



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PREFEITURA DE CAMPUS  
Diretoria de Infraestrutura



## **CADERNO DE ENCARGOS E SERVIÇOS**

### **REFORMA PASSARELA PARA PLATAFORMA, RAMPAS E ESCADAS PARA ACESSIBILIDADE DA ESEBA**

### **CAMPUS DO EDUCAÇÃO FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA.**

## Sumario

INF01-REV01 - INFORMAÇÕES PRELIMINARES	3
INF02-REV01 - OBJETO DE CONTRATAÇÃO	4
INF03-REV01 - RESPONSABILIDADES	7
INF04-REV01 - ACOMPANHAMENTO	9
INF05-REV01 - NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS	10
MAT01-REV01 - OBSERVAÇÕES GERAIS	11
MAT02-REV01 - CIMENTOS	12
MAT03-REV01 - AGREGADOS	13
MAT04-REV01 - ÁGUA	14
MAT05-REV01 - ADITIVOS	15
MAT06-REV01 - CAL HIDRATADA	16
MAT07-REV01 - ARGAMASSA	17
MAT08-REV01 - EPS-POLIESTIRENO EXPANDIDO	18
SER01-REV01 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DO CANTEIRO DE OBRA	19
SER02-REV01 - LIMPEZA DO TERRENO	20
SER03-REV01 - LOCAÇÃO DA OBRA	21
SER04-REV01 - TAPUMES	23
SER05-REV01 - ATERRO	24
SER06-REV01 - CORTE	25
SER07-REV01 - SONDAGEM PERCUSSÃO	26
SER08-REV01 - SONDAGEM ROTATIVA	28
SER09-REV01 - DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES	29
SER10-REV01 - REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO	31
SER11-REV01 - ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS	32
SER12-REV01 - LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA E ESGOTO	33
SER13-REV01 - LASTRO DE BRITA	34
FUN01-REV01 - BLOCO DE COROAMENTO	35
FUN02-REV01 - VIGAS BALDRAMES	36
FUN07-REV01 - ESTACA ESCAVADA	37
FUN12-REV01 - ESTACA TIPO BROCA	38
CON01-REV01 - ARMADURAS	39
CON02-REV01 - FORMAS DE PILARES	41
CON03-REV01 - FORMAS DE VIGAS E LAJES	43
CON04-REV01 - ESCORAMENTOS EM MADEIRA	44
CON05-REV01 - ESCORAMENTOS METÁLICOS	45
CON06-REV01 - PREPARO LANÇAMENTO DE CONCRETO EM PILARES, VIGAS E LAJES	47
CON07-REV01 - ADENSAMENTO E CURA MODELO	49
CON08-REV01 - DESFÔRMA	50
CON09-REV01 - ESTRUTURA PRE MOLDADA CONCRETO	51
CON10-REV01 - LAJES TRELIÇADAS	57
CON13-REV01 - MURO DE ARRIMO	60
CON14-REV01 - LAJES STEEL DECK	62
MET01-REV01 - AÇOS ESTRUTURAIS	65
VED01-REV01 - ALVENARIA ESTRUTURAL	67
VED02-REV01 - ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO MACIÇO	69
VED03-REV02 - ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO FURADO	71
VED06-REV01 - VERGA E CONTRA VERGA	73
IMP01-REV01 - ARGAMASSA COM MANTA ASFÁLTICA	74
IMP02-REV02 - ARGAMASSA POLIMÉRICA	75

IMP03-REV01 - ARGAMASSA RÍGIDA COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE -----	76
IMP04-REV01 - IMPERMEABILIZAÇÃO COM MASTIQUE ELÁSTICO -----	77
IMP05-REV01 - IMPERMEABILIZAÇÃO COM PINTURA BETUMINOSA -----	78
IMP06-REV01 - PROTEÇÃO MECÂNICA DE IMPERMEABILIZAÇÃO -----	79
PIS01-REV01 - PISO CIMENTADO DESEMPENADO -----	81
PIS02-REV01 - PISO CIMENTADO QUEIMADO -----	82
PIS04-REV01 - PISO DE CONCRETO -----	84
PIS07-REV01 - PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO -----	86
PIS08-REV01 - PISO EM PLACA VINÍLICA -----	87
PIS10-REV01 - REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO -----	88
PIS17-REV01 - REVESTIMENTO TIPO PORCELANATO PARA PISO E PAREDE -----	89
PIS18 - REVESTIMENTO TIPO CERÂMICA EXTRUDADA -----	92
PIN01-REV01 - FUNDOS PARA ALVENARIA, REBOCO, CONCRETO E GESSO -----	94
PIN04-REV01 - PINTURA ACRÍLICA -----	95
PIN05-REV01 - PINTURA PVA -----	96
PIN07-REV01 - PINTURA ESMALTE A BASE DE ÁGUA -----	97
PIN08-REV01 - PINTURA ESMALTE SINTÉTICO -----	98
PIN09-REV01 - PINTURA LATEX -----	99
PIN10-REV01 - CAIAÇÃO -----	100
REV01-REV01 - CHAPISCO -----	101
REV02-REV01 - MASSA PAULISTA -----	102
REV03-REV01 - REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDE -----	103
REV04-REV01 - GESSO -----	104
ESQ01-REV01 - ESQUADRIA DE ALUMÍNIO -----	105
ESQ02-REV01 - ESQUADRIA DE FERRO -----	107
ESQ03-REV01 - ESQUADRIA DE MADEIRA -----	109
ESQ05-REV01 - FERRAGENS -----	111
ESQ08-REV01 - ESQUADRIA DE AÇO GALVANIZADO -----	113
ESQ09-REV01 - ESQUADRIA EM VIDRO TEMPERADO -----	116
ESQ10-REV01 - GUARDA-CORPO E CORRIMÃO -----	118
HID01-REV01 - CAIXA DE INSPEÇÃO -----	119
HID02-REV01 - RUFOS -----	120
HID03-REV01 - CALHAS -----	121
HID05-REV01 - TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO ÁGUA PLUVIAL -----	122
HID07-REV01 - TUBOS E CONEXÕES EM PVC RÍGIDO ESGOTO -----	123
HID16-REV02 - RUFO DE PLATIBANDA _CHAPIM_ DE CIMENTO -----	125
HID18-REV01 - BANCADA EM GRANITO -----	126
HID24-REV01 - ASSENTAMENTO DE GRELHA PARA CAIXAS E CALHAS -----	127
HID25-REV01 - ASSENTAMENTO DE TAMPA DE FERRO -----	128
ELE01-REV02 - CONSIDERAÇÕES GERAIS -----	129
ELE02-REV02 - INSTALAÇÃO DE CONDUTORES EM GERAL -----	131
ELE03-REV02 - MONTAGEM DE ELETRODUTOS, ELETROCALHAS E RODAPÉS -----	133
ELE04-REV02 - MONTAGEM DE QUADROS, CAIXAS, LUMINÁRIAS E POSTES -----	134
ELE05-REV01 - VERIFICAÇÕES FINAIS -----	136
SCO03-REV01 - BARRAS E ACESSÓRIOS PARA ACESSIBILIDADE -----	137
SCO05-REV01 - PAISAGISMO -----	138
SCO19-REV01 - BANCOS DE CONCRETO E MADEIRA -----	141
SCO20-REV 01 - PLATAFORMA ELEVATÓRIA -----	142
SCO21 - PAINEIS METÁLICO REVESTIDO COM EPS -----	143
COB01-REV01 - TELHAS METÁLICAS ACÚSTICAS-TERMOACÚSTICAS -----	144

REP01-REV01 - REPAROS E LIMPEZA GERAL DA OBRA -----	145
REP02-REV01 - REPAROS NA ESTRUTURA -----	146
REC01-REV01 - RECEBIMENTO DAS OBRAS E SERVIÇOS -----	147



# 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

## INF01

### INFORMAÇÕES PRELIMINARES

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# SERVIÇOS

Execução completa da Reforma passarela para plataforma, rampas e escadas para acessibilidade e muro de arrimo da ESEBA – Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia, situada no campus Educação Física com as seguintes áreas aproximadas a serem construídas e/ou reformadas:

**Detalhe 1** – Área de intervenção aproximada = 217,41 m<sup>2</sup>, composto por 3 rampas situadas no pavimento térreo, 1º e 2º andares, plataforma de acesso e corredor de acesso interligando a plataforma e o acesso ao prédio, escadas, halls de acesso a escadas e rampas, telhados, fachadas, esquadrias, brises, guarda-corpo e corrimão, pisos, instalações hidrosanitárias e elétricas e demais elementos previstos para reforma e/ou construção, constantes nos projetos arquitetônicos.

**Detalhe 2** – Área de intervenção aproximada = 133,17 m<sup>2</sup>, composto construção de 2 rampas e escadas de acesso, reforma de rampas, pisos fachadas, esquadrias, corrimãos, paisagismo e demais elementos previstos para reforma e/ou construção, constantes nos projetos arquitetônicos.

**Detalhe 3** – Área de intervenção aproximada = 30,06 m<sup>2</sup>, composto pela construção/reforma de rampa e grelhas, bem como pisos, corrimãos e demais elementos previstos para reforma e/ou construção, constantes nos projetos arquitetônicos.

**Detalhe 4** – Área de intervenção aproximada = 8,38 m<sup>2</sup>, composto pela construção/reforma de escada, bem como pisos, corrimãos e demais elementos previstos para reforma e/ou construção, constantes nos projetos arquitetônicos.

**Detalhe 5** – Área de intervenção aproximada = 36,89 m<sup>2</sup>, composto pela construção/reforma de rampas e escadas, bem como pisos, corrimãos, alvenarias e revestimentos, paisagismo e demais elementos previstos para reforma e/ou construção, constantes nos projetos arquitetônicos.

**Detalhe 6** – Área de intervenção aproximada = 18,30 m<sup>2</sup>, composto pela construção/reforma de rampa, bem como pisos, corrimãos e demais elementos previstos para reforma e/ou construção, constantes nos projetos arquitetônicos.

**Detalhe 7 e 8** – Área de intervenção aproximada = 63,32 m<sup>2</sup>, composto pela construção/reforma de escadas, canteiros, bem como pisos, corrimãos, alvenarias e revestimentos, paisagismo e demais elementos previstos para reforma e/ou construção, constantes nos projetos arquitetônicos.

**Detalhe 9,10 e 11** – Área de intervenção aproximada = 119,82 m<sup>2</sup>, composto pela construção/reforma de rampas, grelhas, bancadas, bem como pisos, corrimãos, alvenarias e revestimentos, esquadrias e demais elementos previstos para reforma e/ou construção, constantes nos projetos arquitetônicos.

**Detalhe 12 e 13** – Área de intervenção aproximada = 83,45 m<sup>2</sup>, composto pela construção/reforma de rampas, bem como pisos, corrimãos e demais elementos previstos para reforma e/ou construção, constantes nos projetos arquitetônicos.

**Área de intervenção aproximada total** - 710,80 m<sup>2</sup>.

Execução das diversas obras e serviços descritos e projetados, bem como o fornecimento e instalação dos equipamentos especificados nos projetos e neste documento a serem entregues pela **CONTRATADA** prontos, acabados, limpos e em perfeitas condições de funcionamento

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF03

### OBJETO DE CONTRATAÇÃO

Revisão 1

Data 05/07/2015

Página | 1



# SERVIÇOS

nos termos deste caderno, com a seguinte discriminação:

Elaboração das possíveis alterações, atualizações e compatibilizações dos projetos básicos fornecidos de arquitetura, cálculo estrutural, fundações, elétrico, telefonia e lógica, hidrossanitário, prevenção e combate a incêndios;

Elaboração dos projetos de estruturais metálicos e de concreto armado.

Elaboração de demais projetos complementares básicos e executivos não fornecidos, bem como outros itens e detalhes não citados e necessários à execução da completa das obras e serviços, 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.

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, etc., de instalações diversas, redes de água pluvial, caixas de esgoto, água, energia elétrica, telefone, lógica, etc., porventura existentes na área destinada a execução das obras e dos serviços ou danificadas com a execução de terraplanagens, limpeza do terreno e outros serviços.

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, conforme projetos arquitetônicos e projetos estruturais a serem elaborados pela CONTRATADA.

Execução de todas as estruturas metálicas e em concreto armado convencional, conforme projetos básicos de concreto armado e de estruturas metálicas a serem elaborados pela CONTRATADA, **conforme orientação da FISCALIZAÇÃO e dos arquitetos projetistas**.

Execução de todo o projeto conforme normas da ABNT, normas de acessibilidade e demais normas pertinentes.

Execução de todo o sistema de coberturas projetado, completo e acabado incluindo-se estruturas metálicas, entelhamentos e demais fechamentos metálicos projetados.

Execução de todas as alvenarias e demais vedações projetadas prontas 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, de prevenção e combate a incêndios, águas pluviais e esgoto até as Ruas e ou Avenidas. circundantes mais próximas, instalações elétricas.

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

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF03

### OBJETO DE CONTRATAÇÃO

Revisão 1

Data 05/07/2015

Página | 2



# SERVIÇOS

Execução de todos os contra-pisos, pisos, passeios e circulações externas projetadas, rodapés, soleiras, peitoris, meios-fios internos e externos, pavimentações dos acessos e entornos, estacionamentos, contrapisos e pisos finais de escadas e rampas constantes no projeto, contrapisos e pisos finais internos, de toda a obra e de seus entornos constantes do projeto arquitetônico básico fornecido.

Execução de todos os revestimentos e demais tratamentos e acabamentos internos e externos, acabamentos finais e detalhes das fachadas, rampas, acessos, etc.

Execução de todas as esquadrias e similares metálicos de ferro, aço ou alumínio, guarda corpos, corrimãos, suportes, etc., internos e externos, esquadrias de madeira e outros similares em madeira bem como suas ferragens e demais acessórios.

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

Fornecimento e colocação de todos os vidros normais e temperados, bem como dos espelhos e suas respectivas ferragens.

Execução de todas as pinturas internas e externas 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 cortes, aterros e ou reaterros e paisagismos/gramados dos acessos e entornos, taludes, etc.

Fornecimento e instalação dos brises e dos demais fechamentos de fachadas dos tipos e nos locais especificados no projeto de arquitetura.

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 e entornos, acabados e em perfeitas condições de utilização e funcionamento **nos 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.

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF03

### OBJETO DE CONTRATAÇÃO

Revisão 1

Data 05/07/2015

Página | 3



# SERVIÇOS

ETAPA

INFORMAÇÕES GERAIS

## INF04

RESPONSABILIDADES

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1

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 ser 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



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**:

- Ensaios e testes para materiais destinados a aterros e reaterros.
- Ensaios e testes de materiais destinados à execução de concretos e argamassas.
- Ensaios e testes para materiais destinados às alvenarias e demais vedações.
- Ensaios 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 impemeabilidade nos locais a serem impermeabilizados e ou calafetados.
- Teste das iluminações em geral, inclusive emergências.
- Ensaios de isolamento (tensão aplicada durante 1 minuto, 60 Hz).
- Ensaios 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

Página | 1



# 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.

Para locais não sujeitos a agressividade, o tipo de cimento, caso não haja especificação particular em contrário, deverá ser o Portland comum **CP II 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 de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação.

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.

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 1

Data 02/12/2013

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



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.



# SERVIÇOS

ETAPA

MATERIAIS E  
EQUIPAMENTOS

## MAT04

ÁGUA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# SERVIÇOS

Os aditivos que se tornarem necessários, para a melhoria das qualidades do concreto 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 1

Data 02/12/2013

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 1

Data 02/12/2013

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 CP II 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

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

ETAPA

MATERIAIS E  
EQUIPAMENTOS

## MAT07

## ARGAMASSA

Revisão 1

Data 02/12/2013

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

## 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 miclôto, 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 – m<sup>2</sup>
- Instalações de utilidade provisória – m<sup>2</sup>

## 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 – m<sup>2</sup>;
- Destocamento, remoção de árvore: unidade;
- Carga de material de limpeza – m<sup>3</sup>;
- Transporte de material de limpeza – m<sup>3</sup> 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. Locar 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;
- Pontalete 3" x 3" aparelhado;
- 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 barotes de 3" x 3" (pontaletes), a uma altura mínima de 0,60 m, estando os barotes (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 – Pregar 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 – m<sup>2</sup>

## 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
- Luvas;
- 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, pregue 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.

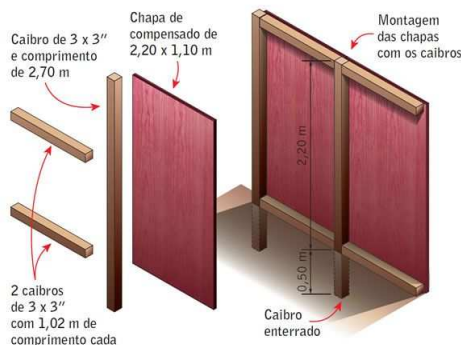


Figura 1 – Montagem de tapume para cercamento de obra. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/54/artigo273739-1.aspx>

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER04

## 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;
- Escavo-transportadores;
- Moto-escavo-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 – m<sup>3</sup>.

## 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.
- NBR 12266 – 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;
- Escavatores 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 – m<sup>3</sup>
- Transporte – m<sup>3</sup> 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://engecram.com.br/areas-de-atuacao/obras-rodovitarias/>

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.

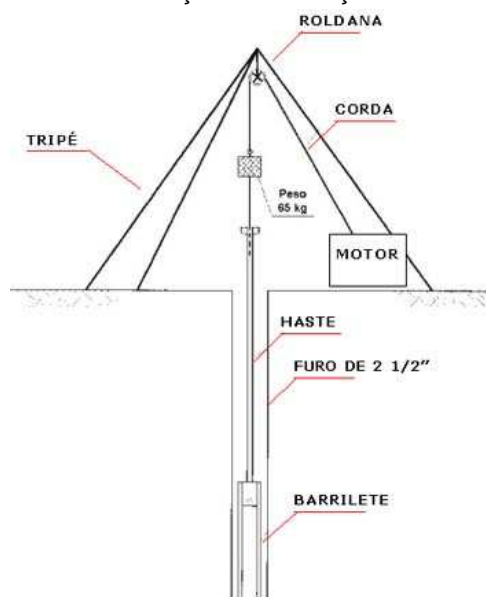


Figura 1 – Sondagem a percussão. Disponível em <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=9&Cod=126>



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

É um método de investigação geológico 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;
- Luvás 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 tricone 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.



Figura 1 – Equipamento de sondagem. Disponível em <http://www.meksol.com.br/servicos/>

ETAPA

SERVIÇOS PRELIMINARES

## SER08

### SONDAGEM ROTATIVA

Revisão 1

Data 02/12/2013

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 as 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 à 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 bota-fora 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 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 pesado, 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 - misturador.

## EXECUÇÃO

- A regularização será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto, previa e independente da construção de outra camada do pavimento;
- Serão removidos, previamente, todas as vegetação 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 20 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 aberto).

## 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 ( $m^3$ ) 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 material proveniente da escavação, coeficiente de empolamento definitivo a seguir.  
(A) 1,10 para as areias  
(B) 1,20 para os solos silto-arenosos  
(C) 1,30 para os solos argilosos.
- Não serão pagos 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;
- 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;
- Pínel;
- 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: m<sup>3</sup>;
- Nota: quando for especificada a altura do lastro de brita em projeto, poderá ser medida em m<sup>2</sup>, 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 Torções 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



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

Blocos de coroamento são maciços de concreto armado 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/fundacoescv5135081/3.jpg>

## RECEBIMENTO

- Geometria. Para alinhamento ( $\pm 2$  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;
- Pontalotes 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 ( $\pm 2$  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 – m<sup>3</sup>.
- Lastro de concreto – m<sup>3</sup>
- Forma de madeira – m<sup>2</sup>
- Armadura – kg
- Concreto estrutural – m<sup>3</sup>
- Reaterro – m<sup>3</sup>



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

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.

## 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;
- EPs;
- Soquete;
- Prumo;
- Concreto;
- Armação da estaca.

## 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 – 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 emposse no seu interior;
- 4º Passo – Depois de concluída a escavação, faz-se medição para verificar o comprimento e verticalidade da estaca;
- 5º 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);
- 6º 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);

- 7º 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.
- 8º Passo – Lançar o concreto (autoadensável), com a ajuda do funil na boca do furo para evitar contaminação do concreto e desbarrancamento.

## 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 – m<sup>3</sup>;
- 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 6122:2010 – 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.



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

ETAPA

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

## FUN07

ESTACA ESCAVADA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# 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 trado-cavadeira 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  $340 \text{ kg/m}^3$  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 requer 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.

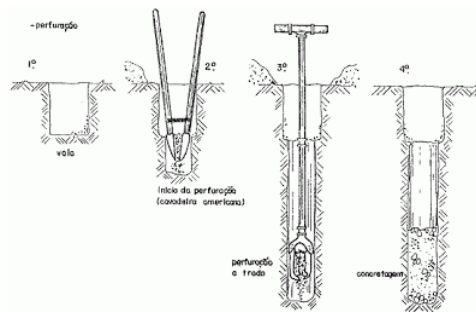


Figura 1 – Estaca a trado. Disponível em <http://construcaociviltips.blogspot.com.br/2011/07/brocas.html>

ETAPA

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

## FUN12

### ESTACA A TRADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# SERVIÇOS

## 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. Afiação 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

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON01

### ARMADURAS



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>

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.odiariorio.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;
- Andaimes;
- 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



# SERVIÇOS

## 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 Impervieabilização;
- 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, sarrafiar 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 extrapole 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 – m<sup>3</sup>.

#### 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, Amação, Instalações (elétricas, hidráulicas, etc.)];
- Projeto de Alvenaria;
- Projeto de Impedimentação.

## 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 ação;
- 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.pedreira.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

É 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



# SERVIÇOS

## 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, desmontados, 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

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON09

### ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2

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;
  - Arames 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



# SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON09

### ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 3

- 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  $\pm 5$  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](http://www.tecnopre.com.br)

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



# SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON09

### ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 4

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  $\pm 5$  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



# SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON09

### ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

- 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 – m<sup>3</sup>.

#### 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 armaduras 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 armaduras 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 armaduras 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

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 5



# SERVIÇOS

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON09

### ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO

- 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.

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 6



# SERVIÇOS

## 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 Fôrma 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

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 amada 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 facheiro 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 desencoradas;

- 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 última concretagem das peças estruturais;
- 11º Passo – Impermeabilização do muro com especificações do projeto executivo;
- 12º Passo – Proceder ao aterramento apilado.

#### 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

## DESCRIÇÃO

Steel Deck é uma laje composta por uma telha de aço galvanizado e uma camada de concreto. O aço, excelente material para trabalhar a tração, é utilizado no formato de uma telha trapezoidal que serve como fôrma para concreto durante a concretagem e como armadura positiva para as cargas de serviço.

Conformado a frio e cobrindo uma largura útil de 820 a 840 mm, o Steel Deck possui nervuras largas e com a utilização de conectores de cisalhamento (stud bolts) permite a interação do concreto com o aço o que possibilita o cálculo de vigas mistas, permitindo uma redução do peso da estrutura.



Fabricado com o aço especial galvanizado, pode ser encontrado nas espessuras 0,80 mm, 0,95 mm e 1,20 mm, com um comprimento de até 12 metros.

Um ponto forte desse sistema é a integração das virtudes do aço e do concreto. O steel deck consiste na utilização de uma fôrma permanente de aço galvanizado, perfilada e formada a frio. Nesse sistema, o aço trabalha como fôrma para concreto durante a concretagem e como armadura positiva para as cargas de serviço. Para favorecer a aderência do concreto ao aço são conformadas massas e ranhuras na chapa metálica que serve de superfície de ancoragem. O steel deck é composto, ainda, por telas eletrossoldadas, que atuam como armadura negativa e ajudam a prevenir trincas superficiais na laje.

Podendo ser utilizado tanto em edificações em estrutura metálica, como em estrutura em concreto, essa

solução construtiva competitiva principalmente em situações onde os vãos variam de 2m a 4m. Nessa condição, a laje mista dispensa escoramentos e, consequentemente, agiliza o cronograma da obra.

As lajes steel deck apresentam bom comportamento em situação de incêndio. A presença da fôrma de aço é suficiente para assegurar a estanqueidade e o isolamento térmico pode ser garantido por uma espessura de concreto adequado sobre as nervuras. A resistência estrutural ao fogo é de no mínimo 30 minutos e, se necessário, pode ser aumentada para até 120 minutos pelo uso de armadura positiva adicional colocada, por exemplo, no interior das nervuras.

Dentre as muitas vantagens para a construção, destacam-se as seguintes: alta qualidade de acabamento da laje; dispensa escoramento e reduz os gastos com desperdício de material; facilidade de instalação e maior rapidez construtiva.

O Steel Deck funciona como plataforma de serviço e proteção aos operários que trabalham nos andares inferiores, propiciando maior segurança.

Apresenta facilidade para a passagem de dutos das diversas instalações, favorecendo também a fixação de forros. Todas essas vantagens resultam em praticidade, economia e maior retorno financeiro do empreendimento.

Sua montagem é realizada independente das condições atmosféricas e permite incorporar facilmente canalizações, fios elétricos, bem como tirantes para sustentação de forro.

O Steel Deck também pode ser pintado eletrostaticamente em sua face inferior, e constitui com a estrutura metálica um sistema construtivo de alta eficiência, com grande aplicação na construção de centros de convenções, shoppings,

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON14

LAJES  
DECK

STELL

Revisão 1

Data 27/04/2014

Página | 1



# SERVIÇOS

edifícios comerciais e residenciais, hotéis, hospitais, escolas, conjuntos habitacionais, garagens e mezaninos, além de edifícios industriais em geral.

As alturas e demais dimensões 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.

## 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.

- Seguir demais orientações técnicas definidas pelo fabricante, das normas técnicas aplicáveis e pela FISCALIZAÇÃO.

## Virtudes e cuidados

Ao eliminar parcialmente ou totalmente a necessidade de escoramentos para a execução das lajes, o steel deck diminui custos (com aluguel, montagem e desmontagem, por exemplo), bem como mão-de-obra. A dispensa do escoramento reflete, ainda, no cronograma da obra, já que permite o trabalho em vários pavimentos simultaneamente e a execução das lajes deixa de estar condicionada ao tempo de endurecimento do piso de concreto.

Outra vantagem: o projeto estrutural pode tirar proveito da geometria das lajes para facilitar a passagem de dutos das instalações, bem como a fixação de forros.

Mas para assegurar a obtenção de todas as vantagens importante que esse sistema construtivo seja previsto ainda na fase de projeto. A adoção do steel deck durante essa etapa permite uma avaliação correta do comportamento em conjunto dos materiais que o compõem (aço e concreto).

Também é igualmente importante dedicar atenção à execução que deve garantir o correto posicionamento e fixação da fôrma metálica na estrutura de apoio, a distribuição uniforme do concreto durante a concretagem e a colocação de arremates de contenção lateral do concreto.

•

## RECEBIMENTO

- Os critérios de recebimento

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON14

LAJES  
DECK

STELL

Revisão 1

Data 27/04/2014

Página | 2



# SERVIÇOS

deverão seguir as normas técnicas aplicáveis e demais critérios serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Será definido pela FISCALIZAÇÃO.

## NORMAS

O steel deck ainda não possui normas técnicas nacionais. Mas há vários textos normativos que servem de referência aos projetistas. Entre eles, a NBR 6118 (Projeto de Estrutura de Concreto - Procedimento), a NBR 8800 (Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios), a NBR 10735 (Chapas de Aço de Alta Resistência Mecânica Zincadas) e a NBR 14323 (Dimensionamento de Estruturas de Aço de Edifícios em Situação de Incêndio - Procedimentos). Outras normas internacionais, como as da ASTM (American Society for Testing and Materials), também podem servir de referência aos profissionais

ETAPA

ESTRUTURA DE CONCRETO

## CON14

LAJES  
DECK

STELL

Revisão 1

Data 27/04/2014

Página | 3



# 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. Deverão 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 expander;
- 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 deverá 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=b33e8455726b2ffd00d57065dcac71f7>

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 baldrame;
- 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;

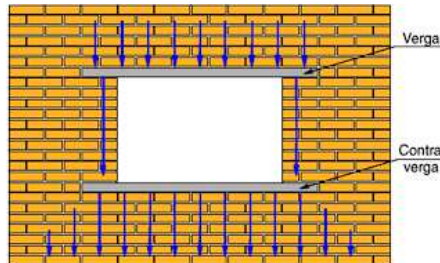


Figura 1 – Distribuição de cargas da alvenaria. Disponível em <http://marcelofariasarquiteto.blogspot.com.br/2011/10/trincas-nas-janelas.html>

- 7º 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 – m<sup>2</sup>.

Obs: Aberturas menores que 2 m<sup>2</sup> 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

ETAPA

VEDAÇÃO VERTICAL

## VED02

ALVENARIA EM  
BLOCO  
CERÂMICO  
MACIÇO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



- trabalho na indústria da construção;  
• NBR 7678 – Segurança e execução de obras e serviços de construção.



# SERVIÇOS

ETAPA

VEDAÇÃO VERTICAL

## VED02

ALVENARIA EM  
BLOCO  
CERÂMICO  
MACIÇO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



# SERVIÇOS

## 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 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 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 – m<sup>2</sup>.

Obs: Aberturas menores que 2 m<sup>2</sup> 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 pontalete 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://andrerico.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.

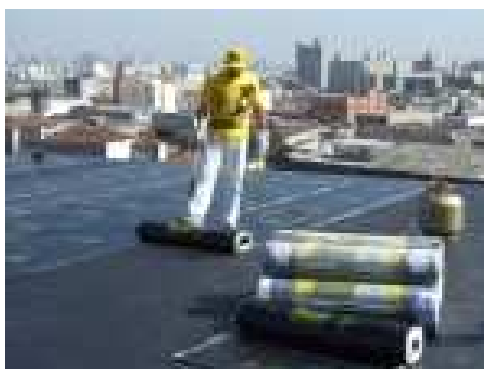


Figura 1 – Impermeabilização com manta asfáltica. Disponível em <http://www.casadoimpermeabilizante.com.br/problemas-e-solucoes>

ETAPA

IMPERMEABILIZAÇÃO

## IMP01

IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# SERVIÇOS

## 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 trinchinha 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 trinchinha 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

IMP02

IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA

Revisão 2

Data 08/03/2014

Página | 1



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

Revestimento impemeável rígido com utilização de aditivo hidrófugo, aplicada em locais não sujeitos a movimentações estruturais, com água sobre pressão, percolação, chuvas e umidade do solo, tais como reservatórios enterrados, subsolos, baldrames e respaldo alicerces, muros de arrimo, pisos e paredes em contato com umidade do solo.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

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

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água limpa;
- EPCs e EPLs;
- Areia fina;
- Aditivo hidrófugo;
- Cimento;
- Desempenadeira de madeira;
- Colher de pedreiro;
- Betoneira.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar a superfície deixando-a isenta de corpos estranhos, sem falhas, pedaços de madeira, pregos ou pontas de barras de aço ou arames e tratar as irregularidades para obter uma superfície regular;
- 2º Passo – Chapiscar a superfície a ser impermeabilizada com cimento e areia no traço especificado no memorial descritivo ou, na ausência deste, no traço 1:2, em volume;
- 3º Passo – Misturar a argamassa impermeável com cimento e areia peneirada no traço 1:3, em volume, e a quantidade de aditivo obedecendo às recomendações do fabricante;
- 4º Passo – Aplicar uma camada de argamassa impermeável, com espessura máxima de 1 (um) cm;
- 5º Passo – Aplicar novo chapisco nas mesmas condições descritas nas etapas 1 a 4;
- 6º Passo - Aplicar uma nova demão de argamassa impermeável, com espessura de 2 (dois) cm;
- 7º Passo – Sarrafear e desempenar a superfície com ferramenta de madeira, de modo a dar acabamento liso;
- 8º Passo – Fazer a cura úmida da argamassa no mínimo durante 3 (três) dias.

## RECEBIMENTO

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

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Chapisco – m<sup>2</sup>;
- Argamassa – m<sup>2</sup>.

## NORMAS

- NBR 9575:2010 - Elaboração de projetos de impermeabilização;
- NBR 9574:2008 - Execução de impermeabilização.



Figura 1 – Aditivo impermeabilizante adicionado à argamassa. Disponível em [http://w3.ufsm.br/ppgec/wp-content/uploads/Geovane\\_Venturini\\_Righi\\_Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Mestrado.pdf](http://w3.ufsm.br/ppgec/wp-content/uploads/Geovane_Venturini_Righi_Disserta%C3%A7%C3%A3o_de_Mestrado.pdf)

ETAPA

IMPERMEABILIZAÇÃO

## IMP03

ARGAMASSA  
RÍGIDA COM  
ADITIVO  
IMPERMEABILIZANTE

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

Massa à base de poliuretano, alta elasticidade, monocomponente, resistente à abrasão, envelhecimento, água e intempéries, secando pela própria umidade do ar. São recomendáveis para preencher juntas verticais e horizontais tanto internas como externas, vedação de juntas em pré-moldados com abertura até 5 (cinco) cm e juntas de concreto na construção civil em geral.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto estrutural;

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Escova de aço;
- Pistola aplicadora;
- Poliestireno expandido;
- Fita adesiva;
- Mastique.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar e secar a superfície de base, que deve estar isenta de poeira, graxa, óleos, tinta e ferrugem;
- 2º Passo – Utilizar primer sobre a região a ser impermeabilizada de acordo com recomendações do fabricante, principalmente em superfícies porosas ou em contato permanente com água, esperando sua completa secagem;
- 3º Passo – Como limitador de profundidade aplicar o poliestireno expandido;
- 4º Passo – Aplicar o mastique com pistola aplicadora (recomendável) ou espátula;
- 5º Passo – Cobrir as superfícies próximas às juntas com fita adesiva, retirando-a após a aplicação.
- Obs.: Seguir recomendações do fabricante quanto à profundidade e largura das juntas.

## RECEBIMENTO

- Atendidas as condições de fornecimento e execução, as juntas não devem apresentar falta de aderência com os materiais que as confinam.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Impermeabilização – m²;

## NORMAS

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

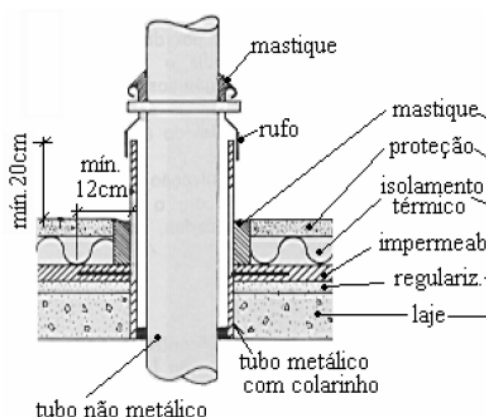


Figura 1 – Utilização de mastique para preenchimento de junta. Disponível em [http://www.npc.ufsc.br/gda/humberto/Aula\\_impermeabilizacao.pdf](http://www.npc.ufsc.br/gda/humberto/Aula_impermeabilizacao.pdf)

ETAPA

IMPERMEABILIZAÇÃO

**IMP04**

**IMPERMEABILIZAÇÃO COM MASTIQUE ELÁSTICO**

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

Sistema de impermeabilização obtido com aplicação de solução asfáltica de consistência viscosa, na cor preta, de ação anticorrosiva e impermeabilizante, em estruturas de concreto e alvenaria em contato com solo sobre argamassa rígida com aditivo hidrófugo em subsolos, muros de arrimo e reservatórios não potáveis.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de fundação;
- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto estrutural.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Solução asfáltica;
- Rolo.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar e secar a superfície a ser aplicada;
- 2º Passo – Aplicar 2 a 3 demãos cruzadas por meio de broxa, rolo, trincha ou pistola;
- 3º Passo – Aguardar secagem completa entre demãos - mínimo de 24 horas;
- 4º Passo – Em reservatórios aguardar secagem completa (3 dias) para colocação de água.

## RECEBIMENTO

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

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Impermeabilização – m<sup>2</sup>

## NORMAS

- NBR 9686:2006 - Solução asfáltica empregada como material de imprimação na impermeabilização;
- NBR 9685:2005 – Emulsão asfáltica para impermeabilização;



Figura 1 – Aplicação de impermeabilização com pintura betuminosa. Disponível em

<http://www.perame.com.br/construcao-civil-tintabetuminosa.htm>

ETAPA

IMPERMEABILIZAÇÃO

IMP05

IMPERMEABILIZAÇÃO COM  
PINTURA  
BETUMINOSA

Revisão 1

Data 02/12/2013

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 EPLs;
- 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 – m<sup>2</sup>.

## 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 IMPERMEABILIZA ÇÃO

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 EPLs;
- 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 – Sarrafeir 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– m<sup>2</sup>
- Execução de piso cimentado– m<sup>2</sup>

## 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](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, ligeiramente 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 armaduras 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

## PIS02

PISO  
CIMENTADO  
QUEIMADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2



# 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/m<sup>2</sup>, 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 réguas vibratórias;
- 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 foma 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 – m<sup>2</sup>

## 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 armaduras 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://construero.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 – m<sup>2</sup>

## 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

Piso executado com peças semiflexíveis, de superfície homogênea, compostas de resina de PVC, plastificantes, cargas minerais e pigmentos pertencendo à categoria dos ladrilhos semiflexíveis de fibravinil. Podem ser feitos em placas de 30x30cm ou em rolos, com espessura de 1,1mm e 2 mm e são utilizados em ambientes internos, não sujeitos à umidade, conforme indicação do projeto.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de piso.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Placa vinílica ou em rolo;
- EPCs e EPLs;
- Água limpa;
- PVA;
- Cimento;
- Recipiente para mistura;
- Desempenadeira de aço lisa;
- Lixa de ferro;
- Aspirador de pó;
- Desempenadeira de aço com dentes em V;
- Martelo de borracha.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo – Aplicar argamassa de regularização (traço 1:3, cimento e areia) com espessura de 2,5 cm;
- 2º Passo – Verificar se a camada de regularização está seca, livre de qualquer umidade, limpa, firme, e sem depressões ou desníveis maiores que 1 mm, que não possam ser corrigidos com a massa de preparação;
- 3º Passo – Dosar a massa de preparação composta por 8 partes de água para uma de PVA, acrescida de cimento até ficar pastosa;
- 4º Passo – Aplicar duas ou três demãos (espessura máxima de 3 mm) de massa de preparação com desempenadeira de aço lisa;
- 5º Passo – Após secagem de cada demão, lixar com lixa de ferro e aspirar o pó;
- 6º Passo – Aplicar as peças com adesivo por meio de desempenadeiras com dentes em V de modo a deixar mínimas juntas entre as placas;
- 7º Passo – Bater as peças com martelo de borracha para melhor aderência;
- 8º Passo – Executar o rodapé repetindo o processo das placas.

Obs. 1: Quando a camada entre a sub-base e o piso acabado for superior a 2,5cm, deve-se compensar o restante com uma camada adicional de concreto;  
Obs. 2: Nos primeiros 10 dias após a colocação, não jogar água, limpando o piso apenas com pano úmido e a

passagem sobre o piso é permitida logo após a aplicação.

## RECEBIMENTO

- As juntas devem estar alinhadas e paralelas às linhas das paredes;
- As peças não podem estar desalinhadas ou soltas;
- O piso deve estar nivelado e sem pontos de empoçamento de água.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Piso em placa vinílica – m<sup>2</sup>

## NORMAS

- NBR 9050:2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 7374:2006 - Ladrilho vinílico semiflexível.



Figura 1 – colocação de piso em placa vinílica. Disponível em <http://soprodearquite.com.br/como-colocar-pisos-vinilicos-utilizando-soprador-de-ar-quente/>

ETAPA

PISOS E PAVIMENTAÇÃO

## PISO8

### PISO EM PLACA VINÍLICA

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 EPLs;
- 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 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 cerâmica – m<sup>2</sup>

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

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.

atender à solicitação.

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 tardo 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

## 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 apresentem 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 quinhas 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 – m<sup>2</sup>;
- 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 – m<sup>2</sup>
- 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 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

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 m<sup>2</sup>, 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 – m<sup>2</sup>, pela área real de revestimento efetivamente executado. Deduzir vãos maiores que 2m<sup>2</sup>, 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 levem a 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 – m<sup>2</sup>.

## 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

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 – m<sup>2</sup>

## 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](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 escorrimientos, com boa cobertura e sem pontos de descoloração.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Pintura – m<sup>2</sup>

## 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.

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES  
E TETO

## PIN08

PINTURA EM  
ESMALTE  
SINTÉTICO



Figura 1 – Pintura com esmalte sintético. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/64/como-calcular-quantidade-de->

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 escorrimentos, com boa cobertura e sem pontos de descoloração.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Pintura – m<sup>2</sup>

## 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](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

Execução de pintura com carbonato de cálcio para alvenarias e argamassas em ambiente externo.

## 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 – m<sup>2</sup>

## NORMAS

- NBR 7175:2003 – Cal hidratada para argamassas – Requisitos.



Figura 1 – Caiação. Disponível em <http://jamarsmuniz.blogspot.com.br/2011/09/cai-01.html>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES  
E TETO

## PIN10

### CAIAÇÃO

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 – m<sup>2</sup>

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 EPIs;
- 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 – m<sup>2</sup>

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.pedreiroao.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

O revestimento cerâmico é utilizado para revestimentos internos de paredes de cozinhas, cantinas, despensas, sanitários, vestiários, laboratórios, refeitórios, salas de educação artística, conforme especificado em projeto.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto executivo de revestimento, se existir.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

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

## EXECUÇÃO

- 1º Passo – Limpar a superfície a ser revestida e posteriormente umedecer a mesma;
- 2º Passo – Misturar a argamassa colante com água conforme especificado na embalagem com um misturador;
- 3º Passo – A argamassa de assentamento deve ser aplicada na parede com a desempenadeira;
- 4º Passo – Aplicar o lado dentado formando cordões para garantir a melhor aderência e nivelamento;
- 5º Passo – Assentar as peças de forma a amassar os cordões, utilizando espaçadores e considerando prumo para juntas verticais e nível para juntas horizontais;
- 6º Passo – Após a cura da argamassa de assentamento, os azulejos devem ser testados, se estiverem ociosos devem ser trocados;
- 7º Passo – Após três dias de assentamento limpar as juntas de assentamento;
- 8º Passo – Rejuntar as peças com a pasta de rejuntamento com desempenadeira de borracha pressionando o rejunte para dentro das

juntas;

- 9º Passo – Retirar o excesso de argamassa após 20 minutos com uma esponja.
- Obs. 1: Fazer recortes nas peças nos pontos de instalações hidráulicas e elétricas com cuidado para não haver quebras.
- Obs. 2: Utilizar cantoneiras de alumínio nos cantos e interfaces com outro revestimento.

## RECEBIMENTO

- Conferir se o serviço não apresenta desvios de prumo e alinhamento superiores a 3 mm/m;
- Verificar se há peças ocas ou lascadas.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Assentamento de cerâmica – m<sup>2</sup>

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

## NORMAS

- NBR 8214:1983 - Assentamento de azulejos;
- NBR 13817:1997 - Placas cerâmicas para revestimento.



Figura 1 – Assentamento de revestimento cerâmico em parede. Disponível em <http://www.opopular.lugarcerto.com.br/>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES  
E TETO

## REV03

### REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDE

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

Este tipo de revestimento seja para acabamento de paredes ou tetos traz agilidade e economia para a construção com aplicação fácil e rápida em paredes e tetos, o gesso proporciona uma série de vantagens, e pode substituir o chapisco e o emboço de um revestimento interno.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- EPCs e EPIs;
- Água limpa;
- Gesso calcinado em pó;
- Recipiente para mistura;
- Lixa;
- Detergente ou solvente;
- Fita crepe;
- Lona plástica;
- Desempenadeira ou espátula;
- Régua de alumínio.

## EXECUÇÃO

- 1º Passo – Remover possíveis sujeiras ou algum resíduo gorduroso com lavagem e se necessário raspagem ou lixamento e posteriormente aguardar a secagem;
- 2º Passo – Proteger todas as instalações elétricas, hidráulicas, esquadrias e o piso com fita crepe, papel ou lona plástica;
- 3º Passo – Misturar em recipiente adequado aproximadamente 30 litros de água para cada saco de 40 kg;
- 4º Passo – Polvilhar o gesso em pó uniformemente em toda superfície da água até a saturação;
- 5º Passo – Após cerca de dois minutos, misturar lentamente até formar uma massa homogênea;
- 6º Passo – Deixar a pasta repousar por cerca de 10 minutos antes da aplicação;
- 7º Passo – Aplicar com desempenadeira ou espátula o gesso na superfície, com espessura de 3 mm a 5 mm;
- 8º Passo – Desempenar a superfície com uma régua até ficar lisa e homogênea;
- 9º Passo – Após a cura a superfície deve ser lixada com remoção total do pó, ficando a superfície pronta para pintura.
- Obs.: Superfícies muito lisas ou pouco porosas, como concreto amado e bloco cerâmico laminado, devem ser preparadas no dia anterior à execução do serviço, aplicando uma demão de chapisco rolado.

## RECEBIMENTO

- Não poderão ser aceitos desníveis acima de 3 mm;
- A superfície deve estar uniforme e sem trincas.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Aplicação de gesso – m<sup>2</sup>

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

## NORMAS

- NBR 13207:1994 - Gesso para construção civil;
- NBR 12127:1991 - Gesso para construção - Determinação das propriedades físicas do pó;
- NBR 12128:1991 - Gesso para construção - Determinação das propriedades físicas da pasta.



Figura 1 – aplicação de gesso sobre parede de alvenaria. Disponível em <http://revista.penseimoveis.com.br/especial/rs/editorial-imoveis/19,480,2908879,Gesso-para-toda-obra.html>

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES  
E TETO

## REV04

### GESSO PARA REVESTIMENTO EM PAREDE

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;

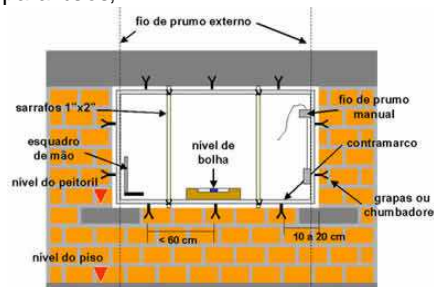


Figura 2 – Assentamento da esquadria.

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 ponteiros), 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 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 – m<sup>2</sup>.

## 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



# 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 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.

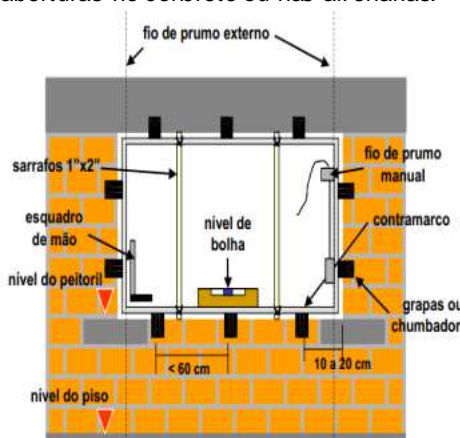


Figura 1 – Assentamento de esquadria de ferro. Disponível em <http://www.uepg.br/denge/aulas/esquadrias/Esquadrias.pdf>

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 – m<sup>2</sup>.

## 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

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 madeira serão inspecionadas, no recebimento, quanto à qualidade, ao tipo, à quantidade total, ao acabamento, às dimensões e ao funcionamento;
- Os batentes serão fornecidos montados no esquadro, travejados com sarrafos de madeira, inclusive com a respectiva esquadria, porta ou janela. Deverão possuir folga de 3 mm de cada lado, tornando-se desnecessário efetuar repasses com plainas;
- As esquadrias deverão ser armazenadas na posição vertical, sobre calços e em local isento de cal, cimento, óleos, graxas e barras de aço;
- Definir a posição do contramarco em relação à espessura da parede (eixo ou face). Alinhar as esquadrias externas com as dos demais pavimentos;
- Antes do chumbamento da esquadria verificar folgas e locais de quebra da alvenaria para encaixe das grapas;
- Colocar o contramarco no vão e transferir os níveis de referência para o peitoril. Verificar o alinhamento e o esquadro do contramarco em relação às paredes do cômodo;
- Para o chumbamento, molhar as superfícies do perímetro do vão e fixar as grapas do contramarco com argamassa 1:3, preenchendo os espaços deixados. Retirar as cunhas de madeira e o gabarito metálico no dia seguinte ao da fixação do contramarco, preenchendo os vazios deixados com argamassa;

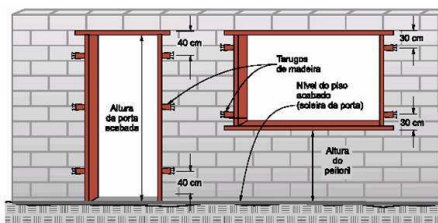


Figura 1 – Esquadrias de madeira. Disponível em <http://www.cimento.org/site/esquadrias.htm>

- Com a colagem do contramarco à alvenaria com espuma de poliuretano, deve-se realizá-la no mesmo dia da instalação para evitar empoeiramento;
- A aplicação deve ser feita em todo o perímetro da esquadria, exceto nas portas, que recebem em três laterais. A quantidade ideal é a suficiente para que não se visualizem frestas de luz externa.
- A porta só será instalada após a cura da argamassa. Verificar se as portas não balançam quando fechadas, se ficam abertas em qualquer posição (não fecham, nem abrem sozinhas), se estão bem alinhadas em relação ao batente e se não estão lascadas ou com rebarbas provenientes de serra. Observar fechaduras (a porta deve ser trancada com facilidade);

## RECEBIMENTO

- Verificar se o fabricante utilizou madeiras de classificação recomendável para a fabricação de esquadrias;
- Deverá ser procedida uma avaliação de desempenho das esquadrias quanto aos seguintes aspectos funcionais:
  - 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 a cargas de vento.

## CRITERIOS 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 6487/89 – Caixilho para edificação – janela – verificação do comportamento, quando submetido a cargas

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES  
E TETO

## ESQ03

### ESQUADRIAS DE MADEIRA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# SERVIÇOS

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES  
E TETO

## ESQ03

### ESQUADRIAS DE MADEIRA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2

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 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.



# 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 prenderas 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 roscar 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, palmeira 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

ETAPA

REVESTIMENTOS – PAREDES  
E TETO

## ESQ05

FERRAGENS

- 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;

Revisão 1

Data 26/01/2014

Página | 2



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

Será utilizada esquadria em aço galvanizado e esquadria em aço galvanizado com tratamento acústico com lã 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

- Alicates;
- 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 lã 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 batedeira 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 fazendo-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 – m<sup>2</sup>.

## 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 foma 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;
- Farreagem (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 regulação 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

ETAPA

ESQUADRIAS

## ESQ09

### ESQUADRIAS EM VIDRO TEMPERADO

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 2

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 – m<sup>2</sup>.

#### 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 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;



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

O sistema de guarda-corpo e corrimão são elementos que serão usados para proteger de acidentes e quedas graves em função do desnível obtido pelo projeto.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos;

- Projeto executivo arquitetônico;
- Projeto executivo estrutural metálico.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Perfis em aço, aço galvanizado ou alumínio com dimensões de acordo com o projeto arquitetônico e/ou projeto de estrutura metálica;
- Os perfis deverão possuir resistência mecânica contra a ação de ventos, flambagem, flexão, tração e compressão e demais esforços a que estiverem sujeitos sem que ocorra deformação da estrutura;
- Havendo projeto de estrutura metálica que contemple a execução de guarda-corpo e corrimãos deverão ser seguidos os perfis e demais elementos especificados em projeto;
- As peças em aço e aço galvanizado deverão receber proteção contra corrosão de zarcão anti-ferrugem e pintura em esmalte com no mínimo duas demãos nas cores especificadas em projeto;
- A altura, espessura das barras, perfis e tubos que compõem os guarda-corpo e corrimãos deverão atender às recomendações da NBR9050, que trata da acessibilidade das edificações.
- Demais NBR pertinentes também deverão ser seguidas quanto à fabricação e montagem das peças;
- Poderá ser exigida a ART pela fabricação dos guarda-corpos e corrimãos.

## EXECUÇÃO

A execução do guarda-corpo e corrimão deve ser iniciada após terem sido concluídos os seguintes serviços:

- Execução da estrutura;
- Execução do Arquitetônico;

## FIXAÇÃO DAS PEÇAS

- Aferir a locação onde será instalados os guarda-corpos e corrimãos de acordo com projeto de execução;
- Com as peças pré fabricadas conferir se não estão de acordo com as especificações de projeto e de acordo com as recomendações das NBR pertinentes;
- De acordo com NBR 14118 - Recomenda-se que a profundidade mínima de penetração dos elementos de fixação (ancoragens) ao concreto não seja inferior a 90 mm, independentemente da espessura de eventuais revestimentos, deverá

consultar o projeto de execução;

- As peças não devem apresentar deformações e/ou rupturas em função dos esforços a que estão sujeitas;
- Não deve ocorrer afrouxamento ou destacamento de componentes e dos elementos de fixação das peças;
- As aplicações do zarcão e do esmalte para pintura deverão ser conforme especificações dos projetos e de acordo com as NBR pertinentes;
- O tipo de soldagem dos perfis deve estar de acordo com projeto de execução e NBR 14762;
- Os ensaios das peças deverão ser feitos de acordo com as especificações da NBR 14718:2001.

## RECEBIMENTO

- Será verificado se as peças instaladas estão niveladas, aprumadas, se não sofreram empenamento, amassados, furos, fissuras, manchas ou qualquer defeito que prejudique a estética e o funcionamento das peças.
- Também será verificado se as dimensões estão de acordo com o projeto e de acordo com a NBR9050, além do acabamento da superfície, se o funcionamento está correto, etc.
- As peças 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

- Guarda-corpo – por área instalada – m<sup>2</sup>.
- Corrimão – por comprimento instalado – m.

## NORMAS

- NBR 6118:1980 - Projeto e execução de obras de concreto armado - Procedimento;
- NBR 6323:1990 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Especificação
- NBR 147562 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – procedimento;
- NBR 9050:2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliária, espaços e equipamentos urbanos

ETAPA

ESQUADRIAS

## ESQ10

### QUARDA-CORPO E CORRIMÃO

Revisão 1  
Data 21/02/2014

Página | 1



# 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;
- Tampa 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

É uma proteção de zinco dobrada entre paredes de alvenaria encontradas, 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.



Figura 1 - Rufo instalado. Disponível em <http://www.engenhariacivil.com/dicionario/rufo>

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Rufo em chapa de cobre;
- Pregos de aço inox;
- Rebites de cobre;
- Parafusos galvanizados;
- Buchas plásticas;
- Mastiques;

## EXECUÇÃO

- A fixação das peças em chapa deve obedecer aos detalhes indicados em projeto. O projeto deve prever a fixação através de pregos de aço inox, rebites de cobre, parafusos galvanizados e buchas plásticas embutidos com argamassa ou utilização de mastiques.
- Para rufos de concreto, cobrimento mínimo das amaduras para a região em contato com a água (2 cm ou 3 cm), boa cura para evitar fissuração do concreto. Em construções muito longas, tais elementos deverão apresentar juntas de movimentação regularmente espaçadas (a cada 5 m ou 6 m, por exemplo) e Proteções superficiais (epóxy/betume, poliuretano etc) são aconselháveis.

## 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

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

## HID02

RUFO

Revisão 1

Data 02/12/2013

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 consequência, 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.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de cobertura;
- Projeto de águas pluviais.



Figura 1 – Calha instalada. Disponível em <http://jwzinc.com.br/home.htm>

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Rebites;
- Rebitadeira;
- Veda calha;
- Furadeira;
- Brocas;
- Calha;
- Andaime;
- Suportes;
- Grelhas;

## EXECUÇÃO

- Nas calhas, observar caimento mínimo de 0,5%.
- A fixação das peças em chapa de cobre deve obedecer aos detalhes indicados em projeto. O projeto deve prever a fixação através de pregos de aço inox, rebites de cobre, parafusos galvanizados e buchas plásticas embutidos com argamassa ou utilização de mastiques.

## 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.

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

## HID03

### CALHA

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# 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

Rufos de platibanda são as partes da cobertura que tem como missão proteger as paredes expostas, geralmente acima do telhado.

Rufo de platibanda pré-moldado ou moldado in loco de concreto aparente, espessura 3 cm, largura 20 cm aplicado na borda superior das alvenarias de platibanda em todo o perímetro da edificação.

## 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;
- Balde;
- Serra circular manual;
- Betoneira;
- Pá, enxada;
- Carrinho de pedreiro;
- Vibrador de imersão.

## EXECUÇÃO

Execução das peças - Para peças moldadas no canteiro de obras, seguir os procedimentos a seguir:

- Escolha do local para a concretagem, em série, das peças (que será feita na posição horizontal, porém invertida);
- Montagem do tablado (observando o rebaixo a ser formado no peitoril) e das faces laterais da forma para os diversos tamanhos de peitoril;
- Armação da ferragem com o aproveitamento de pontas do aço para concreto (mesmo com diâmetros variados);
- Concretagem das peças, empregando brita nº 1
- Remoção das faces laterais da forma e das peças moldadas, após 8 d;
- Limpeza do tablado e remontagem das formas laterais, para fabricação de nova série de peitoris;

Assentamento das peças:

- O assentamento das peças será feito com argamassa de cimento, areia média seca, no traço 1:3 sobre superfície (borda superior das alvenarias) nivelada, limpa, livre de óleo;
- Os cortes das peças, caso necessários, deverão ser com ferramenta adequada.
- A argamassa de assentamento será espalhada com colher de pedreiro, de acordo com referências de nível,

previamente colocadas.

- As peças pré-moldadas de concreto serão então colocadas sobre a argamassa, comprimindo-as individualmente, ajeitando-as para proceder-se ao alinhamento
- O assentamento das peças deverá ser rigorosamente em nível com caimento para fora e estarem em balanço cerca de 2,5 cm para cada lado, o que constituirá a pingadeira (mesmo após o revestimento externo da parede).
- O rejuntamento da junta das peças deverá se com nata de cimento+ adesivo de alto desempenho.
- Após a instalação do produto ele deve ser protegido com tinta acrílica ou verniz para concreto, para sua melhor conservação.

## RECEBIMENTO

- A superfície sobre platibanda deverá estar nivelada, com os caimentos, balanços, rejuntamento e pintura conforme especificado na execução, sem trincas ou quinas quebradas;

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Assentamento da chapa – m.

## NORMAS

- 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 armaduras 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

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

## HID16

### RUFO DE PLATIBANDA (CHAPIM) DE CIMENTO

Revisão 2

Data 13/08/2014

Página | 1



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

As bancadas serão em granito nas dimensões e espessuras especificadas em projeto, não se admitindo espessura inferior a 2 cm.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de arquitetura;

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Banca de granito nas dimensões solicitadas em projeto ou em documentos em anexo.
- Saia e Rodabancada de granito nas dimensões solicitadas em projeto ou em documentos em anexo.
- Cimento Portland CII ou superior;
- Esponja para limpeza
- Lixas;
- Vassoura e escovas;
- Bandeja plástica;
- EPI's.

## EXECUÇÃO

- Preparação da parede para receber a banca de granito que será embutido internamente com 2cm adentro da parede de concreto. Deve ser verificada a altura para colocação da parede de acordo com a funcionalidade da mesma.
- As molduras também serão do mesmo granito da bancada. As dimensões deverão acompanhar a bancada e as especificadas em projeto. A espessura também deverá ser a mesma especificada em projeto.

## RECEBIMENTO

As bancas de granito serão entregues pela marmoraria com as "saías" afixadas. Os espelhos deverão acompanhar as dimensões das paredes onde houver encontro destas com a bancada. A altura deverá ser a definida em projeto. .

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Especificações em projeto, documentos em anexo serão acompanhadas pelo fiscal. – m<sup>2</sup>.

## NORMAS

- ABNT NBR 15844:2010 (Rochas para revestimento – Requisitos para granitos)
- ABNT NBR 15846:2010 (Rochas para revestimento – Projeto, execução e inspeção de revestimento de fachadas de edificações com placas fixadas por insertos metálicos)
- ABNT NBR 12765:1992 - versão corrigida: 1993 (Rochas para revestimento - Determinação do coeficiente de dilatação térmica linear) e ABNT NBR 15012:2003 (Rochas para revestimentos de edificações –

Terminologia).



Figura 1 – granito. Disponível em em: <http://www.estilomarmoraria.com.br/granitos.html>

ETAPA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

## HID18

### BANCADA DE GRANITO

Revisão 1

Data 30/01/2014

Página | 1



# 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.

## 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

## 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.

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, parabolit, 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



# SERVIÇOS

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.

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 mm<sup>2</sup>, sob pressão de parafuso, ou conforme determinado no projeto.

- Cabos e cordões flexíveis de seção igual ou menor que 4mm<sup>2</sup> 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 a 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



# SERVIÇOS

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 m<sup>2</sup> 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.

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

Deverão ser instalados nos sanitários para deficientes e demais locais indicados no projeto arquitetônico, todos os acessórios exigidos para tal, e detalhados nos projetos, como: barras de equilíbrio em aço inox.

Barras para deficientes físicos, etc. dos sanitários e demais locais serão construídas sob medida, conforme projeto de arquitetura, ou indicações da

**FISCALIZAÇÃO** e deverão ser em aço inox 316 chapa 18, diâmetro 40 mm e dotadas de chumbadores e canoplas de acabamento, no mesmo padrão das demais peças inox.

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

## SCO03

**BARRAS E  
ACESSÓRIOS PARA  
ACESSIBILIDADE**

Revisão 1

Data 02/12/2013

Página | 1



# SERVIÇOS

## 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 Siperfosfato simples ou Fosfato 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 vermiculita para cada m<sup>3</sup> 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 locados no interior do prédio poderão ser regados em qualquer horário. Durante os primeiros 60 dias após o final do plantio deve ser fazer: Limpeza de pragas e substituição das espécies mortas e doentes; Desinfecção fitossanitária; Adubação de cobertura com adubo químico (50gr/m<sup>2</sup> de NPK 10-10-10) e orgânico (50gr/m<sup>2</sup> 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).

Afofamento 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



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.

## SERVIÇOS

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

## SCO05

### PAISAGISMO

Revisão 1

Data 20/01/2014

Página | 3



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

Deverão ser executados bancos em concreto e madeira conforme dimensões e especificações do projeto arquitetônico.

### Normas vigentes:

Deverão ser atendidas todas as ABNT NBR e normas regulamentadoras de decretos ambientais.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto de paisagismo.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Os materiais a serem utilizados nas instalações deverão ser testados, aprovados e instalados conforme ABNT, IPT e as normas regulamentadoras de reflorestamento ou demais organismos capacitados para certificação.
- Na falta das normas as recomendações serão atendidas de acordo com projeto de execução.
- **Agregados** - 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;  
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 concreta e a 2/3 do espaçamento entre as barras de aço das armaduras.
- **Cimentos** - Os tipos de cimentos a serem utilizados deverão ser adequados às condições de agressividade de meio a que estarão sujeitas as peças estruturais;
- **Água** - 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, cura e aspecto final dos concretos e argamassas ou outros acabamentos;
- **Aditivos** - Os aditivos que se tornarem necessários, para a melhoria das qualidades do concreto e das argamassas, de acordo com as especificações e orientação da fiscalização, deverão atender às normas da ABNT ou sucessoras;
- **Verniz para concreto** - O verniz deverá ser aplicado de acordo com NBR e o fabricante;
- **Aço em inox** - Tubo de aço inox com especificação mínima de 3/4 de

diâmetro;

- **Madeira** - As madeiras poderão ser do tipo Cedrinho, Jatobá, Pinos e Marfim;
- **Verniz para madeira** - O verniz que será aplicado será do tipo naval de acordo com o projeto de execução
- **Ferragens** - As ferragens dos tipos parafusos com arruela para fixação;

## EXECUÇÃO

A instalação dos bancos deve ser iniciada após terem sido concluídos os seguintes serviços:

- Execução do projeto arquitetônico;
- Locação do projeto de paisagismo.

O projeto será executado de acordo com o projeto arquitetônico, nas dimensões e especificações constante no projeto.

A dimensão das peças em aço inox para permitir a fixação dos parafusos às peças de madeira poderão ser redimensionadas para que suportem sem danos às peças, aos esforços a que serão submetidas.

Portanto deverá ser feita esta análise antes da fabricação das peças.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

## NORMAS

- NBR - 9050/04 - Acessibilidade a edificação mobiliário espaços e equipamentos urbanos;
- NBR - 9283/86 - Mobiliário urbana;
- NBR - 9284/86 - Equipamento urbano;
- NR - 17 - Ergonomia

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

# SCO19

# BANCOS DE CONCRETO E MADEIRA

Revisão 1

Data 18/02/2014

Página | 1



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

PLATAFORMA ELEVATÓRIA VERTICAL ENCLAUSURADA - HIDRÁULICA ACIMA DE 2m ATÉ 4m; CAPACIDADE DE 230kg, VELOCIDADE NOMINAL DE 6m/min; ILUMINAÇÃO E ALARME DE EMERGÊNCIA; GUARDA-CORPO METÁLICO; PISO ANTEDERRAPANTE; SISTEMA DE FREIO DE SEGURANÇA CONTRA RUPTURA OU AFLOUXAMENTO DOS CABOS; PORTAS DE PAVIMENTO COM ABERTURA DO TIPO EIXO VERTICAL COM FECHAMENTO AUTOMÁTICO DOTADAS DE TRICO DE SEGURANÇA; CAIXA DE CORRIDA EM ALVENARIA.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto estrutural metálico
- Projeto estrutural em concreto armado

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- 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 Plataforma elevatória 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 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

NBR 15655-1 - Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional;

Verificar demais normas técnicas aplicáveis, que porventura não estejam citadas neste documento.

ETAPA

SERVIÇOS  
COMPLEMENTARES

## SCO20

**PLATAFORMA  
ELEVATÓRIA  
HIDRÁULICA  
PARA  
DEFICIENTE  
FÍSICO**

Revisão 1

Data 18/02/2014



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

Os **Painéis metálicos revestidos com EPS** são constituídos de núcleo de EPS e revestidos com chapa de aço pré-pintado. Graças a um sistema de fixação com parafuso escondido, esses painéis proporcionam um excelente acabamento estético para fachadas e fechamentos laterais industriais e comerciais.

Além de grande agilidade na execução, os painéis possuem excelente acabamento estético e isolamento térmico. Esses fatores resultam em economia de energia e redução de custo na aquisição de equipamentos para climatização.

## REVESTIMENTOS

Externo	Aço pré-pintado	#0,43
ou		#0,50mm
Interno	Aço pré-pintado	#0,43
ou #0,50mm		

Deverão ser atendidas todas as ABNT NBR e normas regulamentadoras de decretos ambientais.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto executivo de arquitetura;
- Projeto estrutural metálico
- Projeto estrutural em concreto armado

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Deverão ser utilizados todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita instalação do produto, seguindo as instruções do fabricante e normas técnicas aplicáveis.

•

## EXECUÇÃO

A instalação dos painéis 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.

Demais critérios poderão ser definidos pela FISCALIZAÇÃO.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

ETAPA

SERVIÇOS

COMPLEMENTARES

# SCO21

**PAINEL  
METÁLICO  
PINTADO  
REVESTIDO  
COM EPS**

Data 24/04/2014



# SERVIÇOS

## DESCRIÇÃO

As Telhas Termoacústicas são extremamente leves (a partir de 3,60 kg/m<sup>2</sup>), o que dispensa o uso de estruturas pesadas e garante mais economia na estrutura e na mão de obra. Apresentam grande variedade de cores e se adaptam a todo tipo de projeto.

## APLICAÇÃO

A partir dos documentos:

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de cobertura.

## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Telhas de aço galvanizado;
- Cumeeiras;
- Rufos;
- Ganchos;
- Parafusos auto atarraxantes;
- Parafusos auto perfurantes com sistema de vedação;
- Revestimento anti-corrosivos;
- Pinos para explo-penetração com sistema de vedação;
- Dispositivos para fixação em onda alta;
- Cumeeira;
- Fixador de abas;
- Rufo;

## EXECUÇÃO

- A montagem pode ser feita de baixo para cima. Se o telhado for de duas águas, monte simultaneamente ambos os lados. Esse sistema de montagem garante um melhor alinhamento do telhado e encaixe das telhas;
- Outra opção de montagem é a montagem por panos. Nesse caso, deve-se tomar cuidado para não se perder o alinhamento do telhado;
- Antes de iniciar a montagem, verifique a distância entre os apoios recomendada para cada espessura de aço (Tabela de Características Técnicas) e alinhamento da estrutura;
- Utilize o método da guia de fio de nylon para corrigir imperfeições no esquadro da estrutura e garantir um perfeito alinhamento do beiral;
- O método da guia de fio de nylon consiste em fixar um pedaço de madeira nas duas extremidades da estrutura e puxar um fio de nylon, alinhando as telhas uma a uma;
- Utilize tábuas de apoio para fixar a primeira telha da cobertura, sempre com a fixação recomendada para cada perfil. Coloque a telha seguinte recobrimo a lateral da telha anterior e já faça a fixação;
- Nunca pise diretamente sobre as telhas. Se necessário, coloque tábuas apoiadas sobre a estrutura para a distribuição do peso sobre ela. Desloque as madeiras de acordo com a sequência de instalação;
- Fixe as telhas imediatamente após

colocá-las sobre a estrutura (parafusos + fixadores de abas, no caso de Telhas Trapezoidais);

- Instale simultaneamente as telhas e as peças de acabamento, a fim de evitar um deslocamento posterior do montador sobre as telhas, o que poderá danificar o seu acabamento;
- O corte das telhas na obra deve ser limitado ao mínimo. Caso seja necessário, utilize tesouras ou serras para metal;
- O corte pode ser feito na largura ou na diagonal das telhas, mas nunca deve ser feito no sentido do comprimento.

## RECEBIMENTO

- Verificar as condições de projeto, fornecimento e execução.
- Tolerância máxima quanto à inclinação: 5% do valor especificado.
- Nas linhas dos beirais não podem ser admitidos desvios ou desnivelamentos entre peças contíguas.
- Esticada uma linha entre 2 pontos quaisquer da linha de beiral ou de cumeeira, não pode haver afastamentos superiores a 2cm.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- Instalação de telhas metálicas – m<sup>2</sup>.

## NORMAS

- 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 14514 - Telhas de aço revestido de seção trapezoidal – Requisitos;
- NBR 5720 – Coberturas.



Figura 1 – Cobertura com telha metálica termoacústica. Disponível em [http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/linha-telhaco-design-e-eficiencia-termoacustica-em-varios-nucleos-de-isolamento\\_7178\\_0\\_1](http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/linha-telhaco-design-e-eficiencia-termoacustica-em-varios-nucleos-de-isolamento_7178_0_1)

ETAPA

COBERTURA

## COB01

### TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA

Revisão 1

Data 02/12/2013

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

## REP01

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

## REP02

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