrílica;
- Seladora à base de PVA / Acrílica;
- Fita adesiva;
- Desempenadeira lisa de aço e espátula;
- Rolo de lã e pincéis;
- Lixas;
- Vassoura e escovas;
- Bandeja plástica;
- Recipiente para diluição de tinta;
- Rabicho com lâmpada;
- EPI's.

EXECUÇÃO

- Os blocos da alvenaria devem estar rigorosamente nivelados, prumados e alinhados;
- As juntas entre os blocos devem ser uniformes e não devem ser frisadas.
- Em estruturas convencionais, onde as alvenarias não sejam estruturais, cuidados devem ser tomados nas juntas formadas entre vigas e ou pilares e a alvenaria de vedação, procurando deixar a superfície com o maior nivelamento possível;
- Pequenas imperfeições e desnivelamentos devem ser corrigidos previamente com argamassa de correção de cimento, cal e areia média (traço 1:2:8 em volume);
- Para acabamento texturizado: O fundo será o próprio material diluído com até 30% de água aplicada com rolo de lã em uma demão; A textura deve ser diluída com no máximo 10% de água aplicada em demão única com rolo de espuma especial para textura; Se o trabalho for executado em etapas, as emendas deverão ser feitas no sentido vertical, utilizando-se fita crepe para delimitar a área a ser executada, tomando o cuidado de retirar a fita antes da textura secar completamente;
- Para acabamento ranhurado/riscado: Aplicar um selador acrílico de fundo, utilizando rolo de lã; A textura deve ser espalhada com desempenadeira de aço como se fosse massa corrida, em áreas de aproximadamente 2 m², formando uma camada de 2 mm de espessura; Quando a superfície começar a secar, utilizar desempenadeira plástica para obter o acabamento ranhurado; Se o trabalho for executado em etapas, as

emendas deverão ser feitas no sentido vertical, utilizando-se fita crepe para delimitar a área a ser executada, tomando o cuidado de retirar a fita antes da textura secar completamente.

RECEBIMENTO

- Atendidas as condições de fornecimento e execução, a superfície deve apresentar textura e cor uniformes, sem pontos de descoloramento, nem fissuras superficiais.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Pintura acrílica – m², pela área real de revestimento efetivamente executado. Deduzir vãos maiores que 2m², neste caso, as espaletas serão desenvolvidas.

NORMAS

- NBR 7200 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais - preparo aplicação e manutenção;
- Norma ABNT NBR 13245 – Execução de pintura em edificações não industriais;
- NBR 11702 de 07/2010 – tintas para edificações não industriais.



Figura 1 – Pintura de parede. Disponível em <http://www.mundoindica.com.br/como-pintar-paredes-internas-passo-a-passo>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

PIN04

PINTURA ACRÍLICA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Tinta látex PVA, secagem rápida, com uma película que proporciona boa aderência às diferentes superfícies.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de arquitetura;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tintas PVA / Acrílica;
- Massa corrida PVA / Acrílica;
- Seladora à base de PVA / Acrílica;
- Fita adesiva;
- Desempenadeira lisa de aço e espátula;
- Rolo de lã e pincéis;
- Lixas;
- Vassoura e escovas;
- Bandeja plástica;
- Recipiente para diluição de tinta;
- Rabicho com lâmpada;
- EPI's.

EXECUÇÃO

Preparação da base

- Corrigir imperfeições profundas da base com o mesmo tipo de argamassa ou gesso utilizado na execução do revestimento;
- Corrigir imperfeições menores com uma demão de selador à base de PVA / Acrílica ou fundo preparador à base de solventes e aplicações em camadas finas de massa corrida PVA / Acrílica utilizando desempenadeira de aço e espátula, observando com auxílio de uma lâmpada, a existência ou não de ondulações;
- Após pelo menos 04 horas, lixar a base com lixa grana 100 e eliminar o pó.

Execução da pintura

- Preparar a tinta, selador ou fundo conforme as recomendações dos fabricantes;
- Para o acabamento convencional, aplicar selador à base de PVA / Acrílica ou fundo preparador à base de solvente sobre a superfície e lixar a superfície com lixa grana 150;
- Para o acabamento liso, aplicar camadas finas de massa corrida PVA / Acrílica com desempenadeira de aço em toda a superfície, até se obter a planicidade desejada. Após 04 horas de secagem, lixar a superfície com lixa grana 180. Em seguida, aplicar de 2 a 3 demãos de látex PVA / Acrílica de acordo com a cobertura da tinta, respeitando um intervalo mínimo de 4 horas entre demãos;
- Efetuar os recortes nos cantos e molduras de portas e janelas com pincéis;
- Não permitir a execução de atividades que levantem poeira e possam prejudicar a pintura.

RECEBIMENTO

- Atendidas as condições de fornecimento e execução, a superfície deve apresentar textura e cor uniformes, sem pontos de descoloramento, nem fissuras superficiais.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Pintura em PVA – m².

NORMAS

- ABNT NBR 11702 - Tintas para Construção Civil - Tintas para Edificações Não Industriais - Classificação;
- ABNT NBR 15079 - Tintas para Construção Civil - Especificação dos Requisitos Mínimos de Desempenho de Tintas para Edificações Não Industriais - Tinta Látex Econômica nas Cores Claras.



Figura 1 – Pintura de parede com rolo.

Disponível em

<http://www.monterey.com.br/?categoria=tintas&sub=pva>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

PIN05

PINTURA LATEX
PVA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Revestimento à base de resina acrílica para acabamento texturizado ou à base de microagregados, resina acrílica e aditivos para acabamento, com efeito ranhurado ou riscado. Utilizado em alvenarias de bloco de concreto estrutural autoportante, bloco cerâmico portante e blocos de concreto celular e em locais que necessitem de revestimento hidro-repelente e/ou correção para pequenas fissuras, desde que a superfície esteja nivelada.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Selador acrílico;
- Desempenadeira plástica;
- Desempenadeira de aço;
- Fita crepe;
- Água limpa;
- Recipiente para mistura;
- Rolo de lã;
- Rolo de espuma para textura.

EXECUÇÃO

Para acabamento ranhurado ou riscado:

- 1º Passo – Limpar a superfície com vassoura;
- 2º Passo – Aplicar um selador acrílico de fundo, utilizando rolo de lã;
- 3º Passo – A textura deve ser espalhada com desempenadeira de aço como se fosse massa corrida, em áreas de aproximadamente 2 m², formando uma camada de 2 mm de espessura;
- 4º Passo – Quando a superfície começar a secar, utilizar desempenadeira plástica para obter o acabamento ranhurado;
- 5º Passo – Se o trabalho for executado em etapas, as emendas deverão ser feitas no sentido vertical, utilizando-se fita crepe para delimitar a área a ser executada.

Para acabamento texturizado:

- 1º Passo – Limpar a superfície com vassoura;
- 2º Passo – Aplicar selador acrílico de fundo, utilizando rolo de lã;
- 3º Passo – Diluir a textura com no máximo 10% de água;
- 4º Passo – Aplicar demão única com rolo de espuma especial para textura;
- 5º Passo – Se o trabalho for executado em etapas, as emendas deverão ser feitas no sentido vertical, utilizando-se fita crepe para delimitar a área a ser executada.

RECEBIMENTO

- A superfície deve apresentar textura e cor uniformes, sem pontos de descoloramento, nem fissuras

superficiais.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Aplicação de textura – m²

NORMAS

- NBR 7200:1998 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais - preparo aplicação e manutenção.

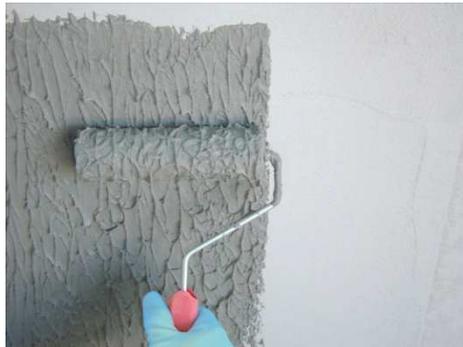


Figura 1 – Pintura texturizada aplicada com rolo. Disponível em <http://londrinatintas.com.br/?p=1041>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

PIN06

PINTURA
TEXTURIZADA
ACRÍLICA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Execução de pintura com tinta esmalte a base de água com acabamento acetinado ou brilhante, de uso geral para exteriores e interiores em superfícies de metais ferrosos, galvanizados, alumínio e madeira. Pode ser aplicado também em alvenarias internas e externas, de acordo com a especificação do fabricante.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Tinta esmalte a base de água;
- Água limpa;
- Recipiente para mistura;
- Pincel, rolo ou revólver;
- Lixa;
- Escova de aço.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar a superfície a ser pintada deixando-a limpa, seca, sem poeira, graxa, sabão, mofo e ferrugem;
- 2º Passo – Raspar e escovar as partes soltas ou mal aderidas e eliminar o brilho com lixamento;
- 3º Passo – Aplicar uma demão primária de fundo de acordo com indicação do fabricante;
- 4º Passo – Diluir a tinta com água potável, na proporção indicada pelo fabricante;
- 5º Passo – Após secagem da base, aplicar 2 a 3 demãos de tinta esmalte, com uso de pincel, rolo ou revólver com intervalo conforme indicado pelo fabricante (4 a 5 horas).

RECEBIMENTO

- A superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura, sem pontos de descoloração.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Pintura – m²

NORMAS

- NBR 11702:2010 - Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais - Classificação;
- NBR 13245:2011 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície;
- MB-229/56 - Esmalte à base de resina sintética para exteriores.



Figura 1 – Pintura esmalte a base de água.
Disponível em http://mulher.uol.com.br/casa-e-decoracao/album/pintura_porta_fabianocerchiar_album.htm#fotoNav=17

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

PIN07

PINTURA ESMALTE
A BASE DE ÁGUA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Execução de pintura com esmalte sintético com acabamento acetinado ou brilhante para exteriores e interiores, em superfícies de metais ferrosos, galvanizados ou de madeira.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Carbonato de cálcio;
- Água limpa;
- Brocha ou pincel;
- Recipiente para mistura;
- Fixador para pintura.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Preparo adequado da superfície. Portanto oxidações, graxas, manchas de gordura e mofo devem ser removidos por meio de lixamento, escovação, desengraxe e lavagem com soluções específicas;
- 2º Passo – Depois da limpeza é necessário aplicar um primer adequado ao tipo de material. Em superfícies de ferro ou aço, a aplicação de fundo a base de resina alquídica promove uma barreira contra oxidação. Em substratos não ferrosos, como alumínio ou aço galvanizado, o uso de um fundo especial previne o descascamento da tinta e durabilidade.
- 3º Passo – Durante a secagem do primer precisam ser eliminadas antes da pintura as partículas eventualmente depositadas no meio, por leve lixamento da superfície;
- 4º Passo – Por fim, é feita a aplicação de duas demãos do esmalte sintético, respeitando o tempo de secagem entre elas.
Obs. 1: Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que podem transportar para a pintura poeira ou partículas suspensas no ar;
Obs. 2: Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 °C e umidade relativa do ar superior a 90%.

materiais-para-pintura-de-grades-297870-1.aspx

RECEBIMENTO

- A superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, com boa cobertura e sem pontos de descoloração.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Pintura – m²

NORMAS

- NBR 11702:2010 - Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais - Classificação;
- NBR 13245:2011 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície;
- NBR 15314:2005 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura em película de tinta seca obtida por extensão;
- NBR 15494:2010 - Tintas para construção civil - Tinta brilhante à base de solvente com secagem oxidativa - Requisitos de desempenho de tintas para edificações não industriais.



Figura 1 – Pintura com esmalte sintético. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/64/como-calculer-quantidade-de->

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

PIN08

PINTURA EM
ESMALTE
SINTÉTICO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Execução de pintura com tinta à base de água em ambientes internos ou externos de acordo com especificação em projeto.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Tinta látex;
- Água limpa;
- Recipiente para mistura;
- Pincel;
- Rolo de lã baixa;
- Fundo preparador;
- Fita crepe.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar a superfície a ser pintada deixando-a limpa, seca, sem poeira, graxa, sabão, mofo e ferrugem;
- 2º Passo – Aplicar uma demão de fundo preparador com uso de um rolo;
- 3º Passo – Diluir a tinta com água potável de acordo com recomendações do fabricante;
- 4º Passo – Após secagem do fundo, aplicar 2 a 3 demãos, com uso de rolo com intervalo conforme indicado pelo fabricante (4 a 6 horas).
- 5º Passo – Fazer a pintura dos cantos e ao redor de espelhos e tomadas com o uso de pincel.

RECEBIMENTO

- A superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimientos, com boa cobertura e sem pontos de descoloração.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Pintura – m²

NORMAS

- NBR 13245:2011 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície;
- NBR 14940:2010 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão úmida;
- NBR 14942:2003 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de tinta seca;
- NBR 14943:2003 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de

- tinta úmida;
- NBR 15079:2011 - Tintas para construção civil - Especificação dos requisitos mínimos de desempenho de tintas para edificações não industriais - Tintas látex nas cores claras.



Figura 1 – Pintura látex. Disponível em http://fotos.habitissimo.com.br/foto/aplicacao-tinta-latex-acrilica_139873

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

PIN09

PINTURA LATEX

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Camada de argamassa constituída de cimento e areia, possuindo baixa consistência, destinada a promover maior aderência entre a base e a camada de revestimento. Pode ser aplicado em alvenarias de tijolos, blocos de concreto ou cerâmico e em superfícies muito lisas ou pouco porosas, que receberão gesso posteriormente (chapisco rolado).

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de revestimento, se existir.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Colher de pedreiro;
- Betoneira;
- Cimento;
- Areia;
- Balde;
- Desempenadeira de madeira;
- Aditivo adesivo (se recomendado);
- Carrinho de mão
- Rolo.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Toda a superfície deve ser limpa ficando isenta de incrustações, bastante regular, limpa, livre de pó, graxas, óleos ou resíduos;
- 2º Passo – Quando a superfície apresentar elevada absorção deverá ser suficientemente molhada antes da realização do chapisco;
- 3º Passo – A argamassa de chapisco deverá ser produzida com consistência fluida com traço especificado em projeto ou, na falta deste, no traço 1:3, em volume;
- 4º Passo – A aplicação do chapisco deverá ser realizada com o uso de uma colher de pedreiro, fazendo movimento de baixo para cima lançando a argamassa sobre toda a superfície;
- 5º Passo – Para as superfícies de concreto sugere-se o uso de um chapisco colante industrializado aplicado com desempenadeira dentada ou aditivação adesiva do chapisco convencional, que pode ser aplicado também com o uso de rolo apropriado.

RECEBIMENTO

- O chapisco deverá apresentar espessura máxima de 5 mm;
- Não poderão existir desníveis significativos na superfície.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Chapisco – m²

Obs. : Em locais com uma das dimensões menor que 0,6 m medir em metro linear.

NORMAS

- NBR 7200:1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas.



Figura 1 – Lançamento de massa para chapisco. Disponível em <http://www.pedreiro.com.br/geral/alvenarias-e-reboco/como-executar-chapisco-passo-a-passo/>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

REV01

CHAPISCO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Camada de argamassa de revestimento constituída de cimento, cal, areia, água e, eventualmente aditivo. O objetivo é promover a regularização da base, podendo constituir-se no acabamento final.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de revestimento.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPLs;
- Colher de pedreiro;
- Linha de náilon;
- Desempenadeira de madeira;
- Trena metálica de 30 m;
- Nível de mangueira ou aparelho a laser;
- Cimento;
- Areia;
- Cal;
- Aditivo;
- Prumo;
- Nível de mão;
- Balde;
- Régua de alumínio ou de madeira;
- Esquadro;
- Carrinho de mão;
- Betoneira.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – Molhar a superfície com água para remoção de poeira e umedecimento da base;
- 2º Passo – Taliscar a parede assentando com a argamassa, pequenos tacos de madeira ou de cerâmica (taliscas). A parede deve ser distorcida e apumada;
- 3º Passo – Assentar as duas primeiras taliscas próximas do canto superior nas extremidades da alvenaria e posteriormente, assentar duas taliscas próximo ao piso e depois assentar taliscas intermediárias, ficando a uma distância de 1,8m uma da outra;
- 4º Passo – Aplicar argamassa numa largura de aproximadamente 25 cm entre as taliscas, comprimindo-a com uma régua apoiada em duas taliscas fazendo as guias-mestras;
- 5º Passo – Aplicar a argamassa em camada uniforme de espessura nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser revestida, atingindo a espessura máxima de 2 (dois) cm;
- 6º Passo – Sarrafear a superfície com uma régua de alumínio com movimentos de baixo para cima;
- 7º Passo – O emboço deve ser umedecido, principalmente nos revestimentos externos, por um período de aproximadamente 48 horas após sua aplicação.
Obs. : Utilizar a argamassa no máximo em 2,5 horas a partir da adição do

cimento.

RECEBIMENTO

- A massa paulista não pode ter um desnível acima de 3 mm/m;

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Massa paulista – m²

Obs. : Em locais com uma das dimensões menor que 0,6 m medir em metro linear.

NORMAS

- NBR 7200:1998 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais – preparo, aplicação e manutenção.



Figura 1 – Sarrafeamento de massa paulista. Disponível em <http://www.pedreiro.com.br/geral/alvenarias-e-reboco/reboco-de-parede-passo-a-passo/>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

REV02

MASSA PAULISTA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Elemento da Vedação Vertical utilizado no fechamento de aberturas (vãos), com função de controle da passagem de agentes.

APLICAÇÃO

A partir dos projetos:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto estrutural;
- Projetos hidráulicos;
- Projetos elétricos.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Alicates;
- Argamassadeira;
- Nível de bolha;
- Esquadro;
- Mangueira de nível;
- Trena;
- Prumo;
- EPIS;
- Furadeira;
- Parafusadeira;
- Martelo de neoprene;
- Espátula.

EXECUÇÃO

- As esquadrias de alumínio serão inspecionadas no recebimento quanto a qualidade, tipo, quantidade total, acabamento superficial, dimensões e compatibilização com projeto;
- Armazenadas em local seco e coberto, na posição vertical, sobre calços nunca localizados no meio dos vãos, para que não ocorram deformações e avarias;
- A montagem inicia-se com o assentamento dos contramarcos (tem a função de garantir a vedação e regularização do vão em termos de dimensões, prumos e níveis).



Figura 1 – Verificação de alinhamento e nível para assentamento de contramarcos. Disponível em <http://professor.ucg.br/>

Serão fixados com buchas e parafusos, cuja bitola e quantidade serão especificadas pelo fabricante. Poderão

ainda ser fixados através de chumbadores de penetração em aberturas no concreto ou nas alvenarias. As peças fixadas através de chumbadores serão escoradas e mantidas no prumo até o completo endurecimento da argamassa;

- Os marcos serão assentados sobre os contramarcos, que são a parte visível das esquadrias. Para janelas e portas de correr, essas peças funcionam como trilhos ou guias das folhas móveis. Em janelas ou portas de abrir, funcionam como batentes. Serão fixados aos contramarcos por encaixe ou através de parafusos;

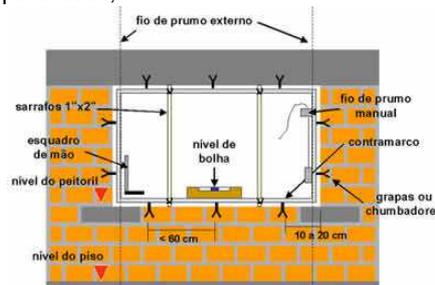


Figura 2 – Assentamento da esquadria.

Disponível em

<http://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/esquadrias-aluminio-instalacao/>

- Após os marcos, instalam-se os quadros móveis através do sistema de rodízios internos, também conhecidos como roldanas, no caso de peças de correr, ou de pinos tipo macho fêmea (guias e ponteiras), no caso de peças de abrir;
- Por fim serão instalados os vidros ou venezianas, característicos da esquadria;
- A instalação dos vidros será feita através de baguetes de alumínio, guarnições de neoprene ou com massa de vidraceiro. Qualquer folga entre o vidro e o bagueite será reduzida com introdução de massa.

RECEBIMENTO

- O desempenho das esquadrias será avaliado a partir dos seguintes testes:
 - Estanqueidade à água de chuva;
 - Estanqueidade ao ar;
 - Estanqueidade a insetos e poeira;
 - Isolamento sonoro;
 - Iluminação;
 - Ventilação;
 - Facilidade de manuseio;
 - Facilidade de manutenção;
 - Durabilidade;
 - Resistência aos esforços de uso;
 - Resistência às cargas de vento.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de esquadria – m².

NORMAS

- NBR 10821 – Caixilho para edificação – janela – Especificação;
- NBR 10820 - Caixilho para edificação –

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES E TETO

ESQ01

ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

- janela – Terminologia;
- NBR 6485 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6486 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6487 – Caixilho para edificação – janela – verificação do comportamento, quando submetido a cargas uniformemente distribuídas – método de ensaio;
- NBR 10822 – Caixilho para edificação – janela do tipo de abrir e pivotante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10823 – Caixilho para edificação – janela do tipo projetante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10824 – Caixilho para edificação – janela do tipo de tombar – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10825 – Caixilho para edificação – janela do tipo basculante - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10826 – janela do tipo reversível - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10827 - janela do tipo correr - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10831 – Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – janelas – Procedimento;
- NBR 10828 - janela do tipo guilhotina - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10829 – Caixilho para edificação – medição da atenuação acústica – método de ensaio;
- NBR 10830 – Caixilho para edificação – acústica em edificações – Terminologia;
- NBR 7199 – Projeto e execução de enviaçamento na construção civil – Procedimento;
- NBR 7210 – Vidro da construção civil – Terminologia;
- NBR 5425 – Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade – Procedimento;

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

ESQ01

ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



DESCRIÇÃO

Elemento da vedação vertical utilizado no fechamento de aberturas (vãos), com função de controle da passagem de agentes.

APLICAÇÃO

A partir dos projetos:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto estrutural;
- Projetos hidráulicos;
- Projetos elétricos.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Alicates;
- Argamassadeira;
- Nível de bolha;
- Esquadro;
- Mangueira de nível;
- Trena;
- Prumo;
- EPIS;
- Furadeira;
- Parafusadeira;
- Martelo de neoprene;
- Espátula.

EXECUÇÃO

- As esquadrias de ferro serão inspecionadas no recebimento quanto a qualidade, tipo, quantidade total, acabamento superficial, dimensões e compatibilização com projeto;
- Armazenadas em local seco e coberto, na posição vertical, sobre calços nunca localizados no meio dos vãos, para que não ocorram deformações e avarias;
- Serão fixadas com buchas e parafusos cuja bitola e quantidade serão especificadas pelo fabricante ou por chumbadores de penetração em aberturas no concreto ou nas alvenarias.

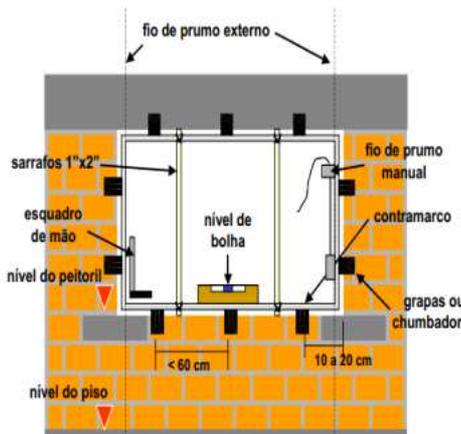


Figura 1 – Assentamento de esquadria de ferro. Disponível em <http://www.uepg.br/denge/aulas/Esquadrias/Esquadrias.pdf>

Excessos de argamassa ou o socamento em demasia devem ser evitados. Isso ao preencher o vão, entre a alvenaria e o caixilho, para que não ocorram deformações ou empenamentos excessivos, com comprometimento do

funcionamento da peça;

- Quando fixadas por chumbadores, as esquadrias serão escoradas e mantidas no prumo até o completo endurecimento da argamassa;
- A instalação dos vidros será feita através de baguetes de alumínio, guarnições de neoprene ou com massa de vidraceiro. Qualquer folga entre o vidro e o baguete será reduzida com introdução de massa.

RECEBIMENTO

- O desempenho das esquadrias será avaliado a partir dos seguintes testes:
 - Estanqueidade à água de chuva;
 - Estanqueidade ao ar;
 - Estanqueidade a insetos e poeira;
 - Isolamento sonoro;
 - Iluminação;
 - Ventilação;
 - Facilidade de manuseio;
 - Facilidade de manutenção;
 - Durabilidade;
 - Resistência aos esforços de uso;
 - Resistência às cargas de vento.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de esquadria – m².

NORMAS

- NBR 10821 – Caixilho para edificação – janela – Especificação;
- NBR 10820 - Caixilho para edificação – janela – Terminologia;
- NBR 6485 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6486 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6487 – Caixilho para edificação – janela – verificação do comportamento, quando submetido a cargas uniformemente distribuídas – método de ensaio;
- NBR 10822 – Caixilho para edificação – janela do tipo de abrir e pivotante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10823 – Caixilho para edificação – janela do tipo projetante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10824 – Caixilho para edificação – janela do tipo de tombar – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10825 – Caixilho para edificação – janela do tipo basculante - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10826 – janela do tipo reversível - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10827 - janela do tipo correr - verificação da resistência às operações

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

ESQ02

ESQUADRIAS DE FERRO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

- de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10831 – Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – janelas – Procedimento;
- NBR 10828 - janela do tipo guilhotina - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10829 – Caixilho para edificação – medição da atenuação acústica – método de ensaio;
- NBR 10830 – Caixilho para edificação – acústica em edificações – Terminologia;
- NBR 7199 – Projeto e execução de envidraçamento na construção civil – Procedimento;
- NBR 7210 – Vidro da construção civil – Terminologia;
- NBR 5425 – Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade – Procedimento.

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

ESQ02

ESQUADRIAS DE
FERRO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Na compra de ferragem, deve-se atentar para: a segurança desejada, a qualidade do material, a espessura da folha da esquadria e o sentido da abertura da porta. Ao se especificar uma fechadura de embutir, é necessário cuidar para que sua espessura seja, no mínimo, 1 cm menor quantidade a espessura da porta, e para que as dobradiças não tenham maior largura que a da folha da esquadria. Em alguns casos, as ferragens têm lado de localização. As ferragens precisam apresentar algum as qualidades, tais como boa resistência mecânica, ao desgaste e à oxidação e facilidade de manuseio. São geralmente confeccionadas de ferro e, parcial e preferencialmente, de latão.

FECHO

Há dois tipos básicos de fecho: os de girar e os de correr. Dentre os de girar estão os ganchos, as carrancas que servem para prender as folhas, de janela ou porta-balcão de abrir para fora), os fixadores de porta, as borboletas para janela de guilhotina etc. Dentre os de correr, existem as tranquei as de fio chato ou de fio redondo, os cremonas de sobrepor ou de embutir, o fecho de unha e o chamado fecho paulista (utilizado em janelas de correr). Todos esses fechos podem ser movimentados diretamente, sem dispositivo especial,

FECHADURA

As fechaduras têm como partes essenciais, o trinco e/ou a Lingueta. O trinco mantém a porta apenas fechada; é um fecho simples. A Lingueta mantém a porta fechada e travada (trançada). Há dois tipos básicos de fechaduras:

- Fechadura de cilindro, que apresenta maior segurança; um sistema de pinos mantém o cilindro imóvel quando a chave não está na posição devida; ao mover-se, o cilindro libera ou movimenta a lingueta. Há três tipos de cilindro: de encaixe, de rosca e monobloco (esse último mais seguro).
- Fechadura de gorges: nesse tipo. As chaves têm ranhuras longitudinais que fazem movimentar pinos (gorges) para soltar a lingueta.

As maçanetas podem ser de alavanca ou de bola. As fechaduras podem ser de uma ou duas voltas de chave dando estas últimas maior segurança. Elas podem ser de diversos tipos, dentre outros, de chave central, em fecho paulista, em fecho blim-blim etc. A altura da maçaneta (ou peça equivalente) da fechadura das portas, em relação ao nível do piso acabado, deve ser de 1,05 m. O assentamento das ferragens será executado com particular esmero. Os

encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testas etc. terão a forma exata das ferragens, não sendo toleradas folgas que exigiam emendas, tal iscas de madeira etc.

DOBRADIÇA

As dobradiças são de tipos variados: comum, pivô (colocado nos vértices da abertura), invisível, tipo piano, de braço longo ou de portão, palmeia etc. As dobradiças comuns são compradas por suas medidas em polegadas, abertas, sendo a primeira medida sua altura e a segunda a largura.

PUXADOR

Dentre os puxadores, é enorme a variedade: comum ou de alça, de concha (embutido ou de sobrepor), de botão, acionado por botão na chapa testa (para porta de correr) etc.

APLICAÇÃO

A partir dos projetos:

- Projeto arquitetônico.

EXECUÇÃO

Todas as ferragens deverão ser entregues juntamente com as respectivas esquadrias. O fornecedor de esquadrias deverá entrega-las na obra juntamente com as esquadrias.

RECEBIMENTO

Deverão estar em conformidade com o especificado pela FISCALIZAÇÃO e/ou pelo arquiteto.

Deverão estar instalados nas respectivas esquadrias. Não será aceito medição das ferragens individualmente.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de esquadria – un.

NORMAS

- NBR 10821 – Caixilho para edificação – janela – Especificação;
- NBR 10820 - Caixilho para edificação – janela – Terminologia;
- NBR 6485 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6486 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6487 – Caixilho para edificação – janela – verificação do comportamento, quando submetido a cargas uniformemente distribuídas –

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

ESQ05

FERRAGENS

Revisão 1

Data 26/01/2014

Página | 1



SERVIÇOS

- método de ensaio;
- NBR 10822 – Caixilho para edificação – janela do tipo de abrir e pivotante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10823 – Caixilho para edificação – janela do tipo projetante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10824 – Caixilho para edificação – janela do tipo de tombar – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10825 – Caixilho para edificação – janela do tipo basculante - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10826 – janela do tipo reversível - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10827 - janela do tipo correr - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10831 – Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – janelas – Procedimento;
- NBR 10828 - janela do tipo guilhotina - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10829 – Caixilho para edificação – medição da atenuação acústica – método de ensaio;
- NBR 10830 – Caixilho para edificação – acústica em edificações – Terminologia;
- NBR 7199 – Projeto e execução de enviaçamento na construção civil – Procedimento;
- NBR 7210 – Vidro da construção civil – Terminologia;
- NBR 5425 – Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade – Procedimento;

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES
E TETO

ESQ05

FERRAGENS

Revisão 1

Data 26/01/2014

Página | 2



DESCRIÇÃO

Será utilizada esquadria em aço galvanizado e esquadria em aço galvanizado com tratamento acústico com lâ de vidro para fechamento de aberturas (vãos), com função de controle da passagem de agentes e isolamento acústico, quando for o caso, nos locais e de acordo com as especificações indicadas em projeto e normas pertinentes.

APLICAÇÃO

A partir dos projetos:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto estrutural;
- Projetos hidráulicos;
- Projetos elétricos.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Alicate;
- Argamassadeira;
- Cimento;
- Areia;
- Água;
- Caixote para argamassa;
- Nível de bolha;
- Esquadro;
- Mangueira de nível;
- Trena;
- Prumo;
- EPIs;
- Furadeira;
- Parafusadeira;
- Martelo de neoprene;
- Espátula;
- Esquadrias em aço galvanizado conforme especificações do projeto arquitetônico e exigências das ABNT NBR's pertinentes;
- Esquadrias em aço galvanizado com tratamento acústico conforme especificações do projeto arquitetônico e exigências das ABNT NBR's pertinentes.

EXECUÇÃO

Recomendações:

- As peças deverão ser executadas por serralheiro qualificado para execução de peças em aço galvanizado;
- Poderá ser exigido, a critério da CONTRATANTE e em atendimento às normas pertinentes sobre o assunto, apresentação de ART (Anotação de responsabilidade técnica) para fabricação das esquadrias;
- As dimensões, materiais, detalhes, enchimentos, ferragens, acessórios, e demais especificações técnicas das esquadrias deverão ser executados conforme detalhamento das esquadrias no projeto arquitetônico e deverão atender às exigências prescritas nas normas pertinentes;
- A ferragem necessária à fixação, colocação, movimentação ou fechamento das peças de serralheria, o

enchimento da esquadria com lâ de vidro para tratamento acústico das peças, o material utilizado para fabricação das peças em aço galvanizado e demais ferragens, acessórios e/ou enchimentos necessários para fabricação das esquadrias deverão ser fornecidos pelo serralheiro e, por ele colocados;

- A fabricação das peças deverá atender a todas as recomendações constantes nas ABNT NBR's pertinentes;
- Portanto, as esquadrias devem apresentar estanqueidade à água, ao ar, pressão de ventos, resistência a operações de manuseio, proporcionar isolamento acústico nos ambientes em que sejam instaladas e demais exigências constantes em projeto e/ou nas normas pertinentes;
- As esquadrias também devem atender às exigências da norma ABNT NBR 6123, que estabelece os valores de cargas de ventos incidentes em edificações para as diferentes regiões do território nacional;
- Todos os perfis laminados (cantoneiras) e chapas dobradas a serem utilizados nos serviços de serralheria terão de apresentar dimensões compatíveis com o vão e com a função da esquadria, de modo a constituírem peças suficientemente rígidas, não sendo permitida a execução de emendas intermediárias para a obtenção de perfis com maior comprimento;
- Nas esquadrias com folhas de correr, no montante horizontal de suporte das folhas, o fechamento interno, deverá ser desmontável, para permitir a lubrificação e manutenção geral das roldanas. Todas as partes móveis devem ser dotadas de mata-juntas adequadas, pingadeira (externa) e batadeira interna nas direções horizontal e vertical, respectivamente, instaladas de modo a garantir perfeita estanqueidade do conjunto, evitando toda e qualquer infiltração de água pluvial. A travessa horizontal inferior precisa ser dotada de furos para o exterior, para possibilitar a drenagem da água pluvial nela recolhida;
- As grades, gradis, portões e demais peças de grandes dimensões precisam ser dotadas das travessas, mãos-francesas e tirantes que se fizerem necessários para garantir perfeita rigidez e estabilidade ao conjunto. As folgas perimetrais das partes móveis terão de ser mínimas, apenas o suficiente para que as peças não trabalhem sob atrito, e absolutamente uniformes em todo o conjunto;
- As ferragens a serem utilizadas deverão apresentar padrão de qualidade e serem compatíveis com as peças, inclusive dobradiças.

ETAPA

ESQUADRIAS

ESQ08

ESQUADRIAS DE AÇO GALVANIZADO

Revisão 1

Data 13/02/2014

Página | 1



Instalação:

- A instalação das peças de serralheria deverá ser feita com o rigor necessário ao perfeito funcionamento de todos os seus componentes, com alinhamento, nível e prumo exatos, e com os cuidados necessários para que não sofram nenhum tipo de avaria ou torção quando parafusadas aos elementos de fixação;
- As esquadrias devem ser inspecionadas no recebimento quanto a qualidade, tipo, quantidade total, acabamento superficial, dimensões, compatibilização com projeto e demais especificações e/ou recomendações constantes nas ABNT NBR's pertinentes;
- Devem ser armazenadas em local seco e cobertas, na posição vertical, sobre calços nunca localizados no meio dos vãos, para que não ocorram deformações e avarias;
- As esquadrias poderão ser fixadas com buchas e parafusos cuja bitola e quantidade serão especificadas pelo fabricante ou por chumbadores de penetração em aberturas no concreto ou nas alvenarias. O tipo de fixação irá depender da fabricação da esquadria.

Para fixação de esquadrias por chumbadores, proceder da seguinte forma:

- Com o auxílio de um alicate, dobrar os chumbadores o suficiente para se fazer o chumbamento, assegurando-se assim uma melhor fixação da esquadria;
- O vão livre em que será instalada a esquadria deverá possuir folga mínima de 2 cm na largura e 3 cm na altura, tendo como base as dimensões da esquadria;
- A esquadria deve ser instalada faceando-a pelo lado interno considerando a espessura da parede acabada, salvo se houver outra disposição constante em projeto. Usar taliscas, se necessário;
- Colocar calços de madeira para apoio da esquadria e calços de papelão entre a esquadria e os calços de madeira, para evitar danos ao produto;
- Posicionar a esquadria, aprumar e nivelar;
- Preencher com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 no local de todos os chumbadores. Deixar secar;

OBS: As esquadrias devem ser escoradas e mantidas no prumo até o completo endurecimento da argamassa;

- Após secagem da argamassa de preenchimento dos chumbadores, retirar os calços de madeira e papelão;
- Preencher o restante do vão com argamassa de cimento e areia no traço 1:3;

OBS: Nunca dever ser assentados tijolos diretamente sobre a esquadria. Para todas é obrigatória a execução de vergas e contravergas, para janelas e vergas para

portas;
Não forçar atrás dos perfis das esquadrias com cacos de tijolos, pois os mesmos poderão entortar e prejudicar o seu funcionamento;

Não colocar calços no meio da base da esquadria, pois podem envergar os perfis;
Evitar excessos de argamassa ou "socamento" em demasia, ao preencher o vão entre a esquadria e a alvenaria (ou verga ou contraverga), para não ocorrer deformações ou empenamentos da esquadria.

A fixação dos chumbadores em concreto deve ser feita com parafusos apropriados, fixados com buchas plásticas expansíveis. Eventuais vãos formados entre os montantes contíguos de duas peças de caixilharia justapostas, e entre os montantes perimetrais do conjunto e o concreto ou a alvenaria aparentes deverão ser integralmente calafetados com massa plástica à base de silicone, assegurando total estanqueidade ao conjunto contra a infiltração de água pluvial.

Instalação dos vidros:

- A instalação dos vidros será feita através de baguetes de alumínio, guarnições de neoprene ou com massa de vidraceiro. Qualquer folga entre o vidro e o baguete deverá ser reduzida com introdução de massa.

Ferragens/ acessórios:

- Todas as peças desmontáveis, inclusive ferragem (fechadura, dobradiças etc.), serão fixadas com parafusos de latão (cromado ou niquelado, quando fixarem peças com esse acabamento), sendo vedado o uso de parafusos passíveis de corrosão.

Pintura:

As esquadrias deverão ser pintadas com esmalte com no mínimo 2 demãos nas cores especificadas no projeto arquitetônico.

RECEBIMENTO

- O desempenho das esquadrias será avaliado a partir dos seguintes testes:
 - Estanqueidade à água de chuva;
 - Estanqueidade ao ar;
 - Estanqueidade a insetos e poeira;
 - Isolamento sonoro;
 - Iluminação;
 - Ventilação;
 - Facilidade de manuseio;
 - Facilidade de manutenção;
 - Durabilidade;
 - Resistência aos esforços de uso;
 - Resistência às cargas de vento

Também será avaliado o desempenho com relação à passagem de ruídos (isolamento acústico) medido em DB (decibéis). Também será verificado se as peças instaladas estão niveladas, aprumadas, se não sofreram empenamento, amassados, furos, fissuras, manchas ou qualquer

ETAPA

ESQUADRIAS

ESQ08

ESQUADRIAS DE AÇO GALVANIZADO

Revisão 1

Data 13/02/2014

Página | 2



SERVIÇOS

defeito que prejudique a estética e o funcionamento da esquadria.

Também será verificado se as dimensões estão de acordo com o projeto, além do acabamento da superfície, se o funcionamento está correto, etc.

As esquadrias deverão ser pintadas com esmalte sintético com no mínimo duas demãos nas cores especificadas em projeto arquitetônico;

Demais critérios poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de esquadria – m².

NORMAS

- NBR 10821 – Caixilho para edificação – janela – Especificação;
- NBR 10820 - Caixilho para edificação – janela – Terminologia;
- NBR 6485 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6486 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6487 – Caixilho para edificação – janela – verificação do comportamento, quando submetido a cargas uniformemente distribuídas – método de ensaio;
- NBR 10822 – Caixilho para edificação – janela do tipo de abrir e pivotante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10823 – Caixilho para edificação – janela do tipo projetante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10824 – Caixilho para edificação – janela do tipo de tombar – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10825 – Caixilho para edificação – janela do tipo basculante - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10826 – janela do tipo reversível - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10827 - janela do tipo correr - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10831 – Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – janelas – Procedimento;
- NBR 10828 - janela do tipo guilhotina - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10829 – Caixilho para edificação – medição da atenuação acústica – método de ensaio;
- NBR 10830 – Caixilho para edificação – acústica em edificações – Terminologia;

- NBR 7199 – Projeto e execução de envidraçamento na construção civil – Procedimento;
- NBR 7210 – Vidro da construção civil – Terminologia;
- NBR 5425 – Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade – Procedimento;
- ABNT NBR 15575-4 Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas.

ETAPA

ESQUADRIAS

ESQ08

ESQUADRIAS DE AÇO GALVANIZADO

Revisão 1

Data 13/02/2014

Página | 3



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Elemento da Vedação Vertical utilizado no fechamento de aberturas (vãos), com função de controle da passagem de agentes.

O Vidro Temperado é um tipo de vidro que passa por diversos processos que aumentam a durabilidade do vidro, com aquecimento entre 700° e 750° através de uma forma e resfriamento com choque térmico, normalmente a ar, resultando em um produto com excelente resistência mecânica que chega a 87%. O vidro após o processo de têmpera não poderá ser submetido à lapidação de suas bordas, recortes e furos.

APLICAÇÃO

A partir dos projetos:

- Projeto arquitetônico;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Os materiais e equipamentos utilizados nas instalações deverão ser testados, aprovados e instalados conforme ABNT, INMETRO, IPT ou demais organismos capacitados para certificação.
- Na falta das normas e/ou recomendações dos projetos de instalações de esquadria em vidro temperado deverão ser atendidas as recomendações dos fabricantes.
- Esquadilha em alumínio ou outro material de acordo com as especificações de projeto;
- EPIS;
- Vidro temperado;
- Farregem (puxadores e trinco) de acordo com projeto;
- Nível de bolha;
- Esquadro;
- Mangueira de nível;
- Trena;
- Prumo;
- Furadeira;
- Parafusadeira;
- Martelo de neoprene;
- Espátula;
- Estilete;
- Silicone;
- Aplicador de silicone.

EXECUÇÃO

Retirar as medidas do vão nos quatro pontos in loco, sendo dois na horizontal e dois na vertical. As esquadrias deverão ser fabricadas nas medidas retiradas na edificação. Devem ser entregues com os vidros nas espessuras e cores de acordo com o projeto arquitetônico. Os puxadores e trincos deverão estar acoplados. Também deverão ser entregues os perfis em alumínio, caixilhos e demais acessórios necessários ao pleno funcionamento da esquadria.

Instalação:

- A instalação das esquadrias deverá ser realizada por profissionais técnicos

especializados neste tipo de esquadria;

- 1º Passo – Ao receber as esquadrias verificar se foram enviadas todas as peças;
- 2º Passo - Organizar todas as peças para instalação com forma de checklist, separando as peças de acordo com cada vão para evitar trocas;
- 3º Passo - Instalar o perfil guia já com a escova, fixa os parafusos de acordo com fabricante e o projeto de execução;
- 4º Passo - O perfil U apoiado na guia até altura total da janela. Esse primeiro corte serve para permitir o alinhamento do trilho superior com guia;
- 5º Passo - Com um nível manual, aprumar o perfil, para garantir que a janela ficará nivelada. Observar qual será o alinhamento correto do trilho superior e fazer uma marca com lápis. Esse procedimento deve ser utilizado para os dois lados da janela. Após ter certeza do nível se faz a fixação com parafusos;
- 6º Passo - Fixado o quadro, a segunda parte é o posicionamento dos vidros temperados fixos. Colocar as duas cunhas de regulagem embaixo do local de cada um dos dois vidros fixos, evitando que o vidro seja posicionado diretamente na guia do alumínio;
- 7º Passo - Posicionar o vidro temperado sobre as cunhas e empurrá-lo em direção ao perfil U. Nesse momento, uma cunha fica embaixo do vidro temperado e outra exposta. Com a ajuda de um estilete, posicionar a segunda cunha embaixo do vidro temperado até que este fique alinhado.
- 8º Passo - A montagem dos vidros de correr. Uma dica é no momento de se colocar as roldanas, deixá-las na metade do furo, para poder ter alguma tolerância de ajuste;
 - Antes de colocar a porta, é importante verificar se não ficou algum cavaco, sujeira ou resíduo dentro da canaleta por onde a roldana vai correr;
- 9º Passo - Instalar, com uma furadeira e parafusos, os limitadores das roldanas nos cantos, que irá delimitar a abertura máxima da janela;
 - Logo em seguida, medem-se as distâncias dos transpasses. Posicionar as folhas móveis fechadas, de modo que a mesma distância do transpasse de uma deve ser igual à de outra;
- 10º Passo - Encaixe, em seguida, o perfil clique, para fechar a canaleta inferior e superior e proporcionar um melhor acabamento;
- 12º Passo - Por último, é feita a vedação de silicone em todo o perímetro da janela, por dentro e por fora.

RECEBIMENTO

- As esquadria em vidro temperado serão inspecionadas no recebimento quanto a

ETAPA

ESQUADRIAS

ESQ09

ESQUADRIAS EM VIDRO TEMPERADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

- qualidade, tipo, quantidade total, acabamento superficial, dimensões, dimensões e compatibilização com projeto; armazenadas em local seco e coberto, na posição vertical, sobre calços nunca localizados no meio dos vãos, para que não ocorram deformações e avarias;
- Verificar se as peças não estão danificadas devido a acidentes de transporte ou manuseio;
 - Quando tive peças danificadas cabe o prestador de serviço repor a peça danificada.
 - Após instaladas, as esquadrias serão verificadas quanto ao nível, prumo, acabamento, funcionamento das partes móveis, conservação do material;
 - Demais critérios poderão ser estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Esquadria instalada – un.
- Esquadria instalada – m².

NORMAS

- NBR 10821 – Caixilho para edificação – janela – Especificação;
- NBR 10820 - Caixilho para edificação – janela – Terminologia;
- NBR 6485 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6486 – Caixilho para edificação – janela, fachada, cortina e porta externa verificação da estanqueidade à água – método de ensaio;
- NBR 6487 – Caixilho para edificação – janela – verificação do comportamento, quando submetido a cargas uniformemente distribuídas – método de ensaio;
- NBR 10822 – Caixilho para edificação – janela do tipo de abrir e pivotante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10823 – Caixilho para edificação – janela do tipo projetante – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10824 – Caixilho para edificação – janela do tipo de tombar – verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10825 – Caixilho para edificação – janela do tipo basculante - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10826 – janela do tipo reversível - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10827 - janela do tipo correr -

verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;

- NBR 10831 – Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – janelas – Procedimento;
- NBR 10828 - janela do tipo guilhotina - verificação da resistência às operações de manuseio – método de ensaio;
- NBR 10829 – Caixilho para edificação – medição da atenuação acústica – método de ensaio;
- NBR 10830 – Caixilho para edificação – acústica em edificações – Terminologia;
- NBR 7199 – Projeto e execução de envidraçamento na construção civil – Procedimento;
- NBR 7210 – Vidro da construção civil – Terminologia;
- NBR 5425 – Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade – Procedimento;

ETAPA

ESQUADRIAS

ESQ09

ESQUADRIAS EM
VIDRO
TEMPERADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Caixa destinada a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade e/ou direção das tubulações.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projetos hidrossanitários.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Lastro de concreto simples;
- Alvenaria de tijolos de barro comum;
- Argamassa de revestimento da alvenaria e regularização do fundo, com hidrófugo;
- Tapa de concreto armado, com puxador em barra redonda trefilada $\varnothing=5/16"$ e reforço em chapa 16, galvanizadas.

EXECUÇÃO

- 1º Passo - Obedecer as características dimensionais e demais recomendações existentes no projeto, para cada caso;
- 2º Passo - Escavação manual em terra de qualquer natureza e apiloamento do fundo;
- 3º Passo - Quando executada em terreno natural, observar o ressalto de 5cm em relação ao terreno; quando executada em piso pavimentado, deve estar alinhada ao mesmo e receber o mesmo tipo de acabamento na tampa. Um eventual desnível nunca poderá ser maior que 1,5cm. Os vãos entre as paredes da caixa e a tampa não poderão ser superiores a 1,5cm (NBR 9050);
- 4º Passo - Fundo em lastro de concreto simples: traço 1:4:8 (cimento, areia e brita);
- 5º Passo - Assentamento da alvenaria: argamassa traço 1:0,5:4,5 (cimento, cal e areia);
- 6º Passo - Argamassa de revestimento da alvenaria e regularização do fundo: argamassa traço 1:3:0,05 (cimento, areia peneirada - granulometria até 3mm - e hidrófugo);
- 7º Passo - As caixas devem ter tubulações de entrada e saída distante do fundo no mínimo 10cm;
- 8º Passo - Antes de entrar em funcionamento, executar um ensaio de estanqueidade, saturando por no mínimo 24hs após o preenchimento com água até a altura do tubo de entrada. Decorridas 12hs, a variação não deve ser superior a 3% da altura útil (h);
- 9º Passo - As paredes devem ser paralelas às linhas de construção principais e aprumadas;
- 10º Passo - Tampa: concreto traço 1:3:4 (cimento, areia e brita), armado conforme projeto, aço CA-50;
- 11º Passo - Vedação da tampa de inspeção com argamassa de rejunte e areia.

RECEBIMENTO

- Verificar dimensões conforme projeto, alinhamento, esquadro e arestas da alvenaria e tampa de inspeção (não é permitido o empenamento da tampa de inspeção);
- Verificar a estanqueidade do conjunto (acompanhar ensaio);
- Verificar os vãos da tampa (máx. 1,5cm) e o perfeito nivelamento com o piso, quando instalada em piso pavimentado;
- Verificar o rejunte das tampas às caixas para evitar entrada ou saída de detritos ou mau cheiro.



Figura 1 – Caixa de inspeção. Disponível em <http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/como-executar-caixas-de-inspecao-80301-1.aspx>

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de caixa de areia – un.

NORMAS

- NBR-10844 - Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR-6235 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas, domésticas e análogas;
- NBR-9050 - Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID01

CAIXA DE INSPEÇÃO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Rede de água: tubo de ferro maleável, com ou sem costura, classe média, conforme NBR-5580, correspondente à DIN 2440; acabamento galvanizado; diâmetros nominais; DN 15mm (1/2"), DN 25 mm (1"), DN 32 mm (1 1/4"), DN 40 mm (1 1/2"), DN 50 mm (2"), DN 65 mm (2 1/2"), DN 80 mm (3"), DN 100 mm (4"), DN 150 mm (6").

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projetos hidrossanitários.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Conexões de ferro maleável conforme NBR 6925;
- Vedante de politetrafluoretileno (fita e/ou pasta);
- Vedante plástico;
- Abraçadeiras;
- Fita adesiva plástica anticorrosiva à base de cloreto polivinílico, provida de adesivo sensível à pressão;
- Fundo anticorrosivo epoxi a base de zinco bicomponente, curada com poliamida (65 micrometros/demão) sobre a tubulação antes da aplicação da fita adesiva plástica.

EXECUÇÃO

- As roscas executadas em obra devem ser feitas por pessoal especializado e com tarraxas manuais ou elétricas, compatíveis com o material;
- Na montagem, as roscas devem ser limpas de possíveis resíduos aderentes aos fios de rosca; rejeitar peças com roscas amassadas ou defeituosas;
- Os tubos galvanizados não devem ser soldados, caso ocorra deverá ser tratado. Os tubos nunca deverão ser curvados;
- As vedações devem ser executadas com vedante plástico, tipo teflon (tipo fita ou pastoso), não sendo permitido o uso de tinta ou material orgânico;
- As tubulações aparentes devem ser fixadas por meio de abraçadeiras ou suportes; nos casos de peças suspensas, os vãos máximos entre suportes devem ser de: DN 15 - 2,60m; DN 20 - 3,00m; DN 25 - 3,50m; DN 40 - 4,00m; DN 50 - 4,80m; DN 65 - 5,00m; DN 80 - 5,50m; e DN 100 - 6,00m.
- A tubulação poderá ser chumbada à parede em alguns pontos, porém nunca nas juntas da estrutura;
- Deve-se evitar o uso de tubulações de aço galvanizado em ramais subterrâneos; quando ocorrer, estas devem receber proteção anticorrosiva.

RECEBIMENTO

- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e

execução;

- Não aceitar peças com defeitos visíveis na superfície, como trincas, empenamentos, amassados, ondulações, etc..;
 - A fiscalização deverá acompanhar a execução dos testes exigidos;
- Procedimentos de teste para tubulações de água:**
- Os ensaios, que podem ser realizados por trechos, devem seguir as normas ABTN, cuja transcrição parcial segue abaixo:
 - aplicar teste hidrostático à tubulação a uma pressão 50% superior à pressão hidrostática máxima de trabalho ou no mínimo 1kgf/cm², que é pressão mínima exigida por norma para execução deste teste, e permanecer pressurizada por no mínimo 60 minutos, sem que haja queda de pressão;
 - a critério da Fiscalização, pode ser aceito ensaio com a pressão d'água disponível, sem o uso de bombas; a duração da prova deve ser de no mínimo 6 horas;
 - os pontos de vazamento ou exsudação devem ser marcados, corrigidos e novamente testados até a completa estanqueidade;
 - Obs.: executar teste de obstrução da rede, verificando se a água flui livremente nos pontos de alimentação.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação tubulação – m;

NORMAS

- NBR-5580 - Tubos de aço carbono p/ usos comuns na condução de fluidos - requisitos e ensaios;
- NBR-5590 - Tubos de aço carbono com ou sem costura, pretos ou galvanizados por imersão a quente, para condução de fluidos;
- NBR-5651 - Recebimento de instalações prediais de água fria;
- NBR-5626 - Instalação predial de água fria;
- NBR-5657 - Verificação de estanqueidade à pressão interna de instalações prediais de água fria.
- NBR-6925 - Conexões de ferro fundido maleável de classe 150 a 300, com rosca NPT para tubulação;
- NBR NM-ISO 7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca - parte 1 dimensão, tolerância e designação;
- NBR 9256 - Montagem de tubos e conexões galvanizados p/ inst. prediais de água fria;
- NBR 6943 - Conexões de ferro fundido maleável, com rosca NBR NM-ISO 7-1, para tubulações;
- NBR 6181 - Classificação de Meios corrosivos com vistas a Seleção de Sistemas de Pintura;

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID04

TUBOS E
CONEXÕES EM
FERRO
GALVANIZADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



- NBR 7828 - Sistemas de Revestimentos Protetores com Finalidade Anticorrosiva - Silicato de Etílica rico em Zinco.



SERVIÇOS

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID04

TUBOS E
CONEXÕES EM
FERRO
GALVANIZADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Destinadas a recolher e conduzir águas pluviais provenientes de calhas, coberturas, terraços e similares até locais permitidos pelos dispositivos legais.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projetos de águas pluviais.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tubos de PVC rígido, com junta elástica; especificação conforme NBR-10844, classe A; diâmetros nominais: DN = 100mm e DN = 150mm;
- Conexões de PVC rígido, junta elástica, seguindo especificação acima;
- Anéis de borracha para junta elástica de tubos e conexões;
- Pasta lubrificante.

EXECUÇÃO

- Montar sobre vala apropriada, conforme indicação em projeto;
- Para o acoplamento de tubos e conexões com junta tipo ponta e bolsa com anel de borracha, observar os itens:
 - limpeza da bolsa e junta do tubo previamente chanfrada com lima, especialmente da virola onde se alojará o anel;
 - marcação no tubo da profundidade da bolsa;
 - aplicação da pasta lubrificante especial
 - não devem ser usados óleos ou graxas que podem atacar o anel de borracha;
 - após a introdução da ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, este deve ser recuado 5mm (em tubulações embutidas) ou 10mm (em tubulações expostas), usando-se como referência a marcação previamente feita, criando-se uma folga para dilatação e movimentação da junta;
 - nas conexões, as pontas devem ser introduzidas até o fundo da bolsa e em conexões externas, fixadas com braçadeiras para evitar deslizamento.
- Para desvios ou pequenos ajustes, devem ser empregadas as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos;
- A instalação deve ser testada com ensaio de estanqueidade.

RECEBIMENTO

- Aferir especificação de marca;
- Devem ser observadas as normas ABNT específicas para recebimento;
- Não aceitar peças com defeitos visíveis tais como: trincas, bolhas, ondulações, etc.;
- A Fiscalização deve acompanhar a execução do ensaio de estanqueidade.

Teste de estanqueidade:

- Toda a tubulação deve ser testada após sua instalação; quando embutida, o teste deve ser feito antes do revestimento final;
- A tubulação pode ser chumbada em alguns pontos, mas nunca nas juntas;
- As extremidades abertas da tubulação devem ser vedadas com tampões; a vedação dos ralos pode ser feita com alvenaria de tijolos ou tampão de borracha, que garanta a estanqueidade;
- A tubulação deve ser cheia de água, por qualquer ponto, abrindo-se as extremidades para retirar o ar e fechando-as novamente, até atingir a altura de água prevista;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos à pressão de 3m de coluna de água;
- A altura da coluna de água não deve variar; os trechos que apresentarem vazamentos ou exsudações devem ser refeitos.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de tubulação – m.

NORMAS

- NBR-5688 - Tubos e conexões de PVC rígidos para esgoto predial e ventilação;
- NBR-7362 - Tubos de PVC rígido de seção circular, coletor de esgotos;
- NBR-10844 - Instalações prediais de águas pluviais.

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID05

TUBOS E CONEXÕES EM PVC RÍGIDO PARA ÁGUA PLUVIAL

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Rede de esgotos sanitários: tubo de PVC rígido para instalação de esgoto, especificação conforme NBR-8160, com junta elástica para os diâmetros nominais: DN 50 (2"), DN 75 (3"), DN 100 (4") e DN 150 (6"). Para o diâmetro nominal DN 40 (1 1/4") só existe tubo para junta soldável.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projetos hidrossanitários.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Tubo de PVC rígido para águas pluviais, especificação conforme NBR-10844, com junta elástica para os diâmetros nominais: DN 50 (2"), DN 75 (3"), DN 100 (4"), DN 150 (6"), DN 200 (8") e DN 250 (10"). Para o diâmetro nominal DN 40 (1 1/4") só existe tubo para junta soldável;
- Conexões de PVC rígido, junta elástica/soldável, seguindo especificação acima;
- Complementos sanitários em PVC rígido: ralos e caixas sifonadas com grelhas PVC cromado;
- Anéis de borracha e pasta lubrificante para juntas elásticas;
- Adesivo plástico e solução limpadora para juntas soldáveis.

EXECUÇÃO

- Para o acoplamento de tubos e conexões com junta tipo ponta e bolsa com anel de borracha, observar:
 - limpeza da bolsa e ponta do tubo previamente chanfrada com lima, especialmente da virola onde se alojará o anel;
 - marcação no tubo da profundidade da bolsa;
 - aplicação da pasta lubrificante especial; não devem ser usados óleos ou graxas, que podem atacar o anel de borracha;
 - após a introdução da ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, este deve ser recuado 10mm (em tubulações expostas) ou 5mm (em tubulações embutidas), usando-se como referência a marcação previamente feita, criando-se uma folga para a dilatação e a movimentação da junta;
 - nas conexões, as pontas devem ser introduzidas até o fundo da bolsa e, em instalações externas, fixadas com braçadeiras para evitar o deslizamento.
- Para desvios ou pequenos ajustes, empregar as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos;
- Em tubulações aparentes, a fixação deve ser feita com braçadeiras, de preferência localizadas nas conexões; o distanciamento das braçadeiras deve ser, no máximo, 10 vezes o diâmetro da tubulação em tubos horizontais e 2m em

tubos de queda;

- A tubulação pode ser chumbada em alguns pontos mas nunca nas juntas;
- Devem ser previstos pontos de inspeção nos pés da coluna (tubos de queda);
- A instalação deve ser testada com ensaios de estanqueidade e verificação do sifonamento (teste de fumaça).

RECEBIMENTO

Teste de estanqueidade:

- Testar toda a tubulação após a instalação, antes do revestimento final;
- Vedar as extremidades abertas com tampões ou bujões; a vedação dos ralos pode ser feita com alvenaria de tijolos ou tampão de madeira ou borracha, que garanta a estanqueidade;
- A tubulação deve ser cheia de água, por qualquer ponto, abrindo-se as extremidades para retirar o ar e fechando-as novamente, até atingir a altura de água prevista;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos à pressão de 3m de coluna de água;
- A altura da coluna de água não deve variar; os trechos que apresentarem vazamentos ou exsudações devem ser refeitos.

Teste de fumaça (verificação da sifonagem):

- Testar com máquina de produção de fumaça toda a tubulação de esgoto, com todas as peças e aparelhos já instalados;
- Todos os fechos hídricos dos sifões e caixas sifonadas devem ser cheios de água; deixar abertas as extremidades dos tubos ventiladores e o da introdução de fumaça, tampando-se os ventiladores conforme for saindo a fumaça;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos, devendo-se manter uma pressão de 25mm de coluna de água;
- Nenhum ponto deve apresentar escape de fumaça, sendo que a sua ocorrência significa ausência indevida de desconector (caixa sifonada ou sifão), o que deverá ser corrigido.
- Aferir especificação de marca;
- Devem ser observadas as normas ABNT específicas para recebimento;
- Não aceitar peças com defeitos visíveis tais como: trincas, bolhas, ondulações, etc.;
- A Fiscalização deve acompanhar a execução dos ensaios exigidos.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Execução de tubulação – m;
- Instalação de complementos – un.

NORMAS

- NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário;

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID07

TUBOS E CONEXÕES EM PVC RÍGIDO PARA ESGOTO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



- NBR-8161 - Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação - formatos e dimensões;
- NBR-9651 - Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto;
- NBR-10844 - Instalações prediais de águas pluviais.



SERVIÇOS

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID07

TUBOS E
CONEXÕES EM PVC
RÍGIDO PARA
ESGOTO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Tubo de ferro fundido para baixa pressão, com junta elástica, conforme NBR-9651 e NBR-8161. Diâmetros nominais: DN 50 mm, DN 75 mm, DN 100 mm, DN 150 mm.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projetos hidrossanitários.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Conexões em ferro fundido, junta elástica;
- Juntas elásticas: anéis de borracha sintética;
- Lubrificante pastoso e neutro para as juntas.

EXECUÇÃO

- Após limpeza da bolsa e da parte externa da ponta do tubo, colocar e ajustar o anel de borracha de conexão e marcar o comprimento da bolsa na ponta do tubo com um giz;
- Aplicar lubrificante apropriado na superfície interior do anel e na superfície externa da ponta do tubo; não devem ser usados óleos ou graxas, que podem atacar a borracha da junta.
- A ponta do tubo deve ser introduzida manualmente até o fundo da bolsa de conexão, tomando-se como referência o traço a giz;
- Os tubos serrados nas obras devem ter suas arestas chanfradas com lima, para evitar dilaceramento do anel;
- Nos condutores de águas pluviais, utilizar juntas de alta pressão (ponta/ponta), com fixação através de luv a bipartida;
- Em instalações aparentes, fazer fixação com braçadeira à estrutura e/ou alvenaria do edifício; o distanciamento das braçadeiras deve ser de no máximo 2m;
- A instalação deve ser testada com ensaios de estanqueidade e ventilação do sifonamento (teste de fumaça).

RECEBIMENTO

Teste de estanqueidade:

- Testar toda a tubulação após a instalação, antes do revestimento final;
- Vedar as extremidades abertas com tampões ou bujões; a vedação dos ralos pode ser feita com alvenaria de tijolos ou tampão de madeira ou borracha, que garanta a estanqueidade;
- A tubulação deve ser cheia de água, por qualquer ponto, abrindo-se as extremidades para retirar o ar e fechando-as novamente, até atingir a altura de água prevista;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos à pressão de 3m de coluna de água;
- A altura da coluna de água não deve

variari, os trechos que apresentarem vazamentos ou exsudações devem ser refeitos.

Teste de fumaça (verificação da sifonagem):

- Testar com máquina de produção de fumaça toda a tubulação de esgoto, com todas as peças e aparelhos já instalados;
- Todos os fechos hídricos dos sifões e caixas sifonadas devem ser cheios de água; deixar abertas as extremidades dos tubos ventiladores e o da introdução de fumaça, tampando-se os ventiladores conforme for saindo a fumaça;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos, devendo-se manter uma pressão de 25 mm de coluna de água;
- Nenhum ponto deve apresentar escape de fumaça, sendo que a sua ocorrência significa ausência indevida de desconector (caixa sifonada ou sifão), o que deverá ser corrigido.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Execução de tubulação – m;
- Instalação de complementos – un.

NORMAS

- NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário;
- NBR-10844 - Instalações prediais de águas pluviais.

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID08

TUBOS E
CONEXÕES EM
FERRO FUNDIDO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Registro de gaveta com canopla, em latão ou bronze, sem canopla; diâmetro nominal conforme indicado no projeto; volante tipo cruzeta; acabamento niquelado e cromado.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projetos hidrossanitários.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Fita veda-rosca de politetrafluoretileno;
- Adaptadores com rosca para tubulações em PVC soldável;

EXECUÇÃO

- Prever nipple e união na entrada e/ou saída do registro, em ramais de difícil montagem ou desmontagem;
- Nas tubulações em PVC, devem ser empregados adaptadores, rosca/solda;
- O volante e a canopla devem ser instalados após o término da obra.

RECEBIMENTO

- Aferir marca e modelo especificados;
- Verificar a ausência de vazamentos e o bom funcionamento do registro, tanto na abertura quanto no fechamento (gotejamento);
- Não aceitar peças amassadas, riscadas ou soltas.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de registro de gaveta com canopla – un.



Figura 1 – Registro de gaveta com canopla. Disponível em <http://www.kimetais.com.br/loja/produtos.php?pcat=43&pscat=109&pid=236>

NORMAS

- NBR 5626 - Instalação predial de água fria;
- NBR 10072 - Instalações hidráulicas prediais - registro de gaveta de liga de cobre - requisitos.

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID10

REGISTRO DE GAVETA COM CANOPLA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Registro de pressão bruto, em latão ou bronze, sem canopla; sistema de vedação por haste deslizante; diâmetro nominal conforme indicado no projeto; volante tipo borboleta com pintura na cor amarela.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projetos hidrossanitários.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Fita veda-rosca de politetrafluoretileno;
- Adaptadores com rosca para tubulações em PVC soldável;

EXECUÇÃO

- Prever nipple e união na entrada e/ou saída do registro, em ramais de difícil montagem ou desmontagem;
- Nas tubulações em PVC, empregar adaptadores, rosca/solda.;
- Instalar o volante após o término da obra;
- Verificar o sentido de instalação, indicado na peça.

RECEBIMENTO

- Aferir marca e modelo especificados;
- Verificar a ausência de vazamentos e o bom funcionamento do registro, tanto na abertura quanto no fechamento (gotejamento);
- Não aceitar peças amassadas, riscadas ou soltas.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de registro de pressão bruto – un.

NORMAS

- NBR 5626 - Instalação predial de água fria;
- NBR-10071 - Registro de pressão fabricado com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas prediais;
- NBR-10090 - Registro (válvula) de pressão fabricado com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas prediais - dimensões.

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID11

REGISTRO DE
PRESSÃO BRUTO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Registro de pressão com canopla, em bronze ou latão; diâmetro nominal de acordo com o projeto; volante tipo cruzeta; acabamento niquelado e cromado.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projetos hidrossanitários.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Fita veda-rosca de politetrafluoretileno;
- Adaptadores com rosca para tubulações em PVC soldável;

EXECUÇÃO

- Nas tubulações em PVC, empregar adaptadores, rosca/solda;
- Instalar o volante e a canopla após o término da obra.

RECEBIMENTO

- Aferir marca e modelo especificados;
- Verificar a ausência de vazamentos e o bom funcionamento do registro, tanto na abertura quanto no fechamento (gotejamento);
- Não aceitar canoplas soltas ou cortadas, bem como volantes amassados, riscados ou com folgas.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de registro de pressão com canopla cromada – un.



Figura 1 – Registro de pressão com canopla. Disponível em casashow.com.br

NORMAS

- NBR 5626 - Instalação predial de água fria;
- NBR-10071 - Registro de pressão fabricado com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas prediais;
- NBR-10090 - Registro (válvula) de pressão fabricado com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas prediais - dimensões.

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID12

REGISTRO DE PRESSÃO COM CANOPLA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



DESCRIÇÃO

- Reservatórios cilíndricos para água, em concreto armado; utilizando formas trepantes conforme ficha H7.05, em anéis de concreto armado pré-moldado conforme ficha H7.06, ou em aço patinável conforme especificações contidas em RA-01 a RA-15.
- Reservatório inferior e superior podendo ser acoplado com casa de máquinas.
- Reservatório inferior destinado ao recebimento de água da rede pública ou poço.
- Reservatório superior destinado a reserva de água para consumo e para combate a incêndio, proveniente do reservatório inferior, recalçada através do conjunto motor-bomba; ou proveniente da rede pública/poço.
- Casa de máquinas, localizada abaixo do reservatório inferior, destinada à instalação dos conjuntos motor-bomba.
- No caso de reservatórios em concreto, observar o prescrito nas fichas H7.05 e H7.06 do Catálogo de Serviços.
- No caso de reservatórios em aço, observar o prescrito nas fichas RA-01 a RA-15 do Catálogo de Componentes.
- No caso de reservatórios em polietileno, observar o prescrito na ficha H7.07 do Catálogo de Serviços.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projetos hidro sanitários.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

- Devem ser obedecidas todas as especificações constantes dos projetos de arquitetura, hidráulica, elétrica e estrutura.
- Os reservatórios deverão ser revestidos ou impermeabilizados de modo a garantir a potabilidade comprovada à água armazenada.
- Qualquer divergência entre o projeto de estrutura e os demais deve ser comunicada à Fiscalização.
- Nenhum elemento estrutural deve ser concretado sem autorização da Fiscalização.
- Os reservatórios podem ser em concreto aparente, devendo a aparência final apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea, superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis devendo obedecer o disposto nas fichas específicas. Quando em aço patinável, devem obedecer o disposto em RA-01 a RA-15.
- Nos reservatórios em concreto, a altura máxima permitida entre a laje do barrilete e o fundo do reservatório superior é de 2m, admitindo-se variação de mais ou menos 10% para os reservatórios em anéis pré-moldados.
- Os reservatórios devem ser protegidos

contra entrada de águas poluídas ou pluviais.

- De forma geral, os reservatórios devem ter:
 - Tubulação de limpeza posicionada de modo a permitir esgotamento total do reservatório, com descarga na rede de águas pluviais, facilmente visível;
 - Tubulação de extravasão instalada logo acima do ramal alimentador, com descarga na rede de águas pluviais, facilmente visível; esta tubulação deverá ter diâmetro maior que a entrada de água;
 - Tubulação de saída protegida por crivo de tela fina, pode ser saída para bomba de recalque (res. inferior), saída para consumo do edifício (res. superior) ou saída para incêndio (res. superior);
 - Tubulação de entrada de água deve estar instalada rigidamente no alimentador, próximo à abertura de inspeção, com o respectivo dispositivo de fechamento;
 - Respiro, no reservatório superior deve ser posicionado no teto, no reservatório inferior posicionado no costado, todos os reservatórios deverão ter respiros em número compatível com o fluxo de ar do sistema (entrada e saída de água);
 - Observar que a reserva de incêndio deve estar preservada hidráulicamente para que não seja consumida no uso diário mas sim, utilizada somente no caso de incêndio.
- Casa de máquinas deverá ser dotada de portas com veneziana, aberturas de limpeza junto ao piso, abertura de passagem das tubulações, suportes no piso para fixação das bombas e suportes no costado para fixação do quadro de comando. A porta deverá abrir sempre para fora.
- Para o conjunto motor-bomba, as bombas devem ser desligadas quando o nível de água estiver logo abaixo do extravasor do reservatório superior, e quando o nível de água no reservatório inferior estiver 15cm acima da parte superior do crivo da válvula de retenção.
- O conjunto motor-bomba destinado ao sistema de incêndio deverá ser utilizado somente para estefim.
- Nas unidades escolares deve-se utilizar chave de fluxo na bomba de incêndio.
- Deve-se proceder a desinfecção do reservatório e de toda a rede conforme prescrito na NBR 5626.
- Os reservatórios deverão ter plataformas de acesso ao reservatório inferior, posicionado de frente a boca de visita, com guarda-corpo e lateral à escada.
- No caso de reservatório em concreto, deve ser verificada a estanqueidade dos reservatórios, que após 24 horas de armazenamento de água não podem apresentar sinais de vazamentos, manchas e exsudações, verticalidade,

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID14

RESERVATÓRIOS

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



uniformidade e textura da superfície acabada, acessórios.



SERVIÇOS

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

HID14

RESERVATÓRIOS

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Grelha é um elemento constituído por barras longitudinais e transversais espaçadas entre si – ou com formato especificado em detalhamento -, para permitir a captação de água.

APLICAÇÃO

De acordo com:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto hidrossanitário;

RECEBIMENTO

- Verificar o nivelamento do conjunto e deste com a borda da canaleta (evitando-se ressaltos e desníveis que possam Provocar acidentes). Um eventual desnível nunca poderá ser maior que 1,5cm.
- Os vãos entre grelhas e entre grelhas e borda da canaleta, não poderão ser superiores a 1,5cm.
- Verificar o apoio da grelha nas laterais da canaleta.
- Não serão aceitas grelhas que apresentem vão entre a barra superior a 1,5cm.
- Exigir o certificado de galvanização emitido pela empresa galvanizadora

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- m — por metro linear executado e instalado.
- A medição do serviço de bocas de lobo será feita em unidade executada

NORMAS

- NBR-10844 - Instalações prediais de águas pluviais.

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

HID24

ASSENTAMENTO
DE GRELHA PARA
CAIXAS E CALHAS

Revisão 1

Data 17/03/2014

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Tampas de ferro fundido são utilizadas para fechamento de poços de visita de redes.

APLICAÇÃO

De acordo com:

- Projeto arquitetônico
- Projeto hidráulico

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

• 850 MM

Ferro Dúctil, Classe E 600 (ruptura >600 kN).

Anel de apoio da tampa.

Caixa de manobra estanque.

• 840 MM

Ferro Dúctil, Classe D 400 (ruptura >400 kN).

Travamento automático por barra elástica de ferro dúctil.

Articulação por rótula com abertura de 110° e bloqueio de segurança a 90°.

Novo anel anti-ruído e anti-vibração para apoio da tampa.

Caixa de manobra estanque.

Anéis de levantamento no telar.

Sistema anti-roubo da tampa

• 1000 MM

Ferro dúctil. Classe D400 (ruptura > 400 kN).

Articulação dupla por rótulas com abertura de 130° e bloqueio de segurança a 90°.

Abertura livre de 800 mm facilitando a entrada nas caixas subterrâneas.

Anel em elastômero, anti-ruído e anti-vibração, para apoio da tampa.

Anéis de levantamento integrados ao telar.

Caixa de manobra a 35°, totalmente estanque, proporcionando uma abertura ergonômica da tampa com alavanca ou picareta.

EXECUÇÃO

- O acabamento das superfícies deve ser feito de modo a assegurar, durante a utilização, uma distribuição regular de cargas e ausência de ruídos.
- Para o assentamento do telar no concreto, os tampões de classe D 400 devem ser providos de furos que permitam a fixação no concreto e de uma soleira com orifícios que favoreçam a interação telar-concreto.
- Para os tampões classe B 125, os mesmos devem possuir bordas que permitam o melhor assentamento e fixação no concreto.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Tampa de ferro fundido: un.

NORMAS

- ABNT NBR 12966 - Avaliação Técnica de Fornecedores
- ABNT-NBR-10160/2005- - Tampões e Grelhas de Ferro Fundido Dúctil – Requisitos e Métodos de Ensaio
- ABNT-NBR-6916 - Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal – Especificação.
- ABNT-NBR-6927 - Peças Brutas de ferro fundido nodular – Afastamentos dimensionais - Padronização.
- ABNT-NBR NM 187-1: 1999 - Determinações da dureza Brinell de materiais Metálico.
- ABNT NBR 5426/85 - Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção de Atributos
- NBR - Norma Brasileira Registrada
- NBR 6589 - Peças em ferro fundido cinzentas classificadas conforme a resistência à tração - Especificação.
- NBR 10159 - Tampão circular de ferro fundido – Ensaio mecânicos.
- NBR 10158 - Tampão circular de ferro fundido – Dimensões.
- NBR 10160 - Tampão circular de ferro fundido – Padronização.
- Projeto 02: 143.25-015 - Tampões e grelhas de ferro fundido – Especificações e ensaios.

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

HID25

ASSENTAMENTO DE TAMPA DE FERRO

Revisão 1

Data 17/03/2014

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

A CONTRATADA deverá montar os suportes, acessórios e complementos e materiais necessários às instalações elétricas, telefônicas, etc., de modo a torná-las completas, sem falhas ou omissões que venham a prejudicar o perfeito funcionamento dos conjuntos.

Serão de fornecimento da CONTRATADA, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

Materiais para complementação de tubulações, perfilados, etc., tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação e guias, material de vedação de roscas, graxa, talco, barras roscadas, parabolt, etc.

Materiais para complementarão de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, anilhas, etc.

Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

O fabricante deverá garantir a reparação e/ou substituição sob suas expensas, de todo o material ou equipamento em que se constatar defeitos de fabricação, dentro de 24 meses, a partir da data de sua entrega ou 12 meses a partir da data de início de seu funcionamento.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT, INMETRO e CEMIG, e deverão ser executadas de acordo com o desenho fornecido e padrões aprovados pela CEMIG, CTBC e demais concessionárias de serviço público, sendo que deverão contemplar todos os pontos constantes do projeto de arquitetura e projeto elétrico fornecido.

Todos os equipamentos e materiais danificados durante o manuseio ou montagem deverão ser substituídos ou reparados às expensas da CONTRATADA e à satisfação da FISCALIZAÇÃO.

As discrepâncias porventura existentes entre os projetos, os memoriais e as especificações deverão ser apresentadas

antecipadamente à FISCALIZAÇÃO, antes de sua execução, para decisão.

Nenhum circuito deverá ser energizado após a montagem na obra sem autorização da FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO ou seus prepostos poderão inspecionar e verificar qualquer trabalho de construção e montagem, a qualquer tempo e, para isso, deverão ter livre acesso ao local dos trabalhos.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Completadas as instalações deverá a CONTRATADA verificar a continuidade dos circuitos, bem como efetuar os testes de isolamento, para os quais deverá ser observada a NBR-5410 e ou sucessoras e demais normas pertinentes na presença da FISCALIZAÇÃO.

Para todos os circuitos deverá haver equilíbrio de fases, a ser constatado pela FISCALIZAÇÃO na ocasião dos testes, e que caso não seja verificado deverá ser refeito pela CONTRATADA.

A iluminação de emergência será do tipo portátil compacta, baterias recarregáveis, conforme indicado no projeto fornecido.

Para sinalização de emergência deverá ser colado o adesivo com inscrição de "Saída de Emergência".

Obs: Não será permitido o uso de baterias de chumbo no sistema de emergência.

As tomadas 110V-preta e 220V-branca, deverão ter cores diferentes e identificação escrita, junto ao espelho.

Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão feitos na presença da FISCALIZAÇÃO.

A alimentação das instalações elétricas deverá ser através da indicação constante do projeto elétrico básico fornecido, que deverá vir da cabine de força a ser executada futuramente, até a caixa indicada no projeto. Portanto a CONTRATADA será responsável pela instalação até a caixa indicada no projeto. A alimentação futura até a cabine será a cargo da UFU, ou será através de Termo Aditivo.

Os suportes, peças, etc. para fixação da iluminação externa deverão se galvanizados.

Toda tubulação deverá ter as pontas aparadas ortogonalmente e deverão ser

ETAPA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELE01

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 1



retiradas todas as rebarbas.

Todas as caixas octogonais deverão ser devidamente alinhadas e niveladas, de modo a formarem um conjunto perfeito, conforme projeto, proporcionando facilidade na montagem das luminárias e demais elementos, e a iluminação adequada.

As instalações de lógica deverão ser entregues apenas com as tubulações embutidas, sendo que a fiação, tomadas, etc. ficarão a cargo da CONTRATANTE.

A alimentação da rede de lógica deverá ser executada pela UFU. Caberá a CONTRATADA a execução até a caixa indicada no projeto.

Os postes deverão ser aprumados, alinhados, e perfeitamente engastados nas fundações especificadas no projeto, ou de acordo com padrão existente, com no mínimo uma broca diâmetro 25 cm, profundidade de 1,50 metros, armada com 6 ferros CA50A de 1/4" e estribos em hélice cada 20 cm com ferros CA 60B 4,2mm.

As caixas de passagem do tipo alta deverão ser executadas em concreto armado aparente pelo lado interno, e impermeabilizadas com a adição de impermeabilizante no concreto. O fundo deverá ser em brita 1 e 2 espessura mínima de 10 cm, e deverá ser dotado de drenos com 04 brocas de diâmetro de 20 cm, e profundidade de 2,00 metros preenchido com brita 1. A tampa superior da caixa será também em concreto armado, com visita em tampa de ferro fundido ZC, padrão CEMIG. A caixa deverá ser dotada de escada tipo marinho, conforme desenho, em aço de construção diâmetro 5/8", chumbada à parede e pintada conforme item Pinturas.

SERVIÇOS

ETAPA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELE01

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

As cores padronizadas para fiação serão as seguintes:

- 1) fases - vermelho, preto e branco.
- 2) neutro - azul.
- 3) retorno - amarelo ou cinza.
- 4) terra - verde.

A fiação e cabagem de baixa tensão serão executadas conforme bitolas e tipos indicados nos memoriais descritivos e nos desenhos do projeto.

Toda a fiação será em cabos de cobre do tipo flexível das marcas já especificadas. Não utilizar fios rígidos, exceto nos casos especificados no projeto fornecido.

As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais e secundários, a interligação dos quadros deverá ser feita sempre, em cabos com um só lance.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeitos e permanente por meio de conectores apropriados, as emendas serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita de auto fusão e fita isolante plástica, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas devidamente estanhadas.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados.

As emendas dos condutores das caixas externas serão protegidas com fita de auto fusão, e posteriormente recobertas com fita isolante normal.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores do tipo pressão (sem solda), que deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade, estanhados e com espessura conforme especificações do NEC.

No caso de condutores serem puxados por métodos mecânicos, não deverão ser submetidos a tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-

se a CONTRATADA pelos eventuais danos às características físicas e/ou elétricas do condutor.

Os fios e cabos deverão ser cobertos com lubrificantes adequados de forma a facilitar sua introdução nos eletrodutos.

O uso de lubrificantes na enfição deverá ser restrito a tipos de efeito neutro sobre os eletrodutos, condutores e seus revestimentos e isentos de quaisquer impurezas, especialmente materiais abrasivos e a tipos que não adiram de maneira permanente aos cabos e fios. Utilizar talco ou parafina.

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes de quaisquer imperfeições.

As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer os seguintes critérios:

- Fios de seção igual ou menor que 6 mm², sob pressão de parafuso, ou conforme determinado no projeto.

- Cabos e cordões flexíveis de seção igual ou menor que 4mm² com as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho, ou conforme determinado no projeto.

- Condutores de seção maior que acima especificados, por conectores e terminais de compressão.

Os circuitos alimentadores gerais serão em cobre eletrolítico com isolamento antichama, capa interna de PVC 70°C e externa pirevinil - 1000V, com certificado de conformidade do INMETRO.

Todos os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas das marcas já especificadas, sendo uma no centro de distribuição, e as demais nas tomadas, interruptores, luminárias, caixas octogonais, caixas de passagem, etc.

Antes da montagem do acabamento final de cada ponto esta identificação deverá ser conferida pela FISCALIZAÇÃO, e que deverá dar sua aprovação no Diário de Obras.

O cabo neutro será do tipo isolado.

O projeto básico de telefonia fornecido prevê pontos telefônicos, de acordo com as normas, e que serão interligados ao DG central e deste vai até a caixa que será construída fora do edifício e que será interligada à rede interna da UFU.

Todos os pontos de telefone deverão receber o acabamento com tomada 4P padrão e com a devida fiação do bloco BLI

ETAPA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELE02

**INSTALAÇÃO DE
CONDUTORES
ELÉTRICOS, DE
TELEFONIA, DE
LÓGICA E DE
SISTEMAS
DIVERSOS**

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 1



ser instalado pela CONTRATADA no quadro de distribuição até a respectiva tomada.

A interligação com a rede interna do Campus ficará a cargo da CONTRATADA.

Os cabos telefônicos não admitirão emendas, devendo ser em lance único da caixa de distribuição à tomada.

Vide outras observações e que deverão ser seguidas rigorosamente no projeto básico de instalações elétricas fornecido.

O projeto de lógica deverá prever diversos pontos nos locais indicados nos desenhos, e caberá à CONTRATADA a execução das tubulações, das fiações e dos pontos e proceder o fechamento das caixas com as respectivas tampas e tomadas RJ45.

As instalações de lógica deverão contemplar, fiação categoria 6 dos pontos indicados em projeto até o HUB a ser instalado na sala técnica e acabadas com terminais RJ45, ou conforme projeto fornecido.

SERVIÇOS

ETAPA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELE02

**INSTALAÇÃO DE
CONDUTORES
ELÉTRICOS, DE
TELEFONIA, DE
LÓGICA E DE
SISTEMAS
DIVERSOS**

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Nas juntas de dilatação, caso existentes, o eletroduto deverá ser embuchado (transversalmente) com outro eletroduto de bitola maior, ou com folga prevista para livre movimento.

O dobramento de eletrodutos deverá ser feito de forma a não reduzir o diâmetro interno do tubo, ou de preferência com conexões de raio longo.

As curvas deverão ter um raio mínimo de 06(seis) vezes o diâmetro do eletroduto.

Os eletrodutos paralelos deverão ser dobrados de maneira que formem arcos de círculos concêntricos.

Todas as roscas deverão ser conforme as normas da ABNT já citadas e ou sucessoras.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo.

Quando aparentes, deverão correr paralelos ou perpendiculares às paredes e estruturas, ou conforme projetos.

Toda a tubulação elétrica, de lógica, de telefonia de sistemas diversos, etc. deverá estar limpa e seca, para serem instalados os condutores. A secagem interna será feita pela passagem sucessiva de bucha ou estopa, de sopro de ar comprimido.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutores, etc. deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas.

Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, a qualquer tempo, serem enfiados e desenfiados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.

Em todas as travessias de vias públicas, o eletroduto deverá ser envelopado com concreto fck maior ou igual à 9 Mpa.

As linhas de eletrodutos subterrâneos deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, para assegurar a drenagem.

A face superior dos envelopes de concreto deverão ficar no mínimo 300mm abaixo do nível do solo, ou conforme determinado no projeto.

Deverão ser seguidas todas as recomendações e cuidados necessários à montagem de tubulações descritas nos manuais de instalação dos fabricantes e normas da ABNT.

As eletrocalhas serão em chapa 18 perfurada, zincadas ou galvanizadas.

As eletrocalhas serão suportadas através de tirantes ou suportes próprios a cada 2 metros. O tirante que sustenta um perfil 38x38 mm deve ser fixado a laje através de parabol.

As eletrocalhas serão montadas paralelas a laje.

A união das eletrocalhas deverá ser feita com conexão apropriada para tal.

As conexões das eletrocalhas devem ser executadas com parafusos auto travantes.

A montagem de dutos e ou eletrocalhas deve ser feita com auxílio de linha para que os dutos fiquem devidamente alinhados.

Deverão ser seguidas todas as recomendações e cuidados necessários à montagem de tubulações descritas no item de instalações hidráulicas e de prevenção e combate a incêndios.

ETAPA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELE03

MONTAGEM DE ELETRODUTOS, ELETROCALHAS E RODAPÉS

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Os quadros elétricos serão constituídos, conforme diagrama unifilar e esquema funcional, apresentado nos respectivos desenhos, atendendo as normas da ABNT citadas no item NORMAS TÉCNICAS DA ABNT APLICÁVEIS, e demais pertinentes.

O dimensionamento interno dos quadros deverá ser sobre conjunto de manobra e controle de baixa tensão da ABNT, adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos.

Os quadros deverão possuir os espaços de reserva, conforme circuitos indicados nos desenhos. Deverá ser previsto ainda espaço para eventual condensação de umidade.

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados.

Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,50 metros do piso acabado.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas ou arruelas metálicas, sendo que os furos deverão ser executados com serracopo de aço rápido, e lixadas as bordas do furo.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de modo a não resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores, etc. e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.

As caixas de tomadas e interruptores 2"x4" serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos para

instalação aparente deverão seguir as indicações do projeto, e deverão possuir acabamento para esta finalidade.

Todos os quadros deverão conter plaquetas de identificação acrílicas 2x4 cm, para os diversos circuitos e para o próprio quadro, transparentes com escrita cor preta, fixadas no quadro.

Todos os quadros de distribuição da rede elétrica, indicados no projeto elétrico deverão ser com barramento.

Todos os barramentos dos quadros deverão ser tratados com prata líquida.

Os quadros deverão abrigar no seu interior todos os equipamentos elétricos, indicados nos respectivos diagramas trifilares. Serão construídos em estrutura auto-suportável constituídos de perfis metálicos e chapa de aço, bitola mínima de 14 USG, pintados com tinta epóxi entre 2 demãos de tinta anti-óxido.

Os quadros deverão ser fechados lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removíveis, aparafusadas na estrutura e frontalmente por portas providas de trinco e fechadura. O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos, entrada de pó, penetração de água insetos e roedores.

As caixas de passagem deverão ser instaladas onde indicado nos projetos e nos locais necessários à correta passagem da fiação.

Os aparelhos para luminárias, sejam fluorescentes ou incandescentes, obedecerão, naquilo que lhes for aplicável a NBR 6854 e ou sucessoras, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias.

Independente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem, ou outros processos equivalentes, ou conforme indicado no item pintura de tubulações e equipamentos aparentes.

As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas e lapidadas de forma a evitar cortes quando manipuladas.

Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de material incombustível e que não seja

ETAPA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELE04

**MONTAGEM
QUADROS, CAIXAS,
LUMINÁRIAS E
POSTES**

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 1



danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém a fixação de lâmpadas na face externa dos aparelhos.

Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações: nome do fabricante, ou marca registrada, tensão de alimentação, potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.)

As posições das caixas octogonais indicadas em projeto deverão ser rigorosamente seguidas, sendo necessário para isto a utilização de linha de pedreiro para locá-las e alinhá-las, pois serão conferidas antes das concretagens pela FISCALIZAÇÃO, e liberadas através de anotação no Diário de Obras.

Os barramentos dos quadros devem ser tratados com prata líquida.

Deverão ser instalados pára-raios eletrônicos, varistores, mesmo que não indicados no projeto elétrico, para proteção.

Os ventiladores de teto a serem instalados nas salas de aula, deverão ser com 03 ou 04 pás em chapa com tratamento especial de pintura eletrostática a pó, na cor branca, com no mínimo 03 velocidades sendo as três reversíveis, dimensionados para atender uma área mínima de 36 m² ou fração, motor potência maior ou igual a 1/6 HP, com comandos e localização conforme projeto elétrico fornecido.

Todo pé de poste deverá possuir uma caixa de passagem, sendo que as caixas de passagem e suporte dos postes deverão ser em tijolos maciços meia vez, revestidas dos dois lados com argamassa 1:3 - areia e cimento com adição de impermeabilizante dimensões e demais detalhes, conforme projeto padrão das existentes dentro do Campus, mas com tampa de ferro fundido tipo Za, espessura mínima de 1 cm articulada e presa à caixa e com inscrição UFU e logo abaixo iluminação, sendo que o fundo das caixas deverá ser dotado de dreno profundidade 1,00 metro, preenchido com pedra britada número 1. As caixas poderão ser do tipo pré-moldadas, conforme padrão existente na UFU.

Os postes retangulares serão confeccionados nas dimensões de 70x150mm, altura de 4,50 metros, em chapa 3/16", dobrada, sendo que o lado não dobrado deverá ser soldado com cordão de solda contínua, sem rebarbas, e deverá ser posteriormente tratado, emassado e pintado com pintura eletrostática conforme descrito no item Pinturas. O poste deverá também possuir tampa em chapa dobrada 155x75x30mm,

fixada com parafusos auto-atarrachantes galvanizados.

As luminárias deverão ser fixadas através de dois parafusos galvanizados 1/2"x4", cabeça sextavada e que serão posteriormente pintados também de preto fosco conforme item Pinturas.

Deverá ser observado o sentido da chapa de fixação da luminária no poste, pois normalmente vem do lado contrário, sendo necessário remanejar, ou encomendar da fábrica já na posição correta.

As lâmpadas a serem utilizadas nas luminárias serão do tipo vapor de sódio de 150 W, com reator alto fator de potência e ignitor incorporado.

Deverão ser executadas, também todas as caixas do tipo Zc, com tampa de ferro fundido, padrão CEMIG, indicadas no projeto, que deverão ser em concreto devidamente impermeabilizadas.

SERVIÇOS

ETAPA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELE04

MONTAGEM
QUADROS, CAIXAS,
LUMINÁRIAS E
POSTES

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Toda instalação, extensão ou alteração de instalação existente deve ser visualmente inspecionada e ensaiada, durante e/ou quando concluída a instalação, antes de ser posta em serviço para o usuário, de forma a se verificar, tanto quanto possível, a conformidade com as prescrições da NBR 5410 e ou sucessoras.

Durante a realização da inspeção e dos ensaios devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à propriedade e aos equipamentos instalados.

Inspeção visual

- A inspeção visual deve preceder os ensaios e deve ser realizada com a instalação desenergizada.

- A inspeção visual deve ser realizada para confirmar se os componentes elétricos permanentemente conectados estão:

a) em conformidade com os requisitos de segurança das normas aplicáveis;

Nota: Isto pode ser verificado por marca de conformidade ou certificação.

b) corretamente selecionados e instalados de acordo com esta Norma;

c) não visivelmente danificados, de modo a restringir sua segurança.

Ensaaios

Precauções gerais

Os seguintes ensaios devem ser realizados onde forem aplicáveis e, preferivelmente, na sequência apresentada:

a) continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais e suplementares;

b) resistência de isolamento da instalação elétrica;

c) separação elétrica dos circuitos (13.3.4);

No caso de não conformidade em qualquer um dos ensaios, este deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados.

Os métodos de ensaio descritos nesta seção são fornecidos como métodos de referência; outros métodos, no entanto, podem ser utilizados, desde que, comprovadamente, produzam resultados não menos confiáveis.

Continuidade dos condutores de proteção, incluindo ligações equipotenciais principal e suplementares. Um ensaio de continuidade deve ser realizado. Recomenda-se que a fonte de tensão tenha uma tensão em vazio entre 4 e 24 V CC ou CA. A corrente de ensaio deve ser de, no mínimo, 0,2 A.

Resistência de isolamento da instalação

A resistência de isolamento deve ser medida:

a) entre os condutores vivos, tomados dois a dois;

Nota: a) Na prática, esta medição somente pode ser realizada antes da conexão dos

equipamentos de utilização.

b) Nos esquemas TN-C o condutor PEN é considerado como parte da terra.

c) entre cada condutor vivo e a terra.

Durante esta medição os condutores fase e condutores neutro podem ser interligados.

A resistência de isolamento, medida com valores de tensão indicados na Tabela 51, é considerada satisfatória se nenhum valor obtido resultar menor que os valores mínimos apropriados, indicados na Tabela 1 abaixo.

Tensão nominal do circuito (V)	Tensão de ensaio (VCC)	Resistência de isolamento (M OHMS)
Extra-baixa tensão de segurança, quando o circuito é alimentado por um transformador de segurança e também preenche os requisitos de 5.1.1.1.3.	250	$\geq 0,25$
Até 500 V, inclusive, com exceção do exposto acima.	500	$\geq 0,5$
Acima de 500 V	1000	$\geq 1,0$

Tabela 1 – Valores mínimos de resistência de isolamento

As medidas devem ser realizadas com corrente contínua. O equipamento de ensaio deve ser capaz de fornecer 1mA ao circuito de carga, apresentando em seus terminais a tensão especificada na Tabela 1. Quando o circuito da instalação inclui dispositivos eletrônicos, a medição deve ser realizada entre todos os condutores fase e neutro, conectados entre si, e a terra.

Nota: Esta precaução é necessária para evitar danos aos dispositivos eletrônicos.

Proteção por separação elétrica

A separação elétrica entre o circuito protegido e outros circuitos a terra deve ser verificada pela medição da resistência de isolamento. Os valores obtidos devem estar de acordo com a Tabela 51, com os equipamentos de utilização conectados, sempre que possível.

ETAPA

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELE05

VERIFICAÇÕES
FINAIS

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Caberá a **CONTRATADA** a elaboração dos projetos básicos e executivos do sistema de ar condicionado dos anfiteatros, levando-se em conta aquele equipamento que apresente melhor desempenho e custo benefício, sendo que antes da execução completa, que também será as custas da **CONTRATADA**, os projetos deverão ser aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**.

Na proposta de fornecimento e instalação, deverão constar à parte os valores para a prestação dos serviços de manutenção das instalações por 12 meses, que poderão ou não ser contratados conforme acima, dependendo de disponibilidade financeira. Os drenos dos equipamentos deverão ser descarregados nos ralos sifonados com grade inox giratória.

Os equipamentos e demais elementos do sistema deverão ser novos de primeiro uso, e deverão ser entregues em perfeito funcionamento, sendo que os dados resultantes do START-UP dos mesmos serão anotados em relatório de entrega dos serviços e equipamentos e encaminhados para o fabricante.

Caberá à Contratada entregar todos os equipamentos, instalações, acessórios, etc. em perfeito funcionamento.

O nível de ruído deverá atender a NBR 6401 para auditórios (35 Dba), bem como a renovação de ar deverá atender a resolução RE 09/2003 da ANVISA, sendo que para isto o instalador, por sua conta deverá executar todos os serviços e utilizar os devidos materiais para que consiga atender aos níveis de ruído pré-estabelecidos.

Material, equipamento ou serviço equivalente tecnicamente é aquele que apresenta as mesmas características técnicas exigidas, ou seja de igual valor, desempenham idêntica função e se presta às mesmas condições do material, equipamento ou serviço especificado.

A garantia mínima exigida para os serviços e instalações será de 12 meses.

Todos os projetos e ou detalhes a serem elaborados pela **CONTRATADA** e fornecidos a **DIRINFRA**, deverão ser acompanhados do respectivo Memorial de Cálculo.

Nos casos em que este memorial especifica a necessidade de elaboração pela **CONTRATADA** de projetos de fabricação e ou detalhamento, tais projetos deverão ser apresentados levando em conta a programação dos trabalhos, bem como o tempo necessário para estudos, aprovação e eventuais ajustes.

Deverão ser obedecidas todas as normas referentes ao assunto editadas pela **ABNT** e **ANVISA**.

Sistemas de ar Condicionado

NBR-6401: Instalações Centrais de Ar Condicionado Para Conforto;
ASHARE: American Society Of Heating

Refrigeration and air Conditioning Engineers;

SMACNA: Sheet Metal and Air Conditioning Contractos National Association, Inc.;

AMCA: Air Moving & Conditioning Association;

ANVISA: RE nº 176/2000 e ou sucessora RE 09/2003;

NBR – 13971 -1997;

ANVISA: Recomendações e normas atuais.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Descrição Geral do Sistema de ar condicionado.

Generalidades

Optou-se pelo sistema de expansão direta através unidades condicionadoras de ar do tipo Split System (não dutado), com capacidades unitárias a serem dimensionados de acordo com cada ambiente, a serem aprovados previamente pela **FISCALIZAÇÃO**.

O sistema deverá ser fornecido completo com todos os equipamentos, quadros elétricos, acessórios de difusão de ar, filtros, rede de dutos, rede de água de condensação, etc.

A máquina deverá possuir filtro G3 (descartáveis) de fácil substituição.

A tomada de ar deve possuir filtro G1 lavável.

Sistemas de Controle

Devá ser fornecido e instalado sistema de controle que permita ligar e desligar os equipamentos dentro dos ambientes condicionados, próximos das salas de máquinas.

Diversos

As dúvidas e as alterações necessárias para implantação dos sistemas de ar condicionado, deverão ser antecipadamente esclarecidas com a **FISCALIZAÇÃO** – 3239 4464 e da parte elétrica com o Engenheiro eletricitista Márcio Henrique Bassi.

No final dos serviços deverão ser entregues à **CONTRATANTE**, todos os originais em papel vegetal e em CD extensão dwg ACAD 2009, com as devidas modificações efetuadas no decorrer da execução, bem como todos os manuais e certificados de garantia.

A **CONTRATADA** será responsável pelo transporte horizontal e vertical de todos os equipamentos e materiais até o local da obra e até o local de instalação, bem como das ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços e obras.

A **CONTRATADA** deverá garantir que a mão-de-obra será de primeira qualidade e

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO01

INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 1



SERVIÇOS

que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.

A **CONTRATADA** deverá prever o fornecimento completo, incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulagem de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo.

A **FISCALIZAÇÃO** designada para a obra poderá rejeitar a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao presente memorial, ou às normas técnicas que regem o assunto.

A **CONTRATADA** poderá, no andamento da obra, propor modificações que venham aperfeiçoar os conceitos adotados, submetendo-a a apreciação da **FISCALIZAÇÃO** e anotação em diário de obras.

A **CONTRATADA** após o término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter as instalações.

A **CONTRATADA** deverá garantir a instalação pelo prazo mínimo de 1 (um) ano, bem como efetuar a manutenção preventiva durante este mesmo período, incluído no preço global fornecido.

A **CONTRATADA** deverá dar todas as informações e cooperação solicitadas pela **CONTRATANTE**.

SERVIÇOS INCLUIDOS NO FORNECIMENTO ALÉM DOS JÁ CITADOS ANTERIORMENTE.

Todos os serviços de suportes para equipamentos e redes frigoríferas e elétricas, dutos, abertura e fechamento/acabamento de furos, arremates, reforços das passagens de dutos e ou equipamentos, etc., ponto de água, bases específicas para equipamentos, todas as instalações elétricas, hidráulicas, frigoríferas, ar condicionado, adaptações e ou modificações de instalações existentes, pinturas, acabamentos, etc., ficarão por conta da **CONTRATADA**.

Projeto Executivo a ser elaborado pela CONTRATADA:

Trata-se de um conjunto de dados, instruções, especificações, desenhos e outros documentos de engenharia que devem ser elaborados segundo critérios atuais de sistemas de garantia da qualidade para projetos.

Os desenhos "as built" e os manuais de operação e manutenção deverão ser entregues no final das obras e serviços e já contendo os relatórios preenchidos encerram o projeto executivo.

O projeto executivo é de fundamental importância para facilitar trabalhos de auditoria da qualidade por parte da **CONTRATANTE**, tendo em vista o tipo de instalação requerido.

Deverão ser seguidas as programações de manutenção recomendadas pelas fabricantes dos equipamentos, e deverão ser apresentados os relatórios para a

CONTRATANTE.

A empresa que dará a manutenção deve ser credenciada pelos fabricantes dos equipamentos instalados.

Na entrega dos serviços deverão ser efetuadas as medições e regulagem dos sistemas de acordo com as normas da **ABNT** e **ASHRAE**. Os equipamentos necessários para tais serviços serão fornecidos pela **CONTRATADA**.

Deverá também fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação, bem como todas as notas fiscais dos equipamentos e materiais com garantia.

A instalação só poderá ser iniciada após a aprovação dos projetos pela **CONTRATANTE**.

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO01

INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Os vidros deverão satisfazer às normas citadas anteriormente e ou sucessoras e serão empregados:

Vidros lisos planos transparentes espessura de 4 a 6 mm.

Vidros tipo fantasia ou mini boreal para sanitários 4 mm.

Vidros temperados 8 ou 10 mm.

Vidros aramados espessura de 6 mm ou conforme dimensionamento a ser feito.

Espelhos de cristal de 4mm ou 5 mm incolor.

As espessuras dos vidros serão em função das áreas das aberturas, distâncias das mesmas em relação ao piso, vibração, etc, e caso a espessura indicada não seja a conveniente, a **CONTRATADA** deverá fazer a substituição para uma espessura maior às suas custas, sendo que as espessuras indicadas serão as mínimas admitidas.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

-Projeto arquitetônico

MATERIAL E EQUIPAMENTOS

ESPELHOS

VIDROS

SILICONE PARA VIDROS

PARAFUSO DE AÇO INOXIDÁVEL

PERFIL DE PVC

TREMAL

EXECUÇÃO

Verificar se os vidros a serem empregados nas esquadrias, não poderão apresentar bolhas, lentes, ondulações, ranhuras, e outros defeitos.

Todos os vidros a serem empregados deverão ser recozidos e planos.

Para o assentamento das chapas de vidro será empregada massa para vidraceiro dupla, baguetes em chapa 18.

Antes da colocação dos vidros nos rebaixos dos caixilhos, estes serão bem limpos e lixados; para caixilhos metálicos protege-los da oxidação através de pintura e tratamentos adequados, para caixilhos de concreto ou madeira receber uma mão de pintura no rebaixo, os rebaixos devem estar livres de poeiras gorduras e outras impurezas.

os vidros das esquadrias serão assentes entre as 2 ou mais demãos da pintura de acabamento.

Deve-se tomar cuidado no assentamento dos vidros para, além de não quebrá-los, não danificar as peças (baguetes) de fixação com manuseio ou no uso das ferramentas.

Não é permitido o contato das bordas da chapa de vidro entre si com alvenaria ou peças metálica.

O envidraçamento em caixilho e em contato com o meio exterior deve apresentar estanqueidade à água e a poeira.

As placas de vidro já deverão vir cortadas nas medidas corretas, após conferência destas no local de assentamento, lapidadas e polidas, e não deverão apresentar defeitos de corte (beiradas lascadas, pontas salientes, cantos quebrados, corte em bisel) e nem apresentar folga excessiva com relação ao requadro de encaixe.

Os espelhos serão em cristal 4 mm incolor, cortados nas medidas indicadas no projeto, e deverão ser dispostos de requadros em alumínio e serão fixados externamente às alvenarias, à 0,90 m do piso ou conforme indicado nos projetos, sobre revestimentos, sendo suas bordas devidamente lapidadas e polidas, e sem os mesmos defeitos já descartados para os vidros, a serem instalados nos locais indicados no projeto arquitetônico, e se não indicados serão sobre os lavatórios e cubas dos sanitários. Os espelhos para deficientes serão assentes com inclinação de 10 graus e com moldura em alumínio, sendo que o fundo deverá ser

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO02

VIDROS E ESPELHOS

Revisão 1
Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

revestido com o mesmo revestimento das paredes.

RECEBIMENTO

Verificar se os espelho e os vidros não estão danificados
Verificar se está de acordo a espessura a transparência e a coloração.

ETAPA

SERVIÇOS
COMPLEMENTARES

SCO02

VIDROS E
ESPELHOS

Revisão 1
Data 02/12/2013

Página | 2

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Conforme descrito em planilha ou em projeto, podendo ser por unidade m².

NORMAS

NBR 7199:1989 - PROJETO, EXECUÇÃO E APLICAÇÕES DE VIDROS NA CONSTRUÇÃO CIVIL
NBR 14697 – VIDRO LAMINADO
NBR 14698 – VIDRO TEMPERADO



DESCRIÇÃO

Plantio e manutenção de espécies vegetais nos espaços indicados no projeto arquitetônico.

APLICAÇÃO

A partir dos seguintes documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;

EXECUÇÃO

1. LIMPEZA E PREPARO GERAL DO SOLO:

Todo entulho e restos da obra civil deverão ser eliminados nas áreas de plantio; Tanto o mato quanto ervas daninhas (incluindo suas raízes) deverão ser eliminados;

A terra existente deverá ser revolvida em toda área do plantio, eliminando os torrões; Todo o terreno deverá ser coberto com uma camada de 15 centímetros de terra própria para plantio. Essa terra deverá ser adubada e sua acidez corrigida, para isso deverá ser

acrescentado por metro quadrado de terreno por cova de plantio de árvore:

- 100g de NPK 10.10.10;
- 300g de Calcário dolomítico;
- 300g de Sulfato de Amônio simples ou Fósforo de Araxá;
- 20L de húmus de minhoca.

Antes do plantio, o terreno deverá ser regularizado e nivelado segundo o projeto.

2. ABERTURA DE COVAS:

2.1 COVAS PARA ÁRVORES E PALMEIRAS:

As covas deverão ter dimensões de 80 x 80 centímetros, com 80 centímetros de profundidade. O solo existente deverá ser retirado e substituído por terra de boa qualidade, própria para plantio e isenta de praga e ervas daninhas. Além disso, a essa terra deverá ser adicionado adubo orgânico nas seguintes proporções por m³ de terra:

- 20 húmus de minhoca;
- 01 vermiculita.

Observação: Após o plantio, árvores e palmeiras deverão ser tutoradas até que se estabilizem. O tutor pode ser feito com ripas de aproximadamente 2,5 x 5 centímetros.

2.2 COVAS PARA ARBUSTOS ALTOS:

As covas deverão ter as dimensões de 40 x 40 centímetros, e 40 centímetros de profundidade. O solo existente deverá ser retirado e substituído por terra de superfície isenta de praga e ervas daninhas. Além disso, a essa terra deverá ser adicionado adubo orgânico nas seguintes proporções por cova:

- 05 litros de húmus

2.3 COVAS PARA MACIÇOS DE HERBACEAS (arbustos baixos):

Nas áreas onde serão plantados os maciços de herbáceas, o solo existente deverá ser removido, numa profundidade de 15 centímetros, e substituído por terra de superfície isenta de pragas e ervas daninhas, usando as mesmas proporções de adubo orgânico por m³, indicadas no item anterior.

3. SISTEMA DE PLANTIO:

Os trabalhos de plantio devem ocorrer na seguinte sequência:

1. Preparar o solo com no mínimo 20 dias de antecedência;
2. Abrir covas para árvores e palmeiras;
3. Testar a drenagem natural, preenchendo as covas com água;
4. Plantar as árvores e palmeiras;
5. Tutorar árvores e palmeiras;
6. Plantar os arbustos;
7. Plantar gramados e forrações;
8. Regar abundantemente.

As mudas deverão ser colocadas nas covas na posição vertical (raízes para baixo e copa/folhagem para cima) de tal modo que as raízes fiquem livres e que a base da muda fique no nível desejado.

A terra vegetal deve ser cuidadosamente espalhada em torno das raízes para que o ar permaneça disseminado no solo após o preenchimento da cova.

4. PLANTIO DE GRAMADOS E FORRAGEIRAS:

O solo local deverá ser previamente escarificado (manual ou mecanicamente) numa camada de 15 centímetros de profundidade. Este solo deverá ser recoberto por uma camada de no mínimo 5 centímetros de terra fértil. O terreno deverá ser regularizado e nivelado antes da colocação das placas de grama.

As placas de grama devem ser perfeitamente justapostas, socadas e recobertas com terra de boa qualidade para um perfeito nivelamento, usando-se no mínimo 0,90m² de grama por m² de solo. O terreno ou floreira deverá ser abundantemente irrigado após o plantio.

5. PLANTIO SOBRE LAJE:

No caso de jardim sobre laje os seguintes cuidados deverão ser tomados:

Precedente à execução do plantio é a consulta aos projetos de hidráulica e elétrica de modo

a evitar toda e qualquer interferência. A área destinada ao plantio deverá estar limpa e totalmente desobstruída de entulhos, o que deverá ser feito pela empresa e/ou construtora responsável pelas obras civis no local.

Observar a existência de camada de drenagem especificada em projeto (manta de geotêxtil - bidim - sobre cinasita em toda a área a receber terra). Caso essa camada não exista, providenciar com engenheiro

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO05

PAISAGISMO

Revisão 1

Data 20/01/2014

Página | 1



responsável pela obra antes da colocação da terra;

A terra colocada deverá ser escura e de boa qualidade, misturada com 20 litros de esterco de curral curtido e 20 litros de vermiculta para cada m³ de terra;

A terra adicionada deverá ser regularizada e nivelada antes do plantio observando a presença de taludes, morrotes, dunas ou outras variações descritas em projeto.

6. PLANTIO DE VASOS:

O fundo de cada vaso deverá ser coberto por uma camada de aproximadamente 5 centímetros de drenagem (brita, argila expandida ou cascalho). Uma camada de terra boa, própria para plantio, deve ser aplicada sobre a drenagem. O torrão deve vir logo acima da primeira camada de terra, e as laterais do torrão devem ser preenchidas com terra até completar todo o vaso. O topo do torrão deve ficar cerca de 2 centímetros mais baixo que a borda do vaso.

Depois de plantada a espécie vegetal principal, mudas de forração podem ser plantadas ao redor. Caso contrário, poderão ser usados como forração: pedrisco, seixo, casca de árvore, entre outros. Após o plantio, todo vaso deve ser regado abundantemente.

7. FORNECIMENTO DE MUDAS:

A empresa contratada para executar os serviços de implantação dos jardins deverá seguir as tabelas de quantidades constantes do projeto, respeitando o porte e o distanciamento de plantio nela sugeridos. Além de fornecer mudas em perfeitas condições fitossanitárias, essa empresa deverá adotar cuidados especiais ao executar as obras, de modo a garantir não só a integridade do projeto quanto o bom desenvolvimento de todas as espécies vegetais. Esses cuidados se referem ao preparo do solo, a qualidade do solo a ser introduzido, qualidades das mudas e manuseio das mesmas. As mudas deverão ser selecionadas de acordo com os seguintes critérios:

Árvores: com porte e copa simétrica e uniforme. As espécies nativas deverão ser de procedência de viveiros;

Palmeiras: Espécies com folhagem simétrica e altura dentro dos parâmetros especificados. As alturas especificadas na tabela de quantificação são de tronco, não incluindo folhagem e palmito.

Arbustos: Deverão apresentar uniformidade e boa qualidade fitossanitária, devendo ser isentas de enfermidades causadas por pragas e doenças, assim como estarem em bom estado nutricional. Também é recomendado que possuam torrão proporcional ao seu porte e estejam bem enraizadas.

Forrações: Devem ser uniformes, em bom estado nutricional e ótima qualidade fitossanitária, além de estarem bem

enraizadas.

8. PÓS PLANTIO:

Após o plantio, todo o jardim deve ser abundantemente regado. A rega, apesar de imediata, não deve ser feita nas horas de maior insolação e sim nas primeiras horas da manhã e ao cair da tarde. Vasos também devem ser regados logo após o plantio e caso esses sejam localizados no interior do prédio poderão ser regados em qualquer horário. Durante os primeiros 60 dias após o final do plantio deve ser feito: Limpeza de pragas e substituição das espécies mortas e doentes; Desinfecção fitossanitária; Adubação de cobertura com adubo químico (50gr/m² de NPK 10-10-10) e orgânico (50gr/m² de torta de mamona).

9. MANUTENÇÃO E ADUBAÇÃO:

Para que o projeto de paisagismo possa atingir sua forma plena, sem riscos de descaracterização, é preciso acompanhar cada etapa de seu desenvolvimento, suprimindo as plantas em todas as suas necessidades básicas. A manutenção de um jardim consiste nas seguintes operações:

Irrigações iniciais diárias e abundantes (durante o primeiro mês), sempre nos períodos do dia de menor insolação (horários mais frescos do dia). Irrigar até atingir uma profundidade de 20cm, molhando inclusive as folhas. Não usar jato forte de água diretamente nas plantas, utilizar bico de aspersor. O solo deverá manter-se úmido durante todo o dia, evitando-se que haja acúmulo de água, o que pode ser extremamente prejudicial para as plantas, causando maior incidência de doenças. Coordenar os turnos de rega junto à empresa responsável pela irrigação. Realizar o manejo e o controle de plantas invasoras, pragas e doenças de acordo com a necessidade. Essas práticas apresentam demandas diferenciadas ao longo do ano de acordo com cada espécie. Por isso, a visita de equipe de jardineiros é recomendada quinzenalmente. Realizar podas, retirada de galhos secos e mortos que possam comprometer o desenvolvimento e a estética das plantas. Corte de grama: deve ser repetido aproximadamente 8 vezes ao ano, ou sempre que o gramado atingir altura de 5cm. Árvores: não pintar o caule com cal e não podar (exceto podas de limpeza ou formação).

Afiação da terra (escarificação): iniciar 2 meses após o término do plantio, uma vez ao mês. Realizar adubações periódicas específicas para cada tipo de vegetação, garantindo assim o ótimo estado nutricional das plantas.

Deve ser feita no início do verão (época de maior crescimento vegetativo) e início da primavera e quando achar necessário.

Recomendamos apenas adubação com húmus de minhoca ou esterco curtido, não

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO05

PAISAGISMO

Revisão 1

Data 20/01/2014

Página | 2



SERVIÇOS

usar adubos químicos para árvores e arbustos adubar na projeção da copa conforme esquema abaixo.

10. DRENAGEM:

Seguir projeto hidrossanitário específico.

11. IRRIGAÇÃO:

A irrigação será feita manualmente através de pontos de torneiras locados no projeto de paisagismo. Indicamos também o uso de sistema semi-automatizado por aspersão de forma a proporcionar o uso do recurso "água" de maneira eficiente e econômica.

12. ILUMINAÇÃO:

O projeto de paisagismo contém locação de pontos de iluminação e sugere os tipos de luminárias a serem usadas. Para detalhes técnicos de instalações, ver projeto elétrico específico.

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO05

PAISAGISMO

Revisão 1

Data 20/01/2014

Página | 3



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Instalação de linha de gases, garantindo melhor segurança e eficiência na organização dos trabalhos e desenvolvimentos de pesquisas.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto executivo de gases;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Linha de gases em aço inox;
- Cilindro argônio;
- Cilindro nitrogênio;
- Válvulas de esfera;
- Válvula reguladora de alta pressão;
- Válvula reguladora de baixa pressão;
- Medidor de vazão para gás;
- Tubo de aço de carbono;
- Cotovelo de 90° ferro maleável classe 10;
- TÊ;
- Braçadeira simples;
- Braçadeira múltipla 3x tubos;
- Calha de sustentação da tubulação de gases;
- Mão francesa de sustentação da tubulação de gases;
- Tinta esmaltada.

EXECUÇÃO

A execução da instalação dos tubos e das válvulas deve ser iniciada após terem sido concluídos os seguintes serviços:

- Execução da estrutura (lajes e pilares);
- Revestimento de tetos;
- Revestimento das paredes;
- Fixação de caixilhos;
- Execução da impermeabilização.

FIXAÇÃO DAS PEÇAS

- 1º Passo – Aferir a locação aonde as linhas de gases serão locadas;
- 2º Passo – Verificar o tipo de fixação necessária para as mesmas;
- 3º Passo – Realizar o recorte das tubulações e de paredes quando necessário;
- 4º Passo – Realizar a limpeza dos tubos, retirando todas as poeiras, sujeiras, graxas, e marcas de dedos para realização de pintura, realizar a limpeza internamente para ficarem isentas de graxas e óleos para evitar riscos;
- 5º Passo – Verificar as cores das tubulações conforme a norma, o revestimento protetor da tubulação deve ser feito por meio de tintas apropriadas;
- 6º Passo – Realizar a fixação das válvulas nos locais indicados no projeto de execução;
- 7º Passo – Realizar o teste de estanqueidade nas instalações;
- 8º A tubulação aparente GLP deveser ter afastamento mínimo de 0,30m de

condutores de eletricidade protegidas por eletrodutos, e 0,50m por não protegidos.

INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE GLP

- Instalar a central de GLP fora da projeção vertical da edificação em ambiente ventilado e de fácil acesso de acordo com projeto de execução e a NBR 13523/08 ;
- A central de GLP deve obedecer ao afastamento de 1,50m de abertura em nível inferior de acordo com NBR 13523/08;
- A central de GLP deve obedecer ao afastamento de 1,80m á 7,50m da projeção da rede elétrica de acordo com NBR 13523/08;
- A central de GLP deve obedecer ao afastamento de 3m de fontes de ignição (inclusive veículos) e rampas de acesso;
- A central de GLP deve obedecer aos afastamento entre 6,00m á 15,0m de outros depósitos de inflamáveis de depósitos de hidrogênio de acordo com as tabelas 2 e 3 da NBR 13523/08;
- Os medidores de consumo da central de GLP devem estar agrupados em posições homologadas em todos os pavimentos;
- Os medidores de consumo da central GLP devem está instalados 0,30m a 1,50m do piso acabado;
- A cabines dos medidores de consumo da central da GLP devem possuir aberturas para ventilação na parte inferior , sem dispositivo capazes de produzir chamas, calor ou centelha.
- Instalação de extintores e sinalização para a central GLP, devem obedecer as anotações do projeto de incêndio;
- .O recipientes de central de GLP devem estar agrupado lado a lado (nuca uns sobra os outros).

INSTALAÇÃO DA CENTRAL DE GASÉS ESPECIAIS

- A instalação da central de gases especial deverá fica fora da projeção vertical da edificação em ambiente ventilado e de fácil acesso de acordo com NBR e o projeto de execução;
- A tubulação da rede de distribuição interna não poderá passar no interior de dutos de lixo, ar condicionados, água pluviais, triagem de fumaça das escadas enclausurada de acordo com NBR 14570/2000;
- Toda rede de distribuição interna deve ter um registro geral de corte. O registro geral de corte deve ter identificação em um local de fácil acesso;
- ter atenção com a posição das válvulas para que não fique em perada por motivo de segurança;
- A ligação dos aparelhos de utilização de gás á rede secundária deve ser feita

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO16

INSTALAÇÃO

DE GASES

Revisão 1

Data 12/02/2014

Página | 1



SERVIÇOS

por meio de tubulação rígidas ou flexíveis, que atendem às prescrição das respectivas norma, havendo um registro para cada aparelho sem a interrupção do abastecimento de gás aos demais aparelhos de utilização de gás de acordo com NBR 14570/2000;

ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

- Devem ser realizados dois ensaios: o primeiro na montagem com a rede exposta, podendo ser por partes e em toda extensão, o segundo na extensão total da rede para liberação de abastecimento com GN ou GLP, de acordo com NBR 14570/200;
- A rede deve ficar submetida à pressão de ensaio, por um tempo não inferior a 60 minutos após estabilizada a pressão de ensaio, sem apresentar vazamento de acordo com NBR 14570/2000.
- Deve-se realizar o segundo teste, com os equipamentos de rede instalados, com pressão de trabalho, para verificar a estanqueidade da tubulação completa, durante 24 h após estabilizado a pressão de ensaio de acordo com NBR.

RECEBIMENTO

- Devem ser asseguradas as condições de montagem das linhas de gases;
- Todos os reagentes químicos, incluindo solventes e materiais utilizados devem ter qualidade apropriada;
- Os reagentes comprados devem vir acompanhados do certificado de análise e pela ficha de dados de segurança do material;
- O transporte dos cilindros deve ser em carrinhos apropriados;
- Verificar as válvulas se não estão emperradas ou defeituosas;
- O local de estacionamento para veículo abastecedor deve estar de acordo com a NBR 13523/08.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Conforme descrito em planilha ou em projeto, podendo ser por unidade ou m².

NORMAS

- NBR 13193 – Emprego de cores para identificação de tubulações de gases industriais;
- NBR 14570 – Instalações internas para o uso alternativo dos gases GN e GLP – Projeto e execução;
- NBR 13523 – Central predial de Gás Liquefeito de Petróleo .

ETAPA

SERVIÇOS
COMPLEMENTARES

SCO16

INSTALAÇÃO

DE GASES

Revisão 1
Data 12/02/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

O projeto de Climatização tem por objetivo assegurar as condições de temperatura, umidade, filtragem e circulação do ar adequado com bom funcionamento dos equipamentos, além de garantir as condições de conforto e higiene necessárias aos ambientes.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto estrutural;
- Projetos hidráulicos;
- Projetos elétricos.
- Projeto executivo de climatização;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Todos os materiais previstos e necessários à perfeita instalação e funcionamento dos equipamentos previstos nos projetos de climatização e demais projetos e documentos pertinentes.

EXECUÇÃO

A execução da instalação dos climatizadores e dos componentes deve ser iniciada somente após terem sido concluídos os seguintes serviços:

- Execução da estrutura;
- Revestimento de tetos;
- Revestimento das paredes;
- Instalação elétrica;
- Instalação hidráulica;
- Instalação da estrutura metálica de acesso aos condensadores;
- Execução da cobertura;
- Execução da impermeabilização.

INSTALAÇÃO

- 1º Passo – Aferir a locação das linhas de tubulações frigoríficas;
- Rede Frigorífica: conjunto de tubos que interligam os diversos componentes e permitem ao gás refrigerante fluir em condições adequadas de trabalho
- 2º Passo – Verificar a locação das unidades evaporadoras de acordo com projeto de execução;
- As evaporadoras podem ser instaladas próximo ao teto, a uma distância entre 15 e 30 cm do mesmo, o que não é uma regra. A distância da tubulação entre as unidades interna e externa vai depender de cada instalação, assim como a distância máxima entre condensadora e evaporadora deve seguir recomendações do fabricante. É um equipamento mais silencioso e esteticamente bonito, podendo ser facilmente adaptado à decoração do ambiente.
- 3º Passo – Realizar a locação das unidades condensadoras de acordo com projeto de execução;
- O condensador transfere o calor

absorvido diretamente para o ar externo. Numa condição normal de projeto e funcionamento (carga máxima do sistema), o refrigerante está aproximadamente 14 a 16° C mais quente do que o ar externo. Precaver o local onde serão instalados, pois a saída de ar da condensadora não pode ficar obstruída, pois isso poderia comprometer a performance do ar-condicionado

- 4º Passo – Realizar o recorte das paredes;
- 5º Passo – Realizar a limpeza dos tubos, retirando todas as poeiras, sujeiras, graxas para evitar riscos;
- As linhas de gás refrigerante deverão ser de cobre e deverão compreender, obrigatoriamente junção, conexões e emendas em soldas específicas que se façam necessário para a instalação, conforme a capacidade de cada equipamento, tipo de instalação, locais definidos e devidamente descritos em memorial e a potência do equipamento medida, em BTUs (Unidade Térmica Britânica).
- 6º Passo – Verificar as instalações elétricas se está de acordo com o projeto de execução;
- Termostato de controle, pressostato de alta e baixa pressão, contadores, relés de sobre-carga, fusíveis de comando, termostato interno no compressor, registro no condensador e válvulas de serviço com tomada de pressão na entrada e saída de cada compressor.
- 7º Passo – Verificar as posições das válvula para sua montagem com atenção para que fique emperrada;
- Válvula de Expansão ela é responsável pela redução e regulamento da pressão no ciclo;
- 8º Passo – Para o funcionamento adequado dos condicionadores de ar as portas e janelas dos ambientes condicionados que se comunicam com o ambiente externo ou ambiente não condicionado deverão estar sempre fechadas, podendo ser utilizadas nesse caso molas de fechamento nas portas e os vidros deverão ser revestidos com filmes para fins de combate e insolação.
- As práticas de manutenção devem ser aplicadas em conjunto com as recomendações de manutenção mecânica da NBR 13.971 – Sistema de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação – Manutenção Programada da ABNT.
- Todos os produtos utilizados na limpeza dos componentes dos sistemas de climatização devem ser biodegradáveis e estarem devidamente registrados no Ministério da Saúde para estefim.

RECEBIMENTO

- Asseguradas as condições de montagem das linhas frigoríficas;

ETAPA

SERVIÇOS
COMPLEMENTARES

SCO17

CLIMATIZAÇÃO

Revisão 2

Data 04/05/2015

Página | 1



- Verificar o estado de conservação do produto. Não será aceito caso apresente manchas, perfurações, amassados, etc.;
- Verificar se as peças não foram danificadas devido a acidentes de transporte ou manuseio;
- O instalador deverá preencher todos os relatórios fornecidos e exigido pelos fabricantes dos equipamentos com objetivo de efetivar a garantia dos equipamentos instalados;
- Demais critérios de recebimento poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Conforme descrito em planilha ou em projeto, podendo ser por unidade m².

NORMAS

- NBR 16401-1/2008 – Instalações de Ar-Condicionado - Sistemas Centrais e Unitários - Parte 1: Projetos das Instalações;
- NBR 16401-2/2008 – Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- NBR 16401-3/2008 – Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior;
- NBR 13.971 – Sistema de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação – Manutenção Programada da ABTN.
- ABNT NBR 7541:2004 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado - Requisitos;
- ABNT NBR 15960:2011 - Fluidos frigoríficos — Recolhimento, reciclagem e regeneração (3R) — Procedimento;
- ABNT NBR 15826:2010 Compressores para refrigeração — Métodos de ensaio

SERVIÇOS

ETAPA

SERVIÇOS
COMPLEMENTARES

SCO17

CLIMATIZAÇÃO

Revisão 2

Data 04/05/2015

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

ETA - Estação de Tratamento de Água / Águas Cinzas:

As estações para tratamento de Águas Cinzas são utilizadas para o tratamento de qualquer água proveniente de banheiros, chuveiros, lavatórios, máquinas de lavar roupas entre outros.

Após o tratamento adequado pode-se reutilizar a água em descargas, lavagem de pátio e piso, irrigação de jardins entre outros fins.

Devem ser fabricadas conforme NBR 7.229/93, NBR 13.969/97 e NBR 12.209/2011.

DEVE TAMBÉM ATENDER A NORMA CONAMA 430, e reuso classe II da NBR 13.969/97

Funcionamento:

Consiste em um sistema de tratamento físico-químico, constituído por:

- Tratamento físico-químico por coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção para remoção do material particulado e coloidal, orgânico ou mineral, responsável pela manifestação de turbidez e cor à água bruta.

O tratamento deve garantir a qualidade da água conforme exigência da legislação vigente e dos órgãos regulamentadores.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto executivo de Instalações hidrossanitárias.
- Demais documentos ou projetos pertinentes.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

FORNECIMENTO, MONTAGEM E AUTOMAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA REUSO COM CAPACIDADE DE 2 M³/H, MARCA ALFAMEC, SERGAM OU SIMILAR COMPOSTA POR MISTURADOR HIDRÁULICO CAIXA COM 3 COMPARTIMENTO (FLOCULAÇÃO, DECANTAÇÃO E FILTRAÇÃO) FLOCULADOR TIPO MECÂNICO-AXIAL, COM MOTOR, REDUTOR, BASE DE FIXAÇÃO, EIXO E HÉLICE CONJUNTO DE MÓDULOS TUBULARES PARA DECANTAÇÃO CARGA DE MATERIAL FILTRANTE CLASSIFICADO BOMBAS DOSADORAS ELETRÔNICAS PARA DOSAGEM AUTOMÁTICA DOS PRODUTOS QUÍMICOS BOMBA DE TRANSFERÊNCIA DA ÁGUA SUJA PARA ETA BOMBA CENTRÍFUGA PARA CONTRA LAVAGEM DO FILTRO ROTÂMETRO, LEITO DE SECAGEM, PAINEL DE CONTROLE E COMANDO DO EQUIPAMENTO COM ACIONAMENTO SIMULTÂNEO DA BOMBA DE

ALIMENTAÇÃO, FLOCULADOR E SISTEMA DE DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS (VOLTAGEM TRIFÁSICA 220/380/440V) BOMBONA PARA ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS PRODUTOS QUÍMICOS PARA PARTIDA DA ESTAÇÃO DESENHO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM MANUAL DE OPERAÇÃO E MONTAGEM PARTIDA DA ESTAÇÃO.- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- Deverão ser utilizados todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita instalação do equipamento, seguindo as instruções do fabricante e normas técnicas aplicáveis.

EXECUÇÃO

A instalação da Estação de tratamento de água cinza deverá seguir as orientações do fabricante e das normas ABNT aplicáveis, normas de acessibilidade, normas do Ministério do Trabalho e demais normas pertinentes.

Deverá ser executado por profissional especializado e treinado para este tipo de execução.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Por unidade devidamente instalada e em perfeito funcionamento.

NORMAS

- NBR 7.229/93,
- NBR 13.969/97
- NBR 12.209/2011.
- CONAMA 430
- NBR 13.969/97

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO21

ETA – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA CINZA

Revisão 1

Data 04/05/2015

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

A ETAC – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA consiste em um sistema de tratamento do tipo filtração direta descendente, constituído por:

Sistema de filtração em areia, com dosadoras automáticas.

A ETAC é um equipamento automático, de processo contínuo, permitindo pequena intervenção do operador. O tratamento proposto garante a qualidade da água tratada conforme exigência da legislação vigente.

É utilizada para tratar água proveniente de chuva, coletada de áreas de contribuição como: telhados, pisos, etc.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto executivo de Instalações hidrossanitárias.
- Demais documentos ou projetos pertinentes.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

FORNECIMENTO, MONTAGEM E AUTOMAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL COM CAPACIDADE DE 5 M³/H, 10 MCA, MARCA ALFAMEC, SERGAM OU SIMILAR COMPOSTA POR 01 BOMBA CENTRÍFUGA DE ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA 01 FILTRO DE INOX AISI 304 POLIDO 05 ELEMENTOS FILTRANTES CARTUCHO DE POLIPROPILENO 01 MANÔMETRO 01 SKID METÁLICO PARA INSTALAÇÃO DO FILTRO 01 SISTEMA DE DESINFECÇÃO COM BOMBA DOSADORA ELETRÔNICA 01 PAINEL DE CONTROLE E COMANDO DO EQUIPAMENTO (VOLTAGEM TRIFÁSICA 220/380/440V) DESENHO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM E MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO INCLUSO REGISTROS E VÁLVULAS DA SAÍDA E ENTRADA DE ÁGUA NA ESTAÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Implantação da ETAC (Estação de Tratamento de Água do tipo Filtração Direta Descendente para fins potáveis e não potáveis). O sistema deverá contemplar os volumes gerados para a seguinte situação:

- Volume médio de captação e tratamento: 5000 litros/hora.
- Uso: POTABILIDADE
- Legislação: Portaria 2.914 de 2011.

Deverão ser utilizados todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita instalação do equipamento, seguindo as instruções do fabricante e normas técnicas aplicáveis.

EXECUÇÃO

A instalação da Estação de tratamento de água pluvial deverá seguir as orientações

do fabricante e das normas ABNT aplicáveis, normas de acessibilidade, normas do Ministério do Trabalho e demais normas pertinentes.

Deverá ser executado por profissional especializado e treinado para este tipo de execução.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Por unidade devidamente instalada e em perfeito funcionamento.

NORMAS

- NBR 12.216
- CETESB (Art. 18 e 19º)E
- CONAMA (Art. 16)

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO22

ETA – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL

Revisão 1

Data 04/05/2015

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

A ETE- Estação de tratamento de esgoto será utilizada no tratamento de esgoto sanitário conforme NBR 7.229/93, NBR 13.969/97 e NBR 12.209/2011.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto executivo de Instalações hidrossanitárias.
- Demais documentos ou projetos pertinentes.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

FORNECIMENTO, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO PARA VAZÃO DIÁRIA PARA 599 ALUNOS, COMPOSTA POR 2 BIORRETORES DE 15.000 LITROS, 2 BIOFILTROS DE 15.000 LITROS, 1 CAIXA DISTRIBUIDORA DE VAZÃO DE 300 LITROS E TUBULAÇÃO PARA INTERLIGAÇÃO DAS CAIXAS, MARCA ALPHENZ, FIBRATEC OU SIMILAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Deverão ser utilizados todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita instalação do equipamento, seguindo as instruções do fabricante e normas técnicas aplicáveis.

EXECUÇÃO

A instalação da Estação de tratamento de esgoto deverá seguir as orientações do fabricante e das normas ABNT aplicáveis, normas de acessibilidade, normas do Ministério do Trabalho e demais normas pertinentes.

Deverá ser executado por profissional especializado e treinado para este tipo de execução.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Por unidade devidamente instalada e em perfeito funcionamento.

NORMAS

- NBR 7.229/93,
- NBR 13.969/97
- NBR 12.209/2011
- CONAMA 430
- Artigo 18 CETESB
- DECRETO No 8.468, DE 8 DE SETEMBRO DE 1976

ETAPA

SERVIÇOS
COMPLEMENTARES

SCO23

ETE – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Revisão 1

Data 04/05/2015

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

O objetivo de uma rede de ar comprimido é fornecer à fonte consumidora de ar comprimido:

- Pressão;
- Vazão;
- Qualidade.

Conduzir o ar comprimido desde o reservatório, instalado após a unidade compressora, até as derivações dos pontos de consumo.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto executivo de ar comprimido;
- Demais projetos e documentos pertinentes.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita instalação e funcionamento da rede de ar comprimido.

EXECUÇÃO

Componentes de uma Rede de Ar Comprimido:

LINHA PRINCIPAL: transporta o ar comprimido do compressor até a área de consumo;

LINHA DE DISTRIBUIÇÃO: distribui o ar comprimido dentro da área de consumo;

LINHA DE SERVIÇO: leva o ar comprimido da linha de distribuição ao local de trabalho (consumo).

ACESSÓRIO PARA LINHA DE AR COMPRIMIDO: são detalhes utilizados entre a linha de serviço e o equipamento consumidor de ar comprimido. Estes acessórios são:

- Registro de serviço;
- Equipamento para tratamento de ar;
- Mangueira.

Para a perfeita execução do sistema de ar comprimido, seguir as especificações dos projetos, NBR pertinentes e recomendações dos fabricantes.

Demais critérios poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

RISCOS INERENTES ÀS LIGAÇÕES DE AR COMPRIMIDO

O ar comprimido pode causar ferimentos graves. Não dirija o jato de ar comprimido contra si próprio ou contra terceiros. As fugas de ar em mangueiras e tubagens são potenciais fontes de perigo para pessoas. Verifique periodicamente se os tubos e ligações estão desapertados ou danificados. As chicotadas de tubos flexíveis poderão estar na origem de graves acidentes. Antes de efetuar qualquer operação de manutenção ou reparação, deverá fechar previamente o sistema de ar comprimido, descarregar o ar residual existente na linha e destacar a máquina somente após a sua completa imobilização.

Nunca ultrapassar a pressão máxima de 6,2 bar (medidos na entrada de ar comprimido da máquina enquanto esta estiver em funcionamento) ou o valor indicado nas características da máquina.

NORMAS PARA UMA BOA LIGAÇÃO À REDE DE AR COMPRIMIDO

Alimentar a ferramenta com ar limpo, isento de umidade e condensados, a uma pressão de 6,0 bar obtidos à entrada da máquina enquanto esta se encontra em funcionamento. Uma pressão mais elevada reduzirá o tempo de vida útil dos componentes mecânicos da máquina e poderá por em risco a integridade física de pessoas e bens. Os acessórios de ligação da ferramenta à rede de ar comprimido deverão respeitar as dimensões indicadas no esquema anexo. Nunca aplique tomadas rápidas diretamente à entrada de alimentação da máquina. Consulte o manual de instruções para uma boa aplicação e instalação dos acessórios.

LUBRIFICAÇÃO

Ligue a ferramenta pneumática à linha de ar comprimido através de um filtro-lubrificador regulado para 2 gotas por minuto de óleo ISO 32. A utilização destes acessórios garantirá um alto rendimento da máquina e uma maior longevidade dos componentes mecânicos. Na ausência de um lubrificador, introduza diariamente algum óleo ISO 32 ou SAE 10 diretamente na ferramenta pneumática. Verifique mensalmente a lubrificação do jogo de engrenagens da máquina. Caso seja necessário utilize uma massa adequada para rolamentos de alta velocidade. Não aplique petróleo nem óleo diesel!

RECEBIMENTO

- Devem ser asseguradas as condições de montagem das linhas de ar comprimido;
- Demais critérios poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

NORMAS

- NBR 13193 – Emprego de cores para identificação de tubulações de gases industriais;
- ABNT NBR ISO 8573 especifica classes de pureza de ar comprimido em relação a partículas, água e óleo, independentemente da localização no sistema em que o ar é especificado ou medido.
- Verificar e atender a demais normas técnicas aplicáveis.

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

SCO16

INSTALAÇÃO DE REDE DE AR COMPRIMIDO

Revisão 1

Data 05/05/2015

Página | 1



DESCRIÇÃO

Execução de cobertura com telhas de aço especificadas em projeto, em conformidade com as normas técnicas vigentes.

As coberturas de aço oferecem grandes vantagens em termos de instalação, tanto na construção nova como na renovação, principalmente em função de seu baixo peso.

As coberturas em aço atendem às exigências da Construção Sustentável, em razão da sua durabilidade, facilidade de manutenção e reciclabilidade.

Atualmente a cobertura, além da função de proteção e estanqueidade, é associada aos sistemas completos de geração de energia através de painéis solares ou fotovoltaicos.

O desempenho e a durabilidade da cobertura estão diretamente relacionados ao tipo de telha e seu revestimento.

Os principais tipos de aço usados em telhas são os seguintes:

- Zincados por imersão a quente – apresentam grande resistência à corrosão atmosférica e podem atender a obras mais econômicas. Podem apresentar revestimento com zinco puro ou com liga zinco-ferro.
- Aluzinc ou Galvalume – devido à sua composição química (alumínio, zinco e silício), esse revestimento do aço confere ao produto excelente proteção à corrosão atmosférica, alta refletividade, melhor conforto térmico, ótima aparência e manutenção do brilho. Em relação ao aço zincado, apresenta uma resistência à corrosão, pelo menos duas vezes superior.
- Pré-pintados – as bobinas de aço zincado são pintadas antes de serem conformadas em telhas. As bobinas recebem um “primer” epóxi, seguida de pintura de acabamento (sistema Coil Coating). Revestimentos específicos para ambientes mais agressivos podem ser oferecidos, e também a aplicação de película removível de proteção ao manuseio. Os pré-pintados, têm ampla gama de cores, oferecem grande durabilidade, facilidade de manutenção e vantagens estéticas. A pré-pintura oferece maior durabilidade em relação à pós-pintura.
- Aços inoxidáveis – apresentam grande durabilidade, facilidade de manutenção e resistência a ambientes altamente agressivos. O aço inoxidável oferece grande qualidade estética e tem sido crescentemente empregado em projetos de qualidade arquitetônica ou em locais onde a agressividade do meio é grande.

As Telhas de Aço podem ser fornecidas nos acabamentos:

- Natural;
- Pós-pintada;
- Pré-pintada.

TELHAS PÓS-PINTADAS

Obtidas por processo eletrostático à base de tinta poliéster, epóxi ou híbrida, em pó de grande resistência. Este processo é constituído das seguintes fases:

- Limpeza: através de meios mecânicos e químicos, promove-se a limpeza de todas as impurezas superficiais, bem como a remoção de todos os resíduos de graxa e/ou gorduras provenientes dos processos de fabricação e proteção da chapa zincada.
- Pré-tratamento: através de agentes químicos se procede à passivação da superfície metálica de modo a torná-la não metálica e não condutora. Normalmente nesta fase se aplica uma fosfatização que, além de garantir uma boa ancoragem da tinta sobre o substrato metálico, aumenta o tempo de vida do substrato contra corrosão.
- Pintura: normalmente as telhas são colocadas em transportadores horizontais com velocidade regulável de modo a passarem na cabine de pintura eletrostática com velocidade compatível com a especificação da pintura. De modo geral se aplica uma demão de tinta em pó à base de poliéster, epóxi ou híbrida, com uma espessura média entre 40 e 50 micrometros, conforme a especificação e a agressividade do ambiente onde o material será aplicado.
- Secagem, cura ou estufa de secagem: imediatamente após a aplicação da película de tinta em pó, a secagem das telhas acontecem em uma estufa regulada com temperatura superior à temperatura da estufa de cura (polimerização), para garantir a total desidratação das telhas, evitando as microfissuras causadas pela “fuga” da água na pintura durante a polimerização.

Neste processo de pintura não há a necessidade de se usar primer para ancoragem de tinta de acabamento.

TELHAS PRÉ-PINTADAS

As telhas pré-pintadas possuem benefícios como:

- Durabilidade
- Flexibilidade
- Excelente estabilidade e consistência da cor e brilho
- Garantia de qualidade
- Ganho de produtividade
- Economia no custo de processo
- Redução de estoque
- Economia de espaço físico para se dedicar ao seu negócio
- Atendimento a requisitos ambientais

As telhas pré-pintadas são fabricadas a partir de bobinas de aço pré-pintadas, por meio de um sistema contínuo de pintura multicamadas denominado coil-coating.

Vários tipos de tintas podem ser aplicadas, mas para o uso em telhas, a resina Poliéster Saturado, (modificado com polímeros para crosslinking, entre eles resinas melamínicas ou isocianatos modificados), é a mais

ETAPA

COBERTURA

COB03

TELHAS DE AÇO

Revisão 3

Data 10/05/2017

Página | 1



utilizada.

Uma vantagem no sistema coil-coating é que as telhas podem ter as duas faces pintadas na mesma cor ou em cores diferentes, ou ainda, uma face pintada e a outra apenas com primer.

As normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) regem os tipos de telhas existentes no mercado, determinando os limites dimensionais e requisitos que devem ser considerados na especificação correta do material.

Os tipos de telhas disponíveis no mercado são:

TELHAS ONDULADAS

Sua seção transversal é similar a uma seqüência de ondas senoidais e caracteriza-se por não possuir trecho plano.

Em comparação às telhas de perfil trapezoidal, as telhas onduladas se distinguem pela sua forma geométrica a sua baixa altura.

A altura reduzida torna este perfil flexível, motivo pelo qual ele é muito utilizado em coberturas arqueadas, uma vez que ele se acomoda mais facilmente à curvatura do telhado, sem sofrer deformações ou exigir um esforço maior dos montadores.

Além das telhas onduladas comuns podem ser encontradas no mercado telhas perfuradas para uso como máscaras sombreadoras em fachadas sujeitas a muita incidência do sol.

TELHAS TRAPEZOIDAIS

São telhas cuja seção transversal é constituída por uma seqüência de trapézios.

Apresentam uma grande diversidade de tipos. Em função da altura do trapézio, pode-se obter a melhor performance de qualidade em relação ao projeto especificado.

TELHAS ZIPADAS

No sistema de cobertura zipada, as telhas são fabricadas no canteiro de obra usando-se uma perfiladeira especial portátil.

Uma vez que não há o transporte de telhas, estas podem ser produzidas com grandes comprimentos, o que permite a montagem de uma única peça do ponto mais alto do telhado (cumeeira) até o ponto mais baixo (beiral) sem a necessidade de emendas ou de sobreposição de peças. Além disso, duas telhas contíguas são unidas ao longo do seu comprimento pela "costura" mecânica, ou zipagem, das suas abas de sobreposição lateral, sem o uso de parafusos, os quais também não perfuram a chapa de aço para fixá-las à estrutura. Uma peça especial chamada clip, faz a ligação da telha zipada com a estrutura de apoio; embora o clip seja fixado à estrutura com um parafuso, a sua união com a telha é garantida também pela zipagem. Como conseqüência deste processo, se obtém um revestimento sobre o telhado que não apresenta parafusos aparentes ou perfurações, o que garante estanqueidade para o sistema.

Coberturas zipadas podem ser termoacústicas.

São telhas de perfis bastante altos (100/400mm), que devido às suas características proporcionam o aumento do espaçamento entre um apoio e outro (terças). Pode-se com a utilização desse sistema construir estruturas com até 25m de vão livre entre terças. A economia final da obra pode ser "às vezes maximizada" pois apesar do custo elevado economiza-se com estrutura.

TELHAS AUTOPORTANTES

São telhas de perfis bastante altos (100/400mm), que devido às suas características proporcionam o aumento do espaçamento entre um apoio e outro (terças). Pode-se com a utilização desse sistema construir estruturas com até 25m de vão livre entre terças. A economia final da obra pode ser "às vezes maximizada" pois apesar do custo elevado economiza-se com estrutura.

TELHAS CURVAS

Telhas curvas são telhas que já saem do fabricante arqueadas conforme um padrão solicitado pelo cliente para atender a necessidades específicas: fazer um canto curvo em um fechamento lateral, fazer um encontro arredondado entre uma cobertura e uma fachada, cobrir um telhado em arco cujo raio é menor do que o suportado por uma telha plana, obter um efeito especial em um projeto de arquitetura, etc. As telhas curvas podem ser de dois tipos, dependendo da forma como se obtém a curvatura do perfil metálico;

TELHAS CALANDRADAS

As telhas calandradas recebem a sua curvatura ao passarem por uma calandra, equipamento que vai arqueando a peça gradualmente a cada passagem. Quanto menor o raio de curvatura, mais passagens podem ser necessárias e para manter a esquadria da telha, ela é passada pela calandra alternadamente pelas suas duas extremidades, desta forma, não é possível ter trechos retos em uma telha calandrada, ela é totalmente curva, de ponta a ponta. O raio pode ser bastante variado a partir de um mínimo estabelecido pelo fabricante para cada espessura de chapa de aço, usualmente 0,65 mm ou 0,80 mm. O aspecto superficial da telha calandrada é liso e uniforme, o mesmo do perfil que lhe deu origem, normalmente uma telha com 18 ou 25 mm de altura. Recomenda-se que o comprimento das telhas não seja maior do que 8,00 m em decorrência da dificuldade de se manusear grandes peças curvas na obra e pelos custos de frete e embalagem.

TELHAS MULTIDOBRA

A curvatura das telhas multidobra é obtida ao se fazerem dobras transversais na chapa de aço do perfil. A cada nervura feita a telha é ligeiramente arqueada e este processo, repetido a intervalos que podem ser regulares ou não, permite a produção de

ETAPA

COBERTURA

COB03

TELHAS DE AÇO

Revisão 3

Data 10/05/2017

Página | 2



telhas com raio variável e trechos retos, se necessário, desta forma propiciando aos projetistas um produto de uso altamente flexível do ponto de vista arquitetônico ou de engenharia. O raio de curvatura mínimo é usualmente reduzido, podendo ser da ordem de 300 mm dependendo do fabricante e a espessura mínima da chapa de aço normalmente recomendada é de 0,50 mm. O processo de multidobragem é aplicado em telhas mais altas, entre 30 e 40 mm de altura e seu aspecto, ao contrário das telhas calandradas, não é liso, pois apresenta as características nervuras transversais na chapa de aço nas áreas em que foram curvadas. Como toda telha previamente curvada, as telhas multidobra devem preferencialmente ser encomendadas com comprimentos menores do que as telhas planas comuns, no caso das multidobras sugere-se o limite 6,00 m por conta de dificuldades com frete, embalagem é, mais importante, manuseio no canteiro de obra.

TELHAS PARA ISOLAMENTO TERMOACÚSTICO OU TÉRMICO

As telhas metálicas poderão ser fornecidas com isolamento termoacústico, proporcionando redução do ruído externo e alto isolamento térmico para as coberturas e fechamentos.

O isolamento térmico varia de acordo com os materiais utilizados.

TELHAS TERMOACÚSTICAS COM EPS

Constituída de duas telhas trapezoidais com núcleo de EPS expandido, formando uma espécie de sanduíche. É utilizada quando se deseja uma telha com bom desempenho termoacústico a um custo menor, comparativamente às telhas com isolamento de poliuretano. O EPS é colocado entre as duas telhas, formando um conjunto com grande rigidez. Utiliza-se o poliestireno com densidade de 13 ou 20 kg/m³, com coeficiente de condutividade térmica $k = 0,039 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$ (densidade 13 kg/m³) ou $k=0,032 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$ (densidade 20 kg/m³) à temperatura ambiente de 25°. Consegue-se desta maneira uma telha com boa resistência térmica e boa redução do ruído externo. As telhas sanduíche com núcleo de poliestireno são leves e não sobrecarregam as estruturas de sustentação

TELHAS TERMOACÚSTICAS COM POLIURETANO

São constituídas de duas telhas Trapezoidais com núcleo poliuretano expandido, formando um conjunto rígido. São utilizadas quando a aplicação exige um excelente desempenho termo acústico, que é obtido através do uso do poliuretano, material que possui a melhor capacidade isolante entre os diversos materiais existentes. O poliuretano é injetado entre as duas telhas, formando um conjunto com grande rigidez, que é obtido pela aderência entre as telhas e o poliuretano expandido. Utiliza-se o poliuretano com densidade de 35 a 40 kg/m³ com coeficiente

de condutividade térmica $k = 0,016 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$. Consegue-se desta maneira uma telha com alta resistência térmica e grande redução do ruído externo. Sob consulta, pode-se aumentar a espessura do poliuretano para atender projetos específicos que requeiram isolamentos mais rigorosos. Por se tratar de material pré-fabricado, é entregue na obra pronto para ser utilizado, facilitando o trabalho de montagem. A grande rigidez e resistência mecânica possibilitam a utilização em vãos de até 4000 mm entre apoios. As telhas sanduíches com núcleo de poliuretano são leves e não sobrecarregam as estruturas de sustentação

TELHAS TERMOACÚSTICAS COM A FACE INFERIOR PLANA COM POLIURETANO

Se assemelham às Telhas Termo acústicas com Poliuretano, porém a parte inferior é plana podendo ser revestida com chapa ou PVC em substituição à telha inferior. É utilizada quando a aplicação exige um acabamento interno mais sofisticado e constitui uma excelente alternativa para a arquitetura de interiores. Utiliza-se o poliuretano com densidade de 35 a 40 kg/ m³ com coeficiente de condutividade térmica $k = 0,016 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$ para alta densidade ou $k = 0,030 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$ para baixa densidade. Consegue-se desta maneira uma telha com alta resistência térmica e grande redução do ruído externo. O poliuretano de alta densidade praticamente não absorve água e é retardante de chamas. As telhas são fabricadas com núcleo isolante com espessura geralmente de 30 mm, porém dependendo da disponibilidade dos fabricantes, pode-se aumentar a espessura do poliuretano para atender à projetos específicos.

TELHAS TERMOACÚSTICAS COM LÃ MINERAL

O sistema possui bom desempenho termo acústico e econômico. É utilizado lã de vidro ou lã de rocha.

A montagem do sistema é executada no próprio canteiro de obra, sendo inicialmente montadas as telhas inferiores, depois colocados os espaçadores metálicos e o material isolante e finalmente a telha superior, completando o "sanduíche".

Normalmente é utilizado núcleo isolante com lã de vidro de 50 mm de espessura, densidade de 12 kg/m³ e $k=0,040/0.050 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$. A lã de vidro pode ser fornecida com outras densidades para atender projetos específicos, dependendo da disponibilidade dos fabricantes.

Poderá ser opcionalmente, a critério do projetista, a substituição de lã de vidro por lã de rocha com densidade 48 kg/m³ e 50 mm de espessura e coeficiente de condutividade térmica $k=0,035/0.060 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$.

São fornecidas com comprimentos de até 12 metros, utilizando perfis trapezoidais ou ondulados.

APLICAÇÃO

ETAPA

COBERTURA

COB03

TELHAS DE AÇO

Revisão 3

Data 10/05/2017

Página | 3



A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de cobertura.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Telhas de aço especificadas em projeto e em conformidade com as ABNT NBR pertinentes;
- Cumeeiras de aço especificadas em projeto e em conformidade com as ABNT NBR pertinentes;
- Rufos de aço galvanizado;
- Fita de Vedação
- Fechamento de Onda
- Ganchos e Calços
- Massa Poliuretânica
- Telhas Translúcidas
- Parafusos Autoperfurantes
- Ganchos;
- Parafusos auto-atarrachantes;
- Arruelas;
- Fita de vedação;
- Parafusadeira;
- Demais materiais e equipamentos especificados em projetos e/ou necessários à perfeita instalação e funcionamento do telhado.

EXECUÇÃO

Acessórios: Utilizar toda a linha de acessórios e vedações complementares da melhor qualidade:

- Fita de Vedação: Utilize sempre na sobreposição transversal e na longitudinal em situações mais críticas.
- Fechamento de Onda: Utilize na linha de calha e nas cumeeiras para evitar infiltrações e entrada de aves.
- Ganchos e Calços: Se forem utilizados, selecione um material de boa qualidade, com garantia de galvanização e durabilidade.
- Massa Poliuretânica: Utilize sempre nos locais de acabamento difícil, arremates e encontros especiais.
- Telhas Translúcidas: Selecione o tipo conforme sua conveniência técnica (fibra de vidro, PVC, policarbonato). Atente para o tipo de fixação adequado, conforme o fabricante.
- Parafusos Autoperfurantes: Dar preferência ao acabamento aluminizado de boa qualidade e, opcionalmente, com cabeça inox.

Montagem:

As características intrínsecas das telhas de aço permitem deslocar grande quantidade de unidades por transporte efetuado, mas, para maior facilidade de manuseio e segurança, deve-se atentar para que cada pilha de telhas obedeça às seguintes recomendações:

- Utilizar engradados com apoio que distribuam o peso total por igual;
- Executar a sobreposição de forma a evitar-se esforços transversais;
- Proteger contra a umidade através de

lona;

- Recomenda-se, ainda, que as telhas sejam manuseadas e/ou içadas individualmente.

Verificar as dimensões indicadas no projeto, sobretudo com relação a:

- Comprimento e largura;
- Espaçamento;
- Nivelamento da face superior;
- Paralelismo nas terças.

No fechamento lateral, observar o alinhamento e o prumo das terças. Deverão ser perfeitos, bem como alinhamento longitudinal na colocação.

Na hora da montagem, observar a direção do vento. Monte as telhas em sentido contrário ao do vento e iniciada do beiral da cumeeira. Se a obra tiver duas águas opostas, a cobertura deverá ser feita, simultaneamente, em ambos os lados. Assim haverá coincidência das ondulações na cumeeira.

Observe como as telhas devem ser elevadas do chão ao local do assentamento. Lembre-se que o furo deve ser feito no mínimo a 25 mm da borda da telha e de colocar três conjuntos de fixação por telha e por apoio.

No recobrimento lateral das telhas, devem ser usados parafusos de costura espaçados no máximo a cada 500 mm. Durante a montagem, retire as limalhas de furação e corte da superfície da cobertura. As limalhas quentes grudam na película da tinta e enferrujam rapidamente, facilitando o processo de corrosão.

Para maior segurança no canteiro, adote o método de tábuas apoiadas, no mínimo em três terças. Assim, o pessoal da montagem desloca-se em segurança. Quando o caimento for grande, devem-se amarrar as tábuas às terças e pregar travessas.

Fazer o recobrimento lateral de uma onda e meia para as telhas onduladas e de uma onda para as trapezoidais, para inclinações superiores a 8%. Para inclinações menores, usar fita de vedação. Para inclinações superiores a 20%, nas telhas trapezoidais, o recobrimento pode ser de meia onda;

Fazer o recobrimento longitudinal de 300 mm para inclinações menores ou iguais a 8% nas telhas ondulada e trapezoidal. Para inclinações entre 8% e 10%, o recobrimento longitudinal deverá ser de 200 mm, e para inclinações superiores a 10%, será de 150 mm. Fazer a costura das telhas ao longo da sobreposição longitudinal com parafusos autoperfurantes 7/8" a cada 500 mm;

- Obs. 1: Tomar cuidado com o transporte e proteção na estocagem dos materiais;
- Obs. 2: Obedecer à inclinação do projeto, com mínimo de 5%.

RECEBIMENTO

Não deverá haver desníveis superiores a 2 cm, e as peças devem estar alinhadas.

Cuidados no transporte:

Recomenda-se o uso de caminhões abertos (nunca fechados), devido aos fabricantes de telhas de aço trabalharem com pontes-rolantes para a montagem da carga.

ETAPA

COBERTURA

COB03

TELHAS DE AÇO

Revisão 3

Data 10/05/2017

Página | 4



Programar a logística de transporte, evitando locais de difícil acesso.

Cuidados no recebimento:

O primeiro cuidado no recebimento do lote é conferir e verificar se as telhas estão protegidas.

Veja se há algum dano na embalagem e se vieram cobertas por lonas de proteção. Se a embalagem estiver danificada, examine cuidadosamente as telhas.

Se chegarem molhadas, não as estoque. Enxugue-as primeiro, uma a uma conforme for descarregando. Para tanto, use o mesmo número de homens na carroceria e no solo, cuidando para que eles estejam protegidos com luvas de raspa.

As telhas não devem ser arrastadas.

Devido a seu reduzido peso unitário, as telhas de aço podem ser manuseadas, normalmente, por uma só pessoa, exceto nos casos de telhas com comprimentos muito elevados e de telhas termoacústicas.

Ao erguer-se uma telha, deve-se atentar para não transmitir compressão à mesma, evitando deformações em seu perfil. Recomenda-se a utilização de caibros sob as telhas para erguê-las.

Todo cuidado deve ser tomado para que uma telha não seja arrastada sobre a outra, principalmente se elas forem pintadas.

Cuidados na armazenagem:

Ao recebê-las, inspecione suas embalagens e verifique a existência de umidade no produto.

Eventualmente, se alguma telha estiver molhada, não permita que ela permaneça úmida, enxugue-a imediatamente.

Caso a ação da umidade tenha sido suficiente para dar origem a manchas (formação de óxido de zinco sobre a superfície da chapa zincada), proceda da seguinte maneira:

- O local de estocagem, por exemplo, deverá ser coberto, seco e ventilado, para se evitar o fenômeno da corrosão galvânica resultante da umidade.
- O tempo de armazenamento deve ser o menor possível, inferior a 60 dias, e durante o período deve-se inspecionar freqüentemente o produto.
- Se, após a entrega, a montagem foi iniciada imediatamente, empilhe as telhas junto ao local da aplicação sobre uma superfície plana.
- As telhas empilhadas devem estar afastadas do piso no mínimo 15 cm e apoiadas sobre caibros posicionados de forma que o peso de cada pilha aja uniformemente sobre eles. Recomenda-se dispor os caibros de forma que a pilha fique ligeiramente inclinada em relação à horizontal, para propiciar o escoamento de eventual acúmulo de umidade;

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Cobertura telha – m²;
- Cumeeira - m² ou m (De acordo com a planilha);

NORMAS

As telhas de perfil ondulado seguem a Norma NBR 14513 - Telhas de Aço Revestido de Seção Ondulada

As telhas de perfil trapezoidal seguem a Norma NBR 14514 - Telhas de Aço Revestido de Seção Trapezoidal.

As Normas de Telhas definem parâmetros de tolerância dimensional e padronizam os modelos mais utilizados, favorecendo a substituição e facilitando a compra. Desta forma, é recomendável que o responsável pela especificação, seja ele arquiteto, projetista ou mesmo o comprador, observe os catálogos do fabricante, as amostras e igualmente o atendimento às normas técnicas já mencionadas. Somente assim, a garantia de qualidade de produto estará assegurada.

- NBR 6673:1981 – Produtos planos de aço-Determinação das propriedades mecânicas à tração;
- NBR 7008:2012 – Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente – Especificação;
- NBR 14513:2008 – Telhas de aço revestido de seção ondulada – Requisitos;
- NBR 14514:2008 – Telhas de aço revestido de seção trapezoidal – Requisitos;
- NBR 5720 – Coberturas.

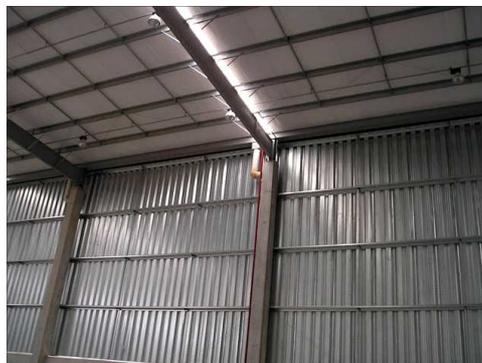


Figura 1 – Fechamento em telha de aço.

Disponível em

<http://www.metform.com.br/telhas-de-aco.php>

- NBR 6673 - Produtos planos de aço - Determinação das propriedades mecânicas à tração.
- NBR 7008 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação.
- NBR 14513 - Telhas de aço revestido de seção ondulada - Requisitos.
- NBR 14514 - Telhas de aço revestido de seção trapezoidal - Requisitos.
- NBR 6673 - Produtos planos de aço - Determinação das propriedades mecânicas à tração.
- NBR 7008 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação.

ETAPA

COBERTURA

COB03

TELHAS DE AÇO

Revisão 3

Data 10/05/2017

Página | 5



- NBR 14513 - Telhas de aço revestido de seção ondulada - Requisitos.
- NBR 14514 - Telhas de aço revestido de seção trapezoidal - Requisitos.
- NBR 6578 - Determinação de absorção de água em espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica.
- NBR 6579 - Determinação da absorção de solventes em espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica.
- NBR 6673 - Produtos planos de aço - Determinação das propriedades mecânicas à tração.
- NBR 7008 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação.
- NBR 7358 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica - Determinação das características de inflamabilidade.
- NBR 8081 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica - Permeabilidade ao vapor de água.
- NBR 8082 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica - Resistência à compressão.
- NBR 11506 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica - Determinação da massa específica aparente.
- NBR 11620 - Espuma rígida de poliuretano - Determinação do conteúdo de células fechadas. NBR 11726 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica.
- NBR 12094 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmico - Determinação da condutibilidade térmica.
- NBR 14514 - Telhas de aço revestido de seção trapezoidal - Requisitos.

SERVIÇOS

ETAPA

COBERTURA

COB03

TELHAS DE AÇO

Revisão 3

Data 10/05/2017

Página | 6



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

É uma proteção colocada entre paredes de alvenaria e telhado, para evitar infiltração de águas das chuvas e não ocorrer umidades que criam fungos em ambas. Aplica-se também sobre muros para formar pingadeiras e não escorrer pelas paredes internas e externas.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de cobertura.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Rufo em chapa de aço galvanizada nº 24 ou com espessura superior;
- Acessórios;
- Equipamentos necessários à instalação ;
- Mastiques.

EXECUÇÃO

A fixação das peças em chapa deve obedecer aos detalhes indicados em projeto e orientação da FISCALIZAÇÃO.

RECEBIMENTO

- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução;
- As chapas devem ter suas dobras isentas de fissuras;
- As calhas e rufos devem estar bem fixados e ter o caimento mínimo necessário.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de rufo - m.

NORMAS

NBR-10844 - Instalações prediais de águas pluviais.

ETAPA

COBERTURA

COB11

RUFOS, CONTRA-RUFOS E CHAPINS METÁLICOS

Revisão 1

Data 13/10/2014

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Calha é um elemento construtivo composto por um cano entrecortado, normalmente ao longo do beiral de um telhado cuja finalidade é recolher a água que dele escorre em conseqüência, por exemplo, da chuva, conduzindo-a para tubos de queda ou de descarga, de forma a não molhar as paredes ou mesmo com a finalidade de aproveitamento dessas águas, transportando-a para reservatórios.



Figura 1 - Calha instalada. Disponível em <http://jwzinco.com.br/home.htm>

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de cobertura;
- Projeto de águas pluviais.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Rebites;
- Rebitadeira;
- Veda calha;
- Furadeira;
- Brocas;
- Calha em chapa de aço galvanizada nº 22;
- Andaime;
- Suportes;
- Grelhas.



Figura 1 - Calha instalada. Disponível em <http://jwzinco.com.br/home.htm>

EXECUÇÃO

Nas calhas, observar caimento mínimo de 2%.

A fixação das peças em chapa de cobre deve obedecer aos detalhes indicados em projeto.

RECEBIMENTO

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução.

As chapas devem ter suas dobras isentas de fissuras.

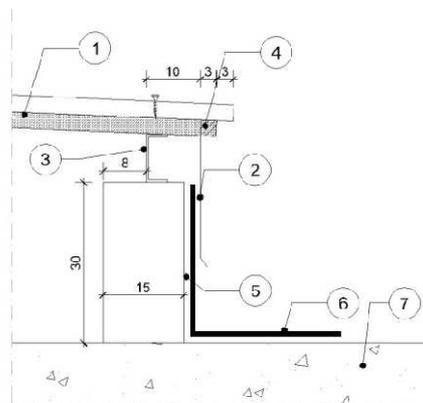
As calhas e rufos devem estar bem fixados e ter o caimento mínimo necessário.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Instalação de calha - m.

NORMAS

NBR-10844 - Instalações prediais de águas pluviais.



CORTE TRANSVERSAL
ESCALA: 1:25

LEGENDA

- 1 - PARAFUSO AUTO-ATARRACIANTE PARA FIXAÇÃO
- 2 - RUFO DENTADO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO e=0,65 mm PRÉ-PINTADO COM DESENVOLVIMENTO=50 CM
- 3 - TERÇA METÁLICA
- 4 - TAMPÃO EM POLIETILENO
- 5 - IMPERMEABILIZAÇÃO
- 6 - CALHA
- 7 - LAJE

ETAPA

COBERTURA

COB12

CALHA METÁLICA

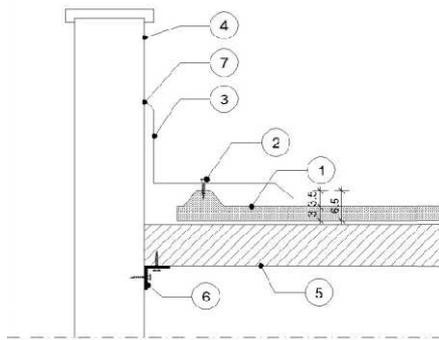
Revisão 1

Data 13/10/2014

Página | 1



SERVIÇOS



CALHA METÁLICA LATERAL CORTE TRANSVER
ESCALA: 1:25

LEGENDA

- 1 - TELHA TERMO-ACÚSTICA
- 2 - PARAFUSO AUTO-ATARRACHANTE PARA
FIXAÇÃO
- 3 - RUFO DENTADO EM CHAPA DE AÇO
GALVANIZADO e=0,65mm PRÉ-PINTADO COM
DESENVOLVIMENTO DE 50CM
- 4 - PAREDE
- 5 - AJE
- 6 - SUPORTE METÁLICO COM ARTICULAÇÃO
PARA APOIO DA TERÇA
- 7 - FITA IMPERMEÁVEL AUTO-ADESIVA

ETAPA

COBERTURA

COB12

CALHA METÁLICA

Revisão 1

Data 13/10/2014

Página | 2



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Pavimentação asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), para faixa de rolagem e estacionamentos.

APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de urbanização;
- Projeto hidráulico;
- Projeto elétrico;
- Projeto de piso.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPIs;
- Pá;
- Enxada;
- Caminhão basculante;
- Rolo compactador liso autopropelido;
- Rolo de pneus;
- Vibroacabadora.

EXECUÇÃO

- 1º Passo – O material do subleito deverá apresentar grau de compactação superior a 95% do Proctor Normal (PN), $CBR \geq 6\%$ e expansão $\leq 2\%$;
- 2º Passo – Sempre que for observado material de baixa capacidade de suporte, esse deverá ser removido e substituído por material de boa qualidade;
- 3º Passo – O material da sub-base deve ser lançado e espalhado com equipamentos adequados até a superfície ficar homogênea;
- 4º Passo – A compactação deverá ser efetuada com rolos compactadores vibratórios lisos ou com placas vibratórias; nas regiões confinadas, próximas aos pilares e bases deve-se proceder à compactação com placas vibratórias, de modo a obter-se 100% de compactação na energia do proctor modificado;
- 5º Passo – A pintura de ligação consistirá na distribuição de uma película, de material betuminoso diretamente sobre a base estabilizada. A taxa de aplicação, para a emulsão asfáltica, será de 1,00 l/m². A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado ao tipo caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento. A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10º C ou em dias de chuva.
- 6º Passo - controle da quantidade de emulsão espargida na pista será feito através da colocação de uma bandeja na pista, com peso e área conhecidos da mesma, sendo que após a passagem do carro distribuidor, através de uma

simples pesagem obtém-se a quantidade de ligante usado. O serviço será aceito, uma vez que seja atendida a taxa de aplicação mínima de 1,0 litro/m² de ligante.

- 7º Passo – Camada de Rolamento em CBUQ: A massa asfáltica deverá ser aplicada na pista somente quando a mesma se encontrar seca e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina. O Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.) será produzido na usina de asfalto a quente, atendendo aos requisitos especificados. Ao sair do misturador, a massa deve ser descarregada diretamente nos caminhões basculantes e transportada para o local de aplicação. Os caminhões utilizados no transporte deverão possuir lona para proteger e manter a temperatura da mistura asfáltica a ser aplicada na obra. A descarga da mistura será efetuada na caçamba de uma vibro-acabadora de asfalto, a qual irá proceder ao espalhamento na pista que deverá ter como objetivo a pré-conformação da seção de projeto e deverá permitir que a espessura mínima seja de 4(quatro) centímetros (compactado).
- 8º Passo - A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída de duas etapas: a rolagem inicial e a rolagem final. A rolagem inicial será executada com rolo de pneus tão logo seja distribuída à massa asfáltica com vibroacabadora. A rolagem final será executada com rolo tandem ou rolo autopropelido liso, com a finalidade de dar acabamento e corrigir irregularidades. Após o término da operação, pode-se liberar para o trânsito, desde que a massa asfáltica já tenha resfriado.



<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/16/artigo260588-3.aspx>

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Volume de concreto asfáltico empregado – m³.

NORMAS

- DNIT ET-D P00/014A – Sub-base e base estabilizada granulometricamente;
- DNIT 031/2006 – ES - Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço.

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

PIS22

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Revisão 1

Data 13/03/2015

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Após a conclusão das obras e serviços seus acessos e complementos e também durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Universidade, danificados por culpa da **CONTRATADA**, danos estes eventualmente causados às obras ou serviços existentes, vizinhos ou trabalhos adjacentes, ou a itens já executados da própria obra.

REMOÇÃO DO CANTEIRO

Terminada a obra, a **CONTRATADA**, a critério da **FISCALIZAÇÃO**, deverá providenciar a retirada das instalações do canteiro de obras e serviços e promover a limpeza geral das obras e serviços, e de seus complementos.

LIMPEZA PREVENTIVA

A **CONTRATADA** deverá proceder periodicamente à limpeza da obra e de seus complementos, removendo os entulhos resultantes tanto do interior da mesma, como no canteiro de obras e serviços e adjacências provocados pela execução da obra, para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios e salas adjacentes ou do próprio campus universitário.

LIMPEZA FINAL

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes da obra e de seus complementos, que serão removidos para o bota fora apropriado.

Em seguida será feita uma varredura geral da obra e de seus complementos com o emprego de serragem molhada, para evitar formação de poeira, começando-se pelos andares ou níveis superiores.

Posteriormente será feita uma limpeza prévia de todos os pisos, paredes, tetos, portas, janelas e vidros, com flanela umedecida ligeiramente em solução de sabão neutro e flanela seca, limpa, para retirada de toda poeira.

Far-se-á após, a lavagem e limpeza com retirada de manchas, respingos e sujeiras da seguinte maneira:

- Soleiras de granito: utilizar água, sabão neutro e flanela seca limpa, para a retirada de respingos, utilizar espátula de plástico;
- Paredes Pintadas, Vidros: Utilizar esponja embebida de solução de sabão neutro, em seguida flanela em água pura e depois flanela seca.

EM HIPÓTESE ALGUMA SERÁ PERMITIDA A UTILIZAÇÃO DE ÁCIDO MURIÁTICO OU QUALQUER OUTRO TIPO DE ÁCIDO EM QUALQUER TIPO DE LIMPEZA, EXCETO NOS CASOS CITADOS ESPECIFICAMENTE NESTE MEMORIAL.

TRATAMENTO FINAL

Após a conclusão da limpeza interna e externa das obras e serviços deverão ser aplicados produtos para conservação e embelezamento dos pisos, das esquadrias, dos vidros, etc.

ETAPA

REPAROS E LIMPEZA GERAL
DA OBRA

REPO1

REMOÇÃO DO
CANTEIRO,
LIMPEZA E
TRATAMENTO
FINAL

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

DESCRIÇÃO

Os reparos superficiais do concreto são medidas adotadas para corrigir defeitos da concretagem, aparentes após a desforma, e antes do tratamento do concreto aparente ou outro tipo de revestimento.

As falhas detectadas serão analisadas pelo laboratório de campo para mapeamento e análise dos processos de reparos a serem adotados.

Não será permitido qualquer reparo da estrutura sem a devida recomendação do laboratório de campo e autorização da **FISCALIZAÇÃO**, e através de processos por ela recomendados.

ETAPA

REPAROS E LIMPEZA GERAL
DA OBRA

REPO2

REPARO EM
ESTRUTURA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



SERVIÇOS

Concluídas todas as obras e serviços, objetos desta licitação, e após efetuados todos os testes e ensaios necessários, bem como recebida toda a documentação exigida neste memorial e nos demais documentos contratuais, será realizada a última medição do contrato.

A Contratada fica obrigada a manter as obras e os serviços por sua conta e risco, até a lavratura do "Termo de Recebimento Definitivo", em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

Decorrido o prazo de 60 (sessenta) dias da conclusão do escopo do edital, e comprovado o pagamento da contribuição devida a Previdência Social relativa ao período de execução das obras e dos serviços, será lavrado o "Termo de Recebimento Definitivo", tendo por conseguinte, a liberação das garantias contratuais devidas, após terem sido apresentadas as seguintes documentações:

- 1) "as built" da obra elaborado pelo responsável por sua execução;
- 2) comprovação das ligações definitivas de energia, água, telefone e gás;
- 3) laudo de vistoria do corpo de bombeiros aprovando a obra;
- 4) carta "habite-se" emitida pela Prefeitura; e
- 5) certidão negativa de débitos previdenciários específica para o registro da obra junto ao Cartório de Registro de Imóveis;

Aceitas as obras e os serviços, a responsabilidade da CONTRATADA pela qualidade, correção e segurança dos trabalhos, subsiste na forma da Lei, considerando, além de outros itens constantes da legislação em vigor, os seguintes:

- 6) a Universidade Federal de Uberlândia realizará avaliações periódicas da qualidade das obras, após seu recebimento, no máximo a cada doze meses;
- 7) a Universidade Federal de Uberlândia fará notificação do contratado quando defeitos forem observados na obra durante o prazo de garantia quinquenal, certificando-se de que as soluções por ele propostas sejam as mais adequadas;
- 8) a Universidade Federal de Uberlândia tem o dever de ajuizar o devido processo judicial caso os reparos não sejam iniciados pelo contratado.

Desde a conclusão do escopo proposto pelo edital, a Universidade poderá tomar posse plena das obras e serviços, podendo utilizá-los. Este fato será levado em consideração quando do recebimento definitivo, para os defeitos de origem da utilização normal do edifício.

O recebimento em geral também deverá estar de acordo com a NBR-5675.

ETAPA

RECEBIMENTO FINAL DA
OBRA

REC01

RECEBIMENTO
FINAL DA OBRA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1