



**DER-ES**

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E  
DE RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

**Caderno Técnico**

**04 -**

**ESTRUTURAS**

**0402 - INFRA-ESTRUTURA (FUNDAÇÃO)**

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040202	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto ciclópico Fck=15MPa com 30% de pedra de mão	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia e brita 2), pedra de mão (pedras de mão, grandes), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) mínima de 15 Mpa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade) e consumo mínimo de cimento de 196 kg (quilos) por m3 (metro cúbico). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, devendo-se sempre levar em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%.

Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Utilizado em muros de contenção e alguns tipos de fundações, que geralmente não necessitam de armadura.

Apesar de ter um método de execução simples, o emprego do concreto ciclópico é recomendado em peças de grandes dimensões e com maquinário específico. Em pequenas obras, pode gerar problemas de recebimento, armazenamento e transporte interno da rocha.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

As pedras que serão utilizadas devem estar limpas, saturadas de água e não fazem parte da dosagem do concreto. Elas deverão ser colocadas diretamente no local onde o concreto será aplicado.

A pedra de mão deve ser incorporada à massa de concreto no momento da concretagem.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

O percentual de pedra de mão será no máximo 30% sobre o volume total do agregado. A granulometria admissível desse material pode variar de 10 a 40 centímetros de comprimento e peso médio superior a 5 quilos por exemplar.

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

O transporte da massa do local do amassamento até o ponto de lançamento pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guias, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento da massa de concreto após o início da pega.

Incorporar as pedras de mão limpas e saturadas à massa do concreto, manualmente, posicionadas a uma distância aproximada de 15 centímetros entre elas.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas, que devem ser preenchidas em camadas de aproximadamente 50 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado. Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita) e das pedras, a fim de manter a homogeneidade do concreto.

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energicamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais.



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuração na massa do concreto. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico da massa de concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, inclusive fornecimento da pedra de mão, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e sem fissuração na massa do concreto.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 15 Mpa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

### **NORMAS**

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto – Especificação.

NBR 7225:2009 – Materiais de pedra e agregados naturais.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040206	Fôrma de tábua de madeira de 2.5 x 30.0 cm para fundações, levando-se em conta a utilização 5 vezes (incluindo o material, corte, montagem, escoramento e desforma)	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Tábuas de madeira pinus 30,0 x 2,5 centímetros, Pinus ou equivalente, certificada.

Sarrafo de madeira pinus 10,0 x 2,5 centímetros, Pinus ou equivalente, certificada.

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm<sup>3</sup>.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc. As fôrmas têm que ser capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Será permitido o reaproveitamento das peças de madeira (utilização de até 5 vezes) no caso de elementos repetitivos e desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis. A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas.

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos deverão ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira (tábuas e sarrafos). Utilizar para auxílio nas marcações, trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo. As dimensões, nivelamento e verticalidade das fôrmas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

Caso haja necessidade de promover a passagem de tubulações nos elementos estruturais, os furos devem ser assegurados com emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto.

As juntas deverão ser vedadas para evitar a fuga da argamassa do concreto ou de água.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Com as superfícies limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e adequadamente molhadas, para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Os travamentos e escoramentos das fôrmas devem ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais alterações ocasionadas pela colocação das armaduras.

Após a concretagem, a retirada das fôrmas e escoramentos só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir aos fatores que atuarem sobre ele sem sofrer deformações inaceitáveis.

Após a desforma, deverá ser feita uma inspeção visual a fim de identificar excessos de natas de cimento nos encontros de fôrmas, possíveis nichos de concretagem (bicheiras), necessidade de correções superficiais, etc. Caso necessário, deverá ser feita uma intervenção ao plano de concretagem, que pode ser manual ou mecânica, no intuito de garantir retidão e planicidade.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte dos materiais (madeira para 5 utilizações) para fabricação da fôrma, inclusive pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante, desfôrma e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área da superfície da fôrma em contato com o concreto, efetivamente realizada, sendo descontadas as áreas de interseção.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		3/4	00

## RECEBIMENTO

Checar a origem e certificação da madeira utilizada mediante comprovação documental, em atendimento ao Decreto Estadual nº 1941 de 18/10/2007. Deverão ser cumpridos todos os procedimentos de controle estabelecidos neste Decreto, com vista à comprovação da procedência legal dos produtos e subprodutos de madeira de origem nativa utilizados.

Conferir as dimensões, cotas e níveis das fôrmas, que deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural.

A tolerância para dimensões das peças, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na Norma, limitando-se a 5 milímetros.

Verificar a limpeza e a estanqueidade das fôrmas. Elas deverão estar suficientemente estanques, de modo a evitar a fuga da pasta durante a concretagem. O interior da fôrma deve estar isento de pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Verificar se as fôrmas estão untadas com desmoldante que facilitará a desfôrma e não manchará a superfície do concreto.

Checar o alinhamento, nivelamento, prumo, esquadro e paralelismo das peças de madeira, a fim de averiguar se as fôrmas foram executadas corretamente, visando impedir o aparecimento de ondulações na superfície de concreto acabado.

## NORMAS

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14<sup>a</sup>. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040224	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=30 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 30 Mpa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, sempre levando em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%. Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

Quando necessitar desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de haver em projeto tubulações embutidas).

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Lançar 1/3 do volume de água e toda a quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 do volume de água.

Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O transporte do concreto do local do amassamento até o ponto de lançamento, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. É sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de aproximadamente 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energeticamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta. Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m3 (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 30 Mpa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>4/4</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.


## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040231	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto magro com consumo mínimo de cimento de 250 kg/m <sup>3</sup> (brita 1 e 2) - (5% de perdas já incluído no custo)	m <sup>3</sup>
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) mínima de 10 Mpa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade) e consumo mínimo de cimento de 250 kg (quilos) por m<sup>3</sup> (metro cúbico). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, sempre levando em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%.

Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Utilizado para recobrimento de fundo de vala dos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Uma vez liberada a cota de assentamento das fundações (fundo da cava), a superfície deverá estar preparada, livre de materiais soltos (vegetação e outros rejeitos indesejáveis, como: galhos, pedras e entulhos) ou amolecidos e devidamente compactada, para o recebimento da camada de concreto magro (espessura da camada prevista no projeto).

É indispensável que haja espaço de trabalho (para espalhamento do concreto) com no mínimo 50 centímetros de largura.

O trabalho na vala com profundidade superior a 1,25 metros, somente pode ser iniciado com a liberação e autorização do profissional legalmente habilitado, atendendo o disposto nas normas técnicas nacionais vigentes. As valas abertas devem estar protegidas com taludes ou escoramentos. Devem também dispor de escadas ou rampas colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores (serviços não incluídos).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

No caso de vala com profundidade igual ou inferior a 1,25 metros, deve-se avaliar no local a existência de riscos ocupacionais e, se necessário, adotar as medidas de prevenção.

Em locais de terreno alagado, toda a área da cava de fundação, deve ser previamente drenada (esgotada), antes das operações de concretagem (a eventual drenagem necessária não está incluída no serviço do concreto).

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

O transporte do concreto do local do amassamento até o ponto de lançamento, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guias, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.


Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energicamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuração na massa do concreto.

Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		3/4	00

## SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

## CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

m3 (metro cúbico)

Pelo volume de concreto efetivamente executado, medido no local de lançamento.

## RECEBIMENTO

Realizar inspeção visual detalhada, buscando-se detectar nichos ou trechos com segregação dos materiais, de forma que não consiga enxergar o terreno natural ou camada adjacente, abaixo da camada de concreto magro.

O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e sem fissuração na massa do concreto.

## NORMAS

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.2 – Escavação, fundação e desmonte de rochas.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf) >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14<sup>a</sup>. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 18 – Legislação em Segurança e Saúde no Trabalho.



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040233	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=15 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 15 Mpa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, sempre levando em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%. Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

Quando necessitar desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de haver em projeto tubulações embutidas).

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Lançar 1/3 do volume de água e toda a quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 do volume de água.

Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O transporte do concreto do local do amassamento até o ponto de lançamento, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. É sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de aproximadamente 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energeticamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta. Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 15 Mpa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

### **NORMAS**

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação  
- Procedimento

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040235	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=20 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 20 Mpa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, sempre levando em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%. Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

Quando necessitar desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de haver em projeto tubulações embutidas).

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Lançar 1/3 do volume de água e toda a quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/4	00

Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 do volume de água.

Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O transporte do concreto do local do amassamento até o ponto de lançamento, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. É sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de aproximadamente 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energeticamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		3/4	00

lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta. Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m3 (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 20 Mpa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

## NORMAS

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040237	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=25 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 25 Mpa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, sempre levando em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%. Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

Quando necessitar desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de haver em projeto tubulações embutidas).

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Lançar 1/3 do volume de água e toda a quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 do volume de água.

Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O transporte do concreto do local do amassamento até o ponto de lançamento, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. É sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de aproximadamente 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energeticamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta. Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m3 (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 25 Mpa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

## NORMAS

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040238	Fôrma de chapa compensada resinada 12mm, considerando 3 utilizações (incluindo o material, corte, montagem, escoramento e desforma)	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Chapa de madeira compensada resinada, medidas das chapas de 1,10x2,20 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Sarrafo de madeira pinus 10,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm3.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações) como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc. As fôrmas devem ser capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Será permitido o reaproveitamento da chapa compensada resinada e dos sarrafos de madeira (utilização de até 3 vezes) no caso de elementos repetitivos e desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis.

A fabricação e o corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas.

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos deverão ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas compensadas e dos sarrafos de madeira. Utilizar para auxílio nas marcações, trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo. As dimensões, nivelamento e verticalidade das fôrmas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

Caso haja necessidade de promover a passagem de tubulações nos elementos estruturais, os furos devem ser assegurados com emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto.

As juntas deverão ser vedadas para evitar a fuga da argamassa do concreto ou de água.

Remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Com as superfícies limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e adequadamente molhadas, para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Os travamentos e escoramentos das fôrmas devem ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais alterações ocasionadas pela colocação das armaduras.

Após a concretagem, a retirada das fôrmas e escoramentos só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir aos fatores que atuarem sobre ele sem sofrer deformações inaceitáveis.

Após a desforma, deverá ser feita uma inspeção visual a fim de identificar excessos de natas de cimento nos encontros de fôrmas, possíveis nichos de concretagem (bicheiras), necessidade de correções superficiais, etc. Caso necessário, deverá ser feita uma intervenção ao pano de concretagem, que pode ser manual ou mecânica, no intuito de garantir retidão e planicidade.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte das chapas compensadas e dos sarrafos (para 3 utilizações) para fabricação da fôrma, incluindo pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante, desforma e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

Pela área da superfície da fôrma em contato com o concreto, efetivamente realizada, sendo descontadas as áreas de interseção.

## RECEBIMENTO

Checar a origem e certificação da madeira utilizada mediante comprovação documental, em atendimento ao Decreto Estadual nº 1941 de 18/10/2007. Deverão ser cumpridos todos os procedimentos de controle estabelecidos neste Decreto, com vista à comprovação da procedência legal dos produtos e subprodutos de madeira de origem nativa utilizados.

Conferir as dimensões, cotas e níveis das fôrmas, que deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural.

A tolerância para dimensões das peças, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na Norma, limitando-se a 5 milímetros.

Verificar a limpeza e a estanqueidade das fôrmas. Elas deverão estar suficientemente estanques, de modo a evitar a fuga da pasta durante a concretagem. O interior da fôrma deve estar isento de pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Verificar se as fôrmas estão untadas com desmoldante que facilitará a desforma e não manchará a superfície do concreto.

Checar o alinhamento, nivelamento, prumo, esquadro e paralelismo das peças de madeira, a fim de averiguar se as fôrmas foram executadas corretamente, visando impedir o aparecimento de ondulações na superfície de concreto acabado.

## NORMAS

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14<sup>a</sup>. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040239	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=20 MPa - considerando lançamento MANUAL para INFRA-ESTRUTURA (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado (concreto usinado) constituído de agregados (areia, brita 0 e 1), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 20 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade), com resultado esperado de 100 milímetros (com tolerância de 20 milímetros para cima ou para baixo) no teste de abatimento de tronco de cone (“slump test”). Há a possibilidade de serem adicionados aditivos, desde que assegurem a sua distribuição uniforme na massa de concreto, admitindo-se desvio máximo de dosagem não superior a 5% da quantidade nominal, em valor absoluto.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

Quando necessário desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de haver em projeto tubulações embutidas).

O trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira no canteiro de obras, até o ponto de descarga do concreto, deverá ser realizado em terreno firme e limpo.

O transporte do concreto até o ponto de lançamento pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Depois de o concreto ser aceito por meio do ensaio de abatimento (“slump test”), deve-se coletar amostras para o ensaio de resistência. A retirada de amostras deve seguir as especificações das Normas Brasileiras. As amostras devem ser colhidas no terço médio da mistura, retirando-se 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 30 litros.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas. Caso seja utilizado retardador de pega no concreto, o prazo pode ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de aproximadamente 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energeticamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e transporte do concreto dosado em central, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis, inclusive fornecimento dos ensaios à compressão e consistência, juntamente com o relatório para comprovação da qualidade do concreto.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 20 MPa).

### **NORMAS**

NBR 7212:2021 - Execução de concreto dosado em central.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

### **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14<sup>a</sup>. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040240	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=25 MPa - considerando lançamento MANUAL para INFRA-ESTRUTURA (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado (concreto usinado) constituído de agregados (areia, brita 0 e 1), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 25 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade), com resultado esperado de 100 milímetros (com tolerância de 20 milímetros para cima ou para baixo) no teste de abatimento de tronco de cone (“slump test”). Há a possibilidade de serem adicionados aditivos, desde que assegurem a sua distribuição uniforme na massa de concreto, admitindo-se desvio máximo de dosagem não superior a 5% da quantidade nominal, em valor absoluto.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

Quando necessário desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de haver em projeto tubulações embutidas).

O trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira no canteiro de obras, até o ponto de descarga do concreto, deverá ser realizado em terreno firme e limpo.

O transporte do concreto até o ponto de lançamento pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Depois de o concreto ser aceito por meio do ensaio de abatimento (“slump test”), deve-se coletar amostras para o ensaio de resistência. A retirada de amostras deve seguir as especificações das Normas Brasileiras. As amostras devem ser colhidas no terço médio da mistura, retirando-se 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 30 litros.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas. Caso seja utilizado retardador de pega no concreto, o prazo pode ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de aproximadamente 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energicamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e transporte do concreto dosado em central, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis, inclusive fornecimento dos ensaios à compressão e consistência, juntamente com o relatório para comprovação da qualidade do concreto.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 25 MPa).

### **NORMAS**

NBR 7212:2021 - Execução de concreto dosado em central.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.


## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14<sup>a</sup>. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040243	Fornecimento, dobração e colocação em fôrma, de armadura CA-50 A média, diâmetro de 6.3 a 10.0 mm	kg
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Barras retas de aço comum CA-50, obtidas por laminação a quente, com superfície nervurada, para alta aderência à estrutura de concreto armado (CA), diâmetro representativo de 8,0 milímetros (intervalo atendido de 6,3 a 10,0 milímetros), com massa nominal podendo variar de 0,245 kg/m a 0,617 kg/m e resistência característica de escoamento ( $f_{yk}$ ) de 500 MPa. As barras geralmente apresentam comprimento de 12 metros.

Arame recozido nº 18 BWG.

Espaçador para concreto armado.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc. As armaduras deverão estar posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Os vergalhões deverão ser estocados no canteiro em local limpo, seco e sem contato direto com o solo.


O corte e dobramento das barras de aço deverá ser executado a frio, no galpão para corte e armação do canteiro, de acordo com os detalhes do projeto e normas da ABNT.

Caso não seja aplicada imediatamente após o corte e dobra, a armadura deverá ser numerada e etiquetada de acordo com os números da prancha e de sua posição no projeto estrutural.

Manter a ferragem limpa, isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa. Caso a armadura apresente-se suja ou desenvolvendo processo de corrosão, deverá ser limpa com escova de aço e jato d'água, antes da colocação em fôrma.

Assim que liberada a frente de serviço, a armadura deve ser transportada para o local de aplicação e colocada na fôrma, nas posições indicadas no projeto.

A fixação deve ser feita de forma que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem, garantindo firmeza dos pontos da amarração, utilizando quantidade suficiente de arame recozido BWG 18.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/3</b>	<b>00</b>

A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores adequados. Estes devem estar, solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estarão incorporados.

Os espaçadores devem estar dispostos com afastamento de no máximo 50 centímetros e amarrados à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo informado em projeto.

Limpar as fôrmas, removendo sobras de arames e todo o material excedente e inaproveitável.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, corte, dobragem, transporte (interno do canteiro até o local de aplicação) e colocação em fôrma de armadura CA-50 de bitolas de diâmetros de 6,3 a 10,0 milímetros, inclusive espaçadores para concreto armado e amarração com fornecimento de arame recozido, posicionamento e limpeza, inclusive limpeza da área com remoção e bota-fora do material excedente e inaproveitável.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

kg (quilo)

Pelo levantamento das bitolas de diâmetros de 6,3 a 10,0 milímetros, nos seus pesos nominais, nas plantas de armadura de infraestrutura, conforme estabelecido no projeto e efetivamente colocado em fôrma (executado). As perdas não devem estar incluídas no levantamento, pois já estão consideradas dentro da composição de preço unitário (10%). Consideram-se armaduras de infraestrutura as utilizadas até o respaldo superior da viga baldrame.


### **RECEBIMENTO**

Deve ser exigido o certificado de qualidade juntamente com as notas fiscais dos materiais.

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento de materiais, projeto e execução em conformidade com as normas técnicas da ABNT.

Verificar se as armaduras estão de acordo com o indicado no projeto estrutural.

As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 7480:2022- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos.

NBR 6181:2003 - Classificação de meios corrosivos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civas – Estruturas – Armaduras Convencionais

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040245	Fornecimento, dobração e colocação em fôrma, de armadura CA-50 A grossa diâmetro de 12.5 a 25.0 mm (1/2 a 1")	kg
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Barras retas de aço comum CA-50, obtidas por laminação a quente, com superfície nervurada, para alta aderência à estrutura de concreto armado (CA), diâmetro representativo de 20,0 milímetros (intervalo atendido de 12,5 a 25,0 milímetros), com massa nominal podendo variar de 0,963 kg/m a 3,853 kg/m e resistência característica de escoamento ( $f_{yk}$ ) de 500 MPa. As barras geralmente apresentam comprimento de 12 metros.

Arame recozido nº 18 BWG.

Espaçador para concreto armado.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, cintas, baldrame, radier, etc. As armaduras deverão estar posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Os vergalhões deverão ser estocados no canteiro em local limpo, seco e sem contato direto com o solo.

O corte e dobramento das barras de aço deverá ser executado a frio, no galpão para corte e armação do canteiro, de acordo com os detalhes do projeto e normas da ABNT.

Caso não seja aplicada imediatamente após o corte e dobra, a armadura deverá ser numerada e etiquetada de acordo com os números da prancha e de sua posição no projeto estrutural.

Manter a ferragem limpa, isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa. Caso a armadura apresente-se suja ou desenvolvendo processo de corrosão, deverá ser limpa com escova de aço e jato d'água, antes da colocação em fôrma.

Assim que liberada a frente de serviço, a armadura deve ser transportada para o local de aplicação e colocada na fôrma, nas posições indicadas no projeto.

A fixação deve ser feita de forma que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem, garantindo firmeza dos pontos da amarração, utilizando quantidade suficiente de arame recozido BWG 18.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/3	00

A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores adequados. Estes devem estar, solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estarão incorporados.

Os espaçadores devem estar dispostos com afastamento de no máximo 50 centímetros e amarrados à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo informado em projeto.

Limpar as fôrmas, removendo sobras de arames e todo o material excedente e inaproveitável.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, corte, dobragem, transporte (interno do canteiro até o local de aplicação) e colocação em fôrma de armadura CA-50 de bitolas de diâmetros de 12,5 a 25,0 milímetros, inclusive espaçadores para concreto armado e amarração com fornecimento de arame recozido, posicionamento e limpeza, inclusive limpeza da área com remoção e bota-fora do material excedente e inaproveitável.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

kg (quilo)

Pelo levantamento das bitolas de diâmetros de 12,5 a 25,0 milímetros, nos seus pesos nominais, nas plantas de armadura de infraestrutura, conforme estabelecido no projeto e efetivamente colocado em fôrma (executado). As perdas não devem estar incluídas no levantamento, pois já estão consideradas dentro da composição de preço unitário (10%). Consideram-se armaduras de infraestrutura as utilizadas até o respaldo superior da viga baldrame.


### **RECEBIMENTO**

Deve ser exigido o certificado de qualidade juntamente com as notas fiscais dos materiais.

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento de materiais, projeto e execução em conformidade com as normas técnicas da ABNT.

Verificar se as armaduras estão de acordo com o indicado no projeto estrutural.

As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 7480:2022- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos.

NBR 6181:2003 - Classificação de meios corrosivos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civas – Estruturas – Armaduras Convencionais

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040246	Fornecimento, dobra e colocação em fôrma, de armadura CA-60 B fina, diâmetro de 4.0 a 7.0 mm	kg
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Barras retas de aço comum CA-60, obtidas por laminação a quente, com superfície nervurada, para alta aderência à estrutura de concreto armado (CA), diâmetro representativo de 5,0 milímetros (intervalo atendido de 4,0 a 7,0 milímetros), com massa nominal podendo variar de 0,109 kg/m a 0,302 kg/m e resistência característica de escoamento mínima (fyk) de 600 MPa. As barras geralmente apresentam comprimento de 12 metros.

Arame recozido nº 18 BWG.

Espaçador para concreto armado.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, cintas, baldrame, radier, etc. As armaduras deverão estar posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Os vergalhões deverão ser estocados no canteiro em local limpo, seco e sem contato direto com o solo.

O corte e dobramento das barras de aço deverá ser executado a frio, no galpão para corte e armação do canteiro, de acordo com os detalhes do projeto e normas da ABNT.

Caso não seja aplicada imediatamente após o corte e dobra, a armadura deverá ser numerada e etiquetada de acordo com os números da prancha e de sua posição no projeto estrutural.

Manter a ferragem limpa, isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa. Caso a armadura apresente-se suja ou desenvolvendo processo de corrosão, deverá ser limpa com escova de aço e jato d'água, antes da colocação em fôrma.

Assim que liberada a frente de serviço, a armadura deve ser transportada para o local de aplicação e colocada na fôrma, nas posições indicadas no projeto.

A fixação deve ser feita de forma que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem, garantindo firmeza dos pontos da amarração, utilizando quantidade suficiente de arame recozido BWG 18.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/3	00

A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores adequados. Estes devem estar, solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estarão incorporados.

Os espaçadores devem estar dispostos com afastamento de no máximo 50 centímetros e amarrados à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo informado em projeto.

Limpar as fôrmas, removendo sobras de arames e todo o material excedente e inaproveitável.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, corte, dobragem, transporte (interno do canteiro até o local de aplicação) e colocação em fôrma de armadura CA-60 de bitolas de diâmetros de 4,0 a 7,0 milímetros, inclusive espaçadores para concreto armado e amarração com fornecimento de arame recozido, posicionamento e limpeza, inclusive limpeza da área com remoção e bota-fora do material excedente e inaproveitável.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

kg (quilo)

Pelo levantamento das bitolas de diâmetros de 4,0 a 7,0 milímetros, nos seus pesos nominais, nas plantas de armadura de infraestrutura, conforme estabelecido no projeto e efetivamente colocado em fôrma (executado). As perdas não devem estar incluídas no levantamento, pois já estão consideradas dentro da composição de preço unitário (10%). Consideram-se armaduras de infraestrutura as utilizadas até o respaldo superior da viga baldrame.

### **RECEBIMENTO**

Deve ser exigido o certificado de qualidade juntamente com as notas fiscais dos materiais.

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento de materiais, projeto e execução em conformidade com as normas técnicas da ABNT.

Verificar se as armaduras estão de acordo com o indicado no projeto estrutural.

As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 7480:2022- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos.

NBR 6181:2003 - Classificação de meios corrosivos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferridas-sumario-composicoes-aferridas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferridas-sumario-composicoes-aferridas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civas – Estruturas – Armaduras Convencionais

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040249	Fôrma de tábua de madeira de 2.5 x 30.0 cm, considerando 1 utilização (incluindo o material, corte, montagem, escoramento e desforma)	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Tábuas de madeira pinus 30,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Sarrafo de madeira pinus 10,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm3.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, cintas, baldrames, radier, etc. As fôrmas têm que ser capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Não será permitido o reaproveitamento das peças de madeira.

A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas.

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos deverão ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira (tábuas e sarrafos). Utilizar para auxílio nas marcações, trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo. As dimensões, nivelamento e verticalidade das fôrmas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

Caso haja necessidade de promover a passagem de tubulações nos elementos estruturais, os furos devem ser assegurados com emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto.

As juntas deverão ser vedadas para evitar a fuga da argamassa do concreto ou de água.

Remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Com as superfícies limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma,

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e adequadamente molhadas, para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Os travamentos e escoramentos das fôrmas devem ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais alterações ocasionadas pela colocação das armaduras.

Após a concretagem, a retirada das fôrmas e escoramentos só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir aos fatores que atuarem sobre ele sem sofrer deformações inaceitáveis.

Após a desforma, deverá ser feita uma inspeção visual a fim de identificar excessos de natas de cimento nos encontros de fôrmas, possíveis nichos de concretagem (bicheiras), necessidade de correções superficiais, etc. Caso necessário, deverá ser feita uma intervenção ao plano de concretagem, que pode ser manual ou mecânica, no intuito de garantir retidão e planicidade.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte dos materiais para fabricação da fôrma, incluindo pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante, desforma e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área da superfície da fôrma em contato com o concreto, efetivamente realizada, sendo descontadas as áreas de interseção.

### **RECEBIMENTO**

Checar a origem e certificação da madeira utilizada mediante comprovação documental, em atendimento ao Decreto Estadual nº 1941 de 18/10/2007. Deverão ser cumpridos todos os

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

procedimentos de controle estabelecidos neste Decreto, com vista à comprovação da procedência legal dos produtos e subprodutos de madeira de origem nativa utilizados.

Conferir as dimensões, cotas e níveis das fôrmas, que deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural.

A tolerância para dimensões das peças, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na Norma, limitando-se a 5 milímetros.

Verificar a limpeza e a estanqueidade das fôrmas. Elas deverão estar suficientemente estanques, de modo a evitar a fuga da pasta durante a concretagem. O interior da fôrma deve estar isento de pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Verificar se as fôrmas estão untadas com desmoldante que facilitará a desforma e não manchará a superfície do concreto.

Checar o alinhamento, nivelamento, prumo, esquadro e paralelismo das peças de madeira, a fim de averiguar se as fôrmas foram executadas corretamente, visando impedir o aparecimento de ondulações na superfície de concreto acabado.

## **NORMAS**

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040250	Fôrma de tábua de madeira de 2.5 x 30.0 cm, considerando 3 utilizações (incluindo o material, corte, montagem, escoramento e desforma)	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Tábuas de madeira pinus 30,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Sarrafo de madeira pinus 10,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm3.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, cintas, baldrames, radier, etc. As fôrmas têm que ser capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Será permitido o reaproveitamento das peças de madeira (utilização de até 3 vezes), no caso de elementos repetitivos e desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis. A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas.

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos deverão ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira (tábuas e sarrafos). Utilizar para auxílio nas marcações, trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo. As dimensões, nivelamento e verticalidade das fôrmas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

Caso haja necessidade de promover a passagem de tubulações nos elementos estruturais, os furos devem ser assegurados com emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto.

As juntas deverão ser vedadas para evitar a fuga da argamassa do concreto ou de água.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/4	00

Remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Com as superfícies limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e adequadamente molhadas, para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Os travamentos e escoramentos das fôrmas devem ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais alterações ocasionadas pela colocação das armaduras.

Após a concretagem, a retirada das fôrmas e escoramentos só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir aos fatores que atuarem sobre ele sem sofrer deformações inaceitáveis.

Após a desforma, deverá ser feita uma inspeção visual a fim de identificar excessos de natas de cimento nos encontros de fôrmas, possíveis nichos de concretagem (bicheiras), necessidade de correções superficiais, etc. Caso necessário, deverá ser feita uma intervenção ao plano de concretagem, que pode ser manual ou mecânica, no intuito de garantir retidão e planicidade.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte dos materiais (madeira para 3 utilizações) para fabricação da fôrma, incluindo pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante, desforma e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área da superfície da fôrma em contato com o concreto, efetivamente realizada, sendo descontadas as áreas de interseção.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

## RECEBIMENTO

Checar a origem e certificação da madeira utilizada mediante comprovação documental, em atendimento ao Decreto Estadual nº 1941 de 18/10/2007. Deverão ser cumpridos todos os procedimentos de controle estabelecidos neste Decreto, com vista à comprovação da procedência legal dos produtos e subprodutos de madeira de origem nativa utilizados.

Conferir as dimensões, cotas e níveis das fôrmas, que deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural.

A tolerância para dimensões das peças, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na Norma, limitando-se a 5 milímetros.

Verificar a limpeza e a estanqueidade das fôrmas. Elas deverão estar suficientemente estanques, de modo a evitar a fuga da pasta durante a concretagem. O interior da fôrma deve estar isento de pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Verificar se as fôrmas estão untadas com desmoldante que facilitará a desforma e não manchará a superfície do concreto.

Checar o alinhamento, nivelamento, prumo, esquadro e paralelismo das peças de madeira, a fim de averiguar se as fôrmas foram executadas corretamente, visando impedir o aparecimento de ondulações na superfície de concreto acabado.

## NORMAS

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040253	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=30 MPa - considerando lançamento MANUAL para INFRA-ESTRUTURA (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado (concreto usinado) constituído de agregados (areia, brita 0 e 1), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 30 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade), com resultado esperado de 100 milímetros (com tolerância de 20 milímetros para cima ou para baixo) no teste de abatimento de tronco de cone (“slump test”). Há a possibilidade de serem adicionados aditivos, desde que assegurem a sua distribuição uniforme na massa de concreto, admitindo-se desvio máximo de dosagem não superior a 5% da quantidade nominal, em valor absoluto.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de infraestrutura (fundações), como por exemplo: sapatas, blocos, cintas, baldrames, radier, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

Quando necessário desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de haver em projeto tubulações embutidas).

O trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira no canteiro de obras, até o ponto de descarga do concreto, deverá ser realizado em terreno firme e limpo.

O transporte do concreto até o ponto de lançamento pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Depois de o concreto ser aceito por meio do ensaio de abatimento (“slump test”), deve-se coletar amostras para o ensaio de resistência. A retirada de amostras deve seguir as especificações das Normas Brasileiras. As amostras devem ser colhidas no terço médio da mistura, retirando-se 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 30 litros.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas. Caso seja utilizado retardador de pega no concreto, o prazo pode ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de aproximadamente 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energicamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e transporte do concreto dosado em central, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis, inclusive fornecimento dos ensaios à compressão e consistência, juntamente com o relatório para comprovação da qualidade do concreto.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 30 MPa).

### **NORMAS**

NBR 7212:2021 - Execução de concreto dosado em central.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

### **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto





**DER-ES**

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E  
DE RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

**Caderno Técnico**

**04 -**

**ESTRUTURAS**

**0403 - SUPER-ESTRUTURA**

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040315	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=30 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 30 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, sempre levando em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%. Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, pilares, vigas, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

A aplicação do desmoldante deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de lajes, onde houver em projeto tubulações embutidas).

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Lançar 1/3 do volume de água e toda a quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento.

Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 do volume de água.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O transporte do concreto do local do amassamento até o ponto de lançamento, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guias, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de no máximo 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Assim que o concreto é colocado nas formas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. O método mais utilizado é por meio de vibradores de imersão. Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5 centímetros da camada inferior.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 30 MPa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

## NORMAS

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040320	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=15 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 15 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, sempre levando em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%. Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Em alguns elementos estruturais de superestrutura (como capeamento de alguns tipos de lajes) que não exigem uma grande resistência, sendo uma opção mais econômica de concreto.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

A aplicação do desmoldante deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de lajes, onde houver em projeto tubulações embutidas).

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Lançar 1/3 do volume de água e toda a quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 do volume de água.

Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O transporte do concreto do local do amassamento até o ponto de lançamento, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. É sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de no máximo 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Assim que o concreto é colocado nas formas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. O método mais utilizado é por meio de vibradores de imersão.

Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5 centímetros da camada inferior.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta. Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**


m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 15 MPa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

## NORMAS

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040322	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=20 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 10/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 20 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, sempre levando em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%. Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, pilares, vigas, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

A aplicação do desmoldante deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de lajes, onde houver em projeto tubulações embutidas).

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Lançar 1/3 do volume de água e toda a quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento.

Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 do volume de água.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O transporte do concreto do local do amassamento até o ponto de lançamento, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guias, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de no máximo 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Assim que o concreto é colocado nas formas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. O método mais utilizado é por meio de vibradores de imersão. Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5 centímetros da camada inferior.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 20 MPa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

## NORMAS

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14<sup>a</sup>. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040324	Fornecimento, preparo e aplicação de concreto Fck=25 MPa (brita 1 e 2) - (5% de perdas já incluído no custo)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 25 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade). Os agregados miúdo e graúdo deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, sempre levando em conta a influência da umidade. A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%. Os consumos dos materiais apresentados na composição do preço unitário desse serviço são apenas indicativos (para a produção de um metro cúbico de concreto), devendo o traço ser ajustado em função da natureza e da distribuição granulométrica dos materiais efetivamente disponíveis na região da obra.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, pilares, vigas, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

A aplicação do desmoldante deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de lajes, onde houver em projeto tubulações embutidas).

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

Lançar 1/3 do volume de água e toda a quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento.

Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 do volume de água.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O transporte do concreto do local do amassamento até o ponto de lançamento, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guias, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita), a fim de manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de no máximo 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Assim que o concreto é colocado nas formas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. O método mais utilizado é por meio de vibradores de imersão. Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5 centímetros da camada inferior.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 25 MPa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

## NORMAS

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040328	Fornecimento, dobragem e colocação em fôrma, de armadura CA-50 A média, diâmetro de 6.3 a 10.0 mm	kg
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Barras retas de aço comum CA-50, obtidas por laminação a quente, com superfície nervurada, para alta aderência à estrutura de concreto armado (CA), diâmetro representativo de 8,0 milímetros (intervalo atendido de 6,3 a 10,0 milímetros), com massa nominal podendo variar de 0,245 kg/m a 0,617 kg/m e resistência característica de escoamento ( $f_{yk}$ ) de 500 MPa. As barras geralmente apresentam comprimento de 12 metros.

Arame recozido nº 18 BWG.

Espaçador para concreto armado.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, pilares, vigas, etc. As armaduras deverão estar posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Os vergalhões deverão ser estocados no canteiro em local limpo, seco e sem contato direto com o solo.

O corte e dobramento das barras de aço deverá ser executado a frio, no galpão para corte e armação do canteiro, de acordo com os detalhes do projeto e normas da ABNT.

Caso não seja aplicada imediatamente após o corte e dobra, a armadura deverá ser numerada e etiquetada de acordo com os números da prancha e de sua posição no projeto estrutural.

Manter a ferragem limpa, isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa. Caso a armadura apresente-se suja ou desenvolvendo processo de corrosão, deverá ser limpa com escova de aço e jato d'água, antes da colocação em fôrma.

Assim que liberada a frente de serviço, a armadura deve ser transportada para o local de aplicação e colocada na fôrma, nas posições indicadas no projeto.

A fixação deve ser feita de forma que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem, garantindo firmeza dos pontos da amarração, utilizando quantidade suficiente de arame recozido BWG 18.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/3</b>	<b>00</b>

A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores adequados. Estes devem estar, solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estarão incorporados.

Os espaçadores devem estar dispostos com afastamento de no máximo 50 centímetros e amarrados à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo informado em projeto.

Para o caso de armação de pilares e vigas, atentar para o comprimento das esperas.

Já para o caso de armaduras de lajes, cuidar para garantir o cobrimento mínimo entre a armação e a fôrma e entre a armação positiva e a negativa.

Limpar as fôrmas, removendo sobras de arames e todo o material excedente e inaproveitável.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, corte, dobragem, transporte (interno do canteiro até o local de aplicação) e colocação em fôrma de armadura CA-50 de bitolas de diâmetros de 6,3 a 10,0 milímetros, inclusive espaçadores para concreto armado e amarração com fornecimento de arame recozido, posicionamento e limpeza, inclusive limpeza da área com remoção e bota-fora do material excedente e inaproveitável.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

kg (quilo)

Pelo levantamento das bitolas de diâmetros de 6,3 a 10,0 milímetros, nos seus pesos nominais, nas plantas de armadura de infraestrutura, conforme estabelecido no projeto e efetivamente colocado em fôrma (executado). As perdas não devem estar incluídas no levantamento, pois já estão consideradas dentro da composição de preço unitário (10%). Consideram-se armaduras de superestrutura as utilizadas a partir (acima) do respaldo superior da viga baldrame.

### **RECEBIMENTO**

Deve ser exigido o certificado de qualidade juntamente com as notas fiscais dos materiais.

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento de materiais, projeto e execução em conformidade com as normas técnicas da ABNT.

Verificar se as armaduras estão de acordo com o indicado no projeto estrutural.

As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 7480:2022- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos.

NBR 6181:2003 - Classificação de meios corrosivos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.


## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civas – Estruturas – Armaduras Convencionais

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040329	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=20 MPa - considerando BOMBEAMENTO (5% de perdas já incluído no custo) (6% de taxa p/concr.bombeável)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado (concreto usinado bombeável), constituído de agregados (areia, brita 0 e 1), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 20 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade), com resultado esperado de 100 milímetros (com tolerância de 20 milímetros para cima ou para baixo) no teste de abatimento de tronco de cone ("slump test"). Há a possibilidade de serem adicionados aditivos, desde que assegurem a sua distribuição uniforme na massa de concreto, admitindo-se desvio máximo de dosagem não superior a 5% da quantidade nominal, em valor absoluto.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, pilares, vigas, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

A aplicação do desmoldante deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de lajes, onde houver em projeto tubulações embutidas).

O trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira no canteiro de obras, até o ponto de descarga do concreto, deverá ser realizado em terreno firme e limpo.

Depois de o concreto ser aceito por meio do ensaio de abatimento ("slump test"), deve-se coletar amostras para o ensaio de resistência. A retirada de amostras deve seguir as especificações das Normas Brasileiras. As amostras devem ser colhidas no terço médio da mistura, retirando-se 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 30 litros.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas. Caso seja utilizado retardador de pega no concreto, o prazo pode ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

Iniciar a concretagem, bombeando o concreto (transporte por bomba) do caminhão betoneira até o local de aplicação. O diâmetro interno do tubo que fará o transporte da mistura, deverá ser no mínimo três vezes o diâmetro máximo do agregado.

O bombeamento deverá permitir o lançamento do concreto direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de no máximo 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Assim que o concreto é colocado nas formas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. Utilizar vibradores de imersão.

Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5 centímetros da camada inferior.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		3/4	00

cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e transporte do concreto dosado em central, considerando perdas por consumo e transporte interno, bombeamento (do caminhão betoneira até o local de aplicação), lançamento, espalhamento, adensamento mecânico, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis, inclusive fornecimento dos ensaios à compressão e consistência, juntamente com o relatório para comprovação da qualidade do concreto.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (F<sub>ck</sub> de 20 MPa).

### **NORMAS**

NBR 7212:2021 - Execução de concreto dosado em central.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14<sup>a</sup>. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040330	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=25 MPa - considerando BOMBEAMENTO (5% de perdas já incluído no custo) (6% de taxa p/concr.bombeável)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado (concreto usinado bombeável), constituído de agregados (areia, brita 0 e 1), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 25 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade), com resultado esperado de 100 milímetros (com tolerância de 20 milímetros para cima ou para baixo) no teste de abatimento de tronco de cone (“slump test”). Há a possibilidade de serem adicionados aditivos, desde que assegurem a sua distribuição uniforme na massa de concreto, admitindo-se desvio máximo de dosagem não superior a 5% da quantidade nominal, em valor absoluto.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, pilares, vigas, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

A aplicação do desmoldante deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de lajes, onde houver em projeto tubulações embutidas).

O trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira no canteiro de obras, até o ponto de descarga do concreto, deverá ser realizado em terreno firme e limpo.

Depois de o concreto ser aceito por meio do ensaio de abatimento (“slump test”), deve-se coletar amostras para o ensaio de resistência. A retirada de amostras deve seguir as especificações das Normas Brasileiras. As amostras devem ser colhidas no terço médio da mistura, retirando-se 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 30 litros.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas. Caso seja utilizado retardador de pega no concreto, o prazo pode ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

Iniciar a concretagem, bombeando o concreto (transporte por bomba) do caminhão betoneira até o local de aplicação. O diâmetro interno do tubo que fará o transporte da mistura, deverá ser no mínimo três vezes o diâmetro máximo do agregado.

O bombeamento deverá permitir o lançamento do concreto direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de no máximo 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Assim que o concreto é colocado nas formas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. Utilizar vibradores de imersão.

Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5 centímetros da camada inferior.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e transporte do concreto dosado em central, considerando perdas por consumo e transporte interno, bombeamento (do caminhão betoneira até o local de aplicação), lançamento, espalhamento, adensamento mecânico, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis, inclusive fornecimento dos ensaios à compressão e consistência, juntamente com o relatório para comprovação da qualidade do concreto.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (F<sub>ck</sub> de 25 MPa).

### **NORMAS**

NBR 7212:2021 - Execução de concreto dosado em central.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040331	Fornecimento e aplicação de concreto USINADO Fck=30 MPa - considerando BOMBEAMENTO (5% de perdas já incluído no custo) (6% de taxa p/concr.bombeável)	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Aglomerado (concreto usinado bombeável), constituído de agregados (areia, brita 0 e 1), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão (Fck) de 30 MPa (é atingida por 95% do volume de concreto após 28 dias de idade), com resultado esperado de 100 milímetros (com tolerância de 20 milímetros para cima ou para baixo) no teste de abatimento de tronco de cone (“slump test”). Há a possibilidade de serem adicionados aditivos, desde que assegurem a sua distribuição uniforme na massa de concreto, admitindo-se desvio máximo de dosagem não superior a 5% da quantidade nominal, em valor absoluto.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, pilares, vigas, etc.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deve estar limpo e as juntas vedadas, de modo a evitar a fuga de pasta.

A aplicação do desmoldante deve ser feita antes da colocação da armadura (serviço não incluído).

Verificar também a disposição das armaduras correspondentes e examinar a correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto (no caso de lajes, onde houver em projeto tubulações embutidas).

O trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira no canteiro de obras, até o ponto de descarga do concreto, deverá ser realizado em terreno firme e limpo.

Depois de o concreto ser aceito por meio do ensaio de abatimento (“slump test”), deve-se coletar amostras para o ensaio de resistência. A retirada de amostras deve seguir as especificações das Normas Brasileiras. As amostras devem ser colhidas no terço médio da mistura, retirando-se 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 30 litros.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas. Caso seja utilizado retardador de pega no concreto, o prazo pode ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento do concreto após o início da pega.

Iniciar a concretagem, bombeando o concreto (transporte por bomba) do caminhão betoneira até o local de aplicação. O diâmetro interno do tubo que fará o transporte da mistura, deverá ser no mínimo três vezes o diâmetro máximo do agregado.

O bombeamento deverá permitir o lançamento do concreto direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras. As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de no máximo 20 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

A altura de queda livre (lançamento), não poderá ultrapassar 2,0 (dois) metros.

Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Assim que o concreto é colocado nas formas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. Utilizar vibradores de imersão.

Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5 centímetros da camada inferior.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência.

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura. Para a

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis (serviços não incluídos).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e transporte do concreto dosado em central, considerando perdas por consumo e transporte interno, bombeamento (do caminhão betoneira até o local de aplicação), lançamento, espalhamento, adensamento mecânico, acabamento, cura do concreto e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis, inclusive fornecimento dos ensaios à compressão e consistência, juntamente com o relatório para comprovação da qualidade do concreto.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto calculado no projeto de fôrma.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (F<sub>ck</sub> de 30 MPa).

### **NORMAS**

NBR 7212:2021 - Execução de concreto dosado em central.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14<sup>a</sup>. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.3 – Concreto

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040332	Fornecimento, dobragem e colocação em fôrma, de armadura CA-50 A grossa, diâmetro de 12.5 a 25.0 mm	kg
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Barras retas de aço comum CA-50, obtidas por laminação a quente, com superfície nervurada, para alta aderência à estrutura de concreto armado (CA), diâmetro representativo de 20,0 milímetros (intervalo atendido de 12,5 a 25,0 milímetros), com massa nominal podendo variar de 0,963 kg/m a 3,853 kg/m e resistência característica de escoamento (fyk) de 500 MPa. As barras geralmente apresentam comprimento de 12 metros.

Arame recozido nº 18 BWG.

Espaçador para concreto armado.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, pilares, vigas, etc. As armaduras deverão estar posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Os vergalhões deverão ser estocados no canteiro em local limpo, seco e sem contato direto com o solo.

O corte e dobramento das barras de aço deverá ser executado a frio, no galpão para corte e armação do canteiro, de acordo com os detalhes do projeto e normas da ABNT.

Caso não seja aplicada imediatamente após o corte e dobra, a armadura deverá ser numerada e etiquetada de acordo com os números da prancha e de sua posição no projeto estrutural.

Manter a ferragem limpa, isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa. Caso a armadura apresente-se suja ou desenvolvendo processo de corrosão, deverá ser limpa com escova de aço e jato d'água, antes da colocação em fôrma.

Assim que liberada a frente de serviço, a armadura deve ser transportada para o local de aplicação e colocada na fôrma, nas posições indicadas no projeto.

A fixação deve ser feita de forma que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem, garantindo firmeza dos pontos da amarração, utilizando quantidade suficiente de arame recozido BWG 18.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/3	00

A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores adequados. Estes devem estar, solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estarão incorporados.

Os espaçadores devem estar dispostos com afastamento de no máximo 50 centímetros e amarrados à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo informado em projeto.

Para o caso de armação de pilares e vigas, atentar para o comprimento das esperas.

Já para o caso de armaduras de lajes, cuidar para garantir o cobrimento mínimo entre a armação e a fôrma e entre a armação positiva e a negativa.

Limpar as fôrmas, removendo sobras de arames e todo o material excedente e inaproveitável.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, corte, dobragem, transporte (interno do canteiro até o local de aplicação) e colocação em fôrma de armadura CA-50 de bitolas de diâmetros de 12,5 a 25,0 milímetros, inclusive espaçadores para concreto armado e amarração com fornecimento de arame recozido, posicionamento e limpeza, inclusive limpeza da área com remoção e bota-fora do material excedente e inaproveitável.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

kg (quilo)

Pelo levantamento das bitolas de diâmetros de 12,5 a 25,0 milímetros, nos seus pesos nominais, nas plantas de armadura de infraestrutura, conforme estabelecido no projeto e efetivamente colocado em fôrma (executado). As perdas não devem estar incluídas no levantamento, pois já estão consideradas dentro da composição de preço unitário (10%). Consideram-se armaduras de superestrutura as utilizadas a partir (acima) do respaldo superior da viga baldrame.

### **RECEBIMENTO**

Deve ser exigido o certificado de qualidade juntamente com as notas fiscais dos materiais.

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento de materiais, projeto e execução em conformidade com as normas técnicas da ABNT.

Verificar se as armaduras estão de acordo com o indicado no projeto estrutural.

As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 7480:2022- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos.

NBR 6181:2003 - Classificação de meios corrosivos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civas – Estruturas – Armaduras Convencionais

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040333	Fornecimento, dobragem e colocação em fôrma, de armadura CA-60 B fina, diâmetro de 4.0 a 7.0mm	kg
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Barras retas de aço comum CA-60, obtidas por laminação a quente, com superfície nervurada, para alta aderência à estrutura de concreto armado (CA), diâmetro representativo de 5,0 milímetros (intervalo atendido de 4,0 a 7,0 milímetros), com massa nominal podendo variar de 0,109 kg/m a 0,302 kg/m e resistência característica de escoamento mínima (fyk) de 600 MPa. As barras geralmente apresentam comprimento de 12 metros.

Arame recozido nº 18 BWG.

Espaçador para concreto armado.

## APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, pilares, vigas, etc. As armaduras deverão estar posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Os vergalhões deverão ser estocados no canteiro em local limpo, seco e sem contato direto com o solo.

O corte e dobramento das barras de aço deverá ser executado a frio, no galpão para corte e armação do canteiro, de acordo com os detalhes do projeto e normas da ABNT.

Caso não seja aplicada imediatamente após o corte e dobra, a armadura deverá ser numerada e etiquetada de acordo com os números da prancha e de sua posição no projeto estrutural.

Manter a ferragem limpa, isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa. Caso a armadura apresente-se suja ou desenvolvendo processo de corrosão, deverá ser limpa com escova de aço e jato d'água, antes da colocação em fôrma.

Assim que liberada a frente de serviço, a armadura deve ser transportada para o local de aplicação e colocada na fôrma, nas posições indicadas no projeto.

A fixação deve ser feita de forma que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem, garantindo firmeza dos pontos da amarração, utilizando quantidade suficiente de arame recozido BWG 18.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/3</b>	<b>00</b>

A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores adequados. Estes devem estar, solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estarão incorporados.

Os espaçadores devem estar dispostos com afastamento de no máximo 50 centímetros e amarrados à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo informado em projeto.

Para o caso de armação de pilares e vigas, atentar para o comprimento das esperas.

Já para o caso de armaduras de lajes, cuidar para garantir o cobrimento mínimo entre a armação e a fôrma e entre a armação positiva e a negativa.

Limpar as fôrmas, removendo sobras de arames e todo o material excedente e inaproveitável.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, corte, dobragem, transporte (interno do canteiro até o local de aplicação) e colocação em fôrma de armadura CA-60 de bitolas de diâmetros de 4,0 a 7,0 milímetros, inclusive espaçadores para concreto armado e amarração com fornecimento de arame recozido, posicionamento e limpeza, inclusive limpeza da área com remoção e bota-fora do material excedente e inaproveitável.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

kg (quilo)

Pelo levantamento das bitolas de diâmetros de 4,0 a 7,0 milímetros, nos seus pesos nominais, nas plantas de armadura de infraestrutura, conforme estabelecido no projeto e efetivamente colocado em fôrma (executado). As perdas não devem estar incluídas no levantamento, pois já estão consideradas dentro da composição de preço unitário (10%). Consideram-se armaduras de superestrutura as utilizadas a partir (acima) do respaldo superior da viga baldrame.

### **RECEBIMENTO**

Deve ser exigido o certificado de qualidade juntamente com as notas fiscais dos materiais.

O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento de materiais, projeto e execução em conformidade com as normas técnicas da ABNT.

Verificar se as armaduras estão de acordo com o indicado no projeto estrutural.

As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 7480:2022- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos.

NBR 6181:2003 - Classificação de meios corrosivos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civis – Estruturas – Armaduras Convencionais

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/6</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040337	Fôrma em chapa de madeira compensada plastificada 12mm para estrutura em geral, 5 reaproveitamentos, reforçada com sarrafos de madeira 2.5x10cm (incl material, corte, montagem, escoras em eucalipto e desforma)	m2
Última atualização: 11/2024		

### DESCRIÇÃO TÉCNICA

Chapa de madeira compensada plastificada, medidas das chapas de 1,10x2,20 metros ou 1,22x2,44 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Sarrafo de madeira pinus 10,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Tábuas de madeira pinus 30,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Escoras em eucalipto tratado, comprimento variável podendo variar de 3,00 a 3,50 metros e diâmetros variáveis, podendo variar de 6 a 10 centímetros.

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm3.

### APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, vigas, pilares, paredes, etc. As fôrmas têm que ser capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto.

### MÉTODO DE EXECUÇÃO

Será permitido o reaproveitamento da chapa compensada plastificada, das escoras em eucalipto, dos sarrafos e tábuas de madeira (utilização de até 5 vezes), no caso de elementos repetitivos e desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis.

A madeira utilizada deverá ser de primeira, isenta de deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis.

A construção das formas e do escoramento deverá ser executada de modo a facilitar a retirada de seus diversos elementos separadamente.

A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/6</b>	<b>00</b>

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos deverão ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas plastificadas, das escoras de eucalipto e das peças de madeira (tábuas e sarrafos). Utilizar para auxílio nas marcações, trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo. As dimensões, nivelamento e verticalidade das fôrmas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

Caso haja necessidade de promover a passagem de tubulações nos elementos estruturais, os furos devem ser assegurados com emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto.

Os travamentos e escoramentos das fôrmas deverão ser dimensionados de modo a não sofrer, sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento. As escoras com comprimento superior a 3,00 metros, deverão ser adequadamente contraventadas. Deverão ser tomadas as precauções necessárias para que as cargas transmitidas não provoquem recalques no solo ou na estrutura que suporta o escoramento.

As fôrmas deverão ser suficientemente escoradas, encunhadas, contraventadas e apoiadas, a fim de se evitarem deslocamentos ou desabamentos por choques ou recalques.

Deverão ser deixadas aberturas provisórias (janelas) próximas ao fundo e aos intervalos suficientes nas faces das fôrmas de pilares, para permitir a limpeza e a inspeção antes da concretagem, assim como para reduzir a altura de queda livre de lançamento de concreto.

Na montagem dos pilares, conferir a altura de topo de cada painel e o prumo das fôrmas (utilizando um prumo de face). Checar o esquadro do encontro dos painéis no topo do pilar e todos os encaixes das fôrmas para que não haja folga. Corrigir eventuais diferenças encontradas.

Para a montagem das fôrmas das vigas, verificar a locação do topo das fôrmas dos pilares, com uma tolerância de 2 milímetros, bem como as dimensões internas. Certificar-se do encaixe perfeito das fôrmas na cabeça dos pilares, admitindo-se também uma tolerância de 2 milímetros (para mais ou para menos).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/6</b>	<b>00</b>

O alinhamento dos painéis laterais deve ser conferido por intermédio de linhas de náilon unindo as cabeças dos pilares. Observar o nivelamento dos fundos de viga, medindo com um metro a altura da fôrma até a linha de náilon posicionada horizontalmente, abaixo dos fundos de viga. Avaliar a perfeita imobilidade de todo o conjunto, assim como o espaçamento dos garfos definido em projeto.

Para o caso de montagem das fôrmas de lajes, deve ser verificada a fixação e o posicionamento dos sarrafos-guia para apoio das longarinas. Checar o posicionamento das longarinas e das escoras, bem como o seu travamento. Observar se o assoalho está todo pregado nas longarinas.

Será obrigatória a verificação do nivelamento das fôrmas de laje, com aparelho de nível a laser, pela parte superior das formas. Deve-se atentar para as lajes com previsão de contra-flecha.

Concluída a etapa de montagem, remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Com as superfícies limpas e secas, aplicar o desmoldante (puro) com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e devem ser suficientemente estanques de modo a impedirem a perda do líquido do concreto. Todas as superfícies das fôrmas que entrarem em contato com o concreto, deverão ser abundantemente molhadas, a fim de impedir a absorção da água contida no concreto, manchar ou ser prejudicial ao concreto.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais alterações ocasionadas pela colocação das armaduras. Deverão ser conferidas as medidas e a posição das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto.

Após a concretagem, a retirada das fôrmas e escoramentos só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir aos fatores que atuarem sobre ele sem sofrer deformações inaceitáveis.

No ato de desforma das peças, é obrigatória a amarração prévia das fôrmas a serem retiradas, como forma de evitar a sua queda e por consequência riscos de acidente e danos a futuras reutilizações.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>4/6</b>	<b>00</b>

É importante que em todo sistema de fôrma sejam previstas faixas de reescoramento, cujas escoras não serão removidas no ato da desforma, ali permanecendo, como forma de se evitar a deformação plástica imediata e instantânea das peças de concreto.

Após a desforma, deverá ser feita uma inspeção visual a fim de identificar excessos de natas de cimento nos encontros de fôrmas, possíveis nichos de concretagem (bicheiras), necessidade de correções superficiais, etc. Caso necessário, deverá ser feita uma intervenção ao plano de concretagem, que pode ser manual ou mecânica, no intuito de garantir retidão e planicidade.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte das chapas compensadas plastificadas, das escoras em eucalipto, dos sarrafos e das tábuas em madeira (para 5 utilizações) para fabricação da fôrma, inclusive pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante, desmontagem, desforma e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área da superfície da fôrma em contato com o concreto, efetivamente realizada, sendo descontadas as áreas de interseção.

### **RECEBIMENTO**

Checar a origem e certificação da madeira utilizada mediante comprovação documental, em atendimento ao Decreto Estadual nº 1941 de 18/10/2007. Deverão ser cumpridos todos os procedimentos de controle estabelecidos neste Decreto, com vista à comprovação da procedência legal dos produtos e subprodutos de madeira de origem nativa utilizados.

Conferir as dimensões, cotas e níveis das fôrmas, que deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural.

A tolerância para dimensões das peças, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na Norma, limitando-se a 5 milímetros.

Verificar a limpeza e a estanqueidade das fôrmas. Elas deverão estar suficientemente estanques, de modo a evitar a fuga da pasta durante a concretagem. O interior da fôrma deve estar isento de pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Verificar se as fôrmas estão untadas com desmoldante que facilitará a desforma.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>5/6</b>	<b>00</b>

Checar o alinhamento, nivelamento, prumo, esquadro e paralelismo das peças de madeira, a fim de averiguar se as fôrmas foram executadas corretamente, visando impedir o aparecimento de ondulações na superfície de concreto acabado.

Conferir os espaçamentos e dimensões exatas das escoras (comprimento e diâmetro), conforme determinação do projeto estrutural. As peças devem estar isentas de deformações, defeitos ou pontos frágeis e deverão estar apoiadas diretamente sobre terreno regular e sobre materiais de grande resistência (concreto, aço, etc.).

Checar se o escoramento foi executado corretamente, devidamente travado, encunhado, contraventado e apoiado.

## **NORMAS**

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 7190:2022 – Projeto de estruturas de madeira.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

NBR ISO 1096:2006 – Madeira compensada – Classificação.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>6/6</b>	<b>00</b>

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.1 – Formas e Escoramentos



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/6</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040339	Forma de chapas madeira compensada resinada, esp. 12mm, levando-se em conta a utilização 3 vezes, reforçadas com sarrafos de madeira de 2.5 x 10.0cm (incl material, corte, montagem, escoras em eucalipto e desforma)	m2
Última atualização: 11/2024		

### DESCRIÇÃO TÉCNICA

Chapa de madeira compensada resinada, medidas das chapas de 1,10x2,20 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Sarrafo de madeira pinus 10,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Tábuas de madeira pinus 30,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Escoras em eucalipto tratado, comprimento variável podendo variar de 3,00 a 3,50 metros e diâmetros variáveis, podendo variar de 6 a 10 centímetros.

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm3.

### APLICAÇÃO

Nos elementos estruturais de superestrutura, como por exemplo: lajes, vigas, pilares, paredes, etc. As fôrmas têm que ser capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto.

### MÉTODO DE EXECUÇÃO

Será permitido o reaproveitamento da chapa compensada resinada, das escoras em eucalipto, dos sarrafos e tábuas de madeira (utilização de até 3 vezes), no caso de elementos repetitivos e desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis.

A madeira utilizada deverá ser de primeira, isenta de deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis.

A construção das formas e do escoramento deverá ser executada de modo a facilitar a retirada de seus diversos elementos separadamente.

A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/6	00

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos deverão ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas resinadas, das escoras de eucalipto e das peças de madeira (tábuas e sarrafos). Utilizar para auxílio nas marcações, trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo. As dimensões, nivelamento e verticalidade das fôrmas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

Caso haja necessidade de promover a passagem de tubulações nos elementos estruturais, os furos devem ser assegurados com emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto.

Os travamentos e escoramentos das fôrmas deverão ser dimensionados de modo a não sofrer, sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento. As escoras com comprimento superior a 3,00 metros, deverão ser adequadamente contraventadas. Deverão ser tomadas as precauções necessárias para que as cargas transmitidas não provoquem recalques no solo ou na estrutura que suporta o escoramento.

As fôrmas deverão ser suficientemente escoradas, encunhadas, contraventadas e apoiadas, a fim de se evitarem deslocamentos ou desabamentos por choques ou recalques.

Deverão ser deixadas aberturas provisórias (janelas) próximas ao fundo e aos intervalos suficientes nas faces das fôrmas de pilares, para permitir a limpeza e a inspeção antes da concretagem, assim como para reduzir a altura de queda livre de lançamento de concreto.

Na montagem dos pilares, conferir a altura de topo de cada painel e o prumo das fôrmas (utilizando um prumo de face). Checar o esquadro do encontro dos painéis no topo do pilar e todos os encaixes das fôrmas para que não haja folga. Corrigir eventuais diferenças encontradas.

Para a montagem das fôrmas das vigas, verificar a locação do topo das fôrmas dos pilares, com uma tolerância de 2 milímetros, bem como as dimensões internas. Certificar-se do encaixe perfeito das fôrmas na cabeça dos pilares, admitindo-se também uma tolerância de 2 milímetros (para mais ou para menos).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/6</b>	<b>00</b>

O alinhamento dos painéis laterais deve ser conferido por intermédio de linhas de náilon unindo as cabeças dos pilares. Observar o nivelamento dos fundos de viga, medindo com um metro a altura da fôrma até a linha de náilon posicionada horizontalmente, abaixo dos fundos de viga. Avaliar a perfeita imobilidade de todo o conjunto, assim como o espaçamento dos garfos definido em projeto.

Para o caso de montagem das fôrmas de lajes, deve ser verificada a fixação e o posicionamento dos sarrafos-guia para apoio das longarinas. Checar o posicionamento das longarinas e das escoras, bem como o seu travamento. Observar se o assoalho está todo pregado nas longarinas.

Será obrigatória a verificação do nivelamento das fôrmas de laje, com aparelho de nível a laser, pela parte superior das formas. Deve-se atentar para as lajes com previsão de contra-flecha.

Concluída a etapa de montagem, remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Com as superfícies limpas e secas, aplicar o desmoldante (puro) com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e devem ser suficientemente estanques de modo a impedirem a perda do líquido do concreto. Todas as superfícies das fôrmas que entrarem em contato com o concreto, deverão ser abundantemente molhadas, a fim de impedir a absorção da água contida no concreto, manchar ou ser prejudicial ao concreto.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais alterações ocasionadas pela colocação das armaduras. Deverão ser conferidas as medidas e a posição das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto.

Após a concretagem, a retirada das fôrmas e escoramentos só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir aos fatores que atuarem sobre ele sem sofrer deformações inaceitáveis.

No ato de desforma das peças, é obrigatória a amarração prévia das fôrmas a serem retiradas, como forma de evitar a sua queda e por consequência riscos de acidente e danos a futuras reutilizações.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>4/6</b>	<b>00</b>

É importante que em todo sistema de fôrma sejam previstas faixas de reescoramento, cujas escoras não serão removidas no ato da desforma, ali permanecendo, como forma de se evitar a deformação plástica imediata e instantânea das peças de concreto.

Após a desforma, deverá ser feita uma inspeção visual a fim de identificar excessos de natas de cimento nos encontros de fôrmas, possíveis nichos de concretagem (bicheiras), necessidade de correções superficiais, etc. Caso necessário, deverá ser feita uma intervenção ao plano de concretagem, que pode ser manual ou mecânica, no intuito de garantir retidão e planicidade.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte das chapas compensadas resinadas, das escoras em eucalipto, dos sarrafos e das tábuas em madeira (para 3 utilizações) para fabricação da fôrma, inclusive pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante, desmontagem, desforma e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área da superfície da fôrma em contato com o concreto, efetivamente realizada, sendo descontadas as áreas de interseção.

### **RECEBIMENTO**

Checar a origem e certificação da madeira utilizada mediante comprovação documental, em atendimento ao Decreto Estadual nº 1941 de 18/10/2007. Deverão ser cumpridos todos os procedimentos de controle estabelecidos neste Decreto, com vista à comprovação da procedência legal dos produtos e subprodutos de madeira de origem nativa utilizados.

Conferir as dimensões, cotas e níveis das fôrmas, que deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural.

A tolerância para dimensões das peças, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na Norma, limitando-se a 5 milímetros.

Verificar a limpeza e a estanqueidade das fôrmas. Elas deverão estar suficientemente estanques, de modo a evitar a fuga da pasta durante a concretagem. O interior da fôrma deve estar isento de pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Verificar se as fôrmas estão untadas com desmoldante que facilitará a desforma.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>5/6</b>	<b>00</b>

Checar o alinhamento, nivelamento, prumo, esquadro e paralelismo das peças de madeira, a fim de averiguar se as fôrmas foram executadas corretamente, visando impedir o aparecimento de ondulações na superfície de concreto acabado.

Conferir os espaçamentos e dimensões exatas das escoras (comprimento e diâmetro), conforme determinação do projeto estrutural. As peças devem estar isentas de deformações, defeitos ou pontos frágeis e deverão estar apoiadas diretamente sobre terreno regular e sobre materiais de grande resistência (concreto, aço, etc.).

Checar se o escoramento foi executado corretamente, devidamente travado, encunhado, contraventado e apoiado.

## **NORMAS**

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 7190:2022 – Projeto de estruturas de madeira.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

NBR ISO 1096:2006 – Madeira compensada – Classificação.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>6/6</b>	<b>00</b>

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 05 – Estruturas de Concreto e Metálica – 5.1.2.1 – Formas e Escoramentos



**DER-ES**

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E  
DE RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

**Caderno Técnico**

**04 -**

**ESTRUTURAS**

**0404 - ESTRUTURAS DE CONCRETO  
APARENTE**

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040405	Fôrma com chapa compensada plastificada esp. 12mm, utilização 5 vezes	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Chapa de madeira compensada plastificada, medidas das chapas de 1,10x2,20 metros ou 1,22x2,44 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Pontaletes em madeira bruta de 3ª, pinus ou equivalente, certificada, dimensões 8,0 x 8,0 centímetros.

Tábuas de madeira pinus 30,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Sarrafo de madeira pinus 10,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm3.

## APLICAÇÃO

Nos serviços de concreto armado aparente. As fôrmas têm que ser capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Como as superfícies de concreto ficarão aparentes, o material a ser utilizado na fôrma deverá ser a madeira compensada plastificada.

As fôrmas plastificadas deverão propiciar acabamento liso e uniforme à peça concretada.

Será permitido o reaproveitamento da chapa compensada plastificada e das peças de madeira (utilização de até 5 vezes), no caso de elementos repetitivos e desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis.

A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas.

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos deverão ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas plastificadas e das peças de madeira (pontaletes, tábuas e sarrafos). Utilizar para auxílio nas marcações, trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo. As dimensões, nivelamento e verticalidade das fôrmas deverão ser

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

verificadas cuidadosamente. Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas. Caso haja necessidade de promover a passagem de tubulações nos elementos estruturais, os furos devem ser assegurados com emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações; nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto.

As juntas deverão ser vedadas para evitar a fuga da argamassa do concreto ou de água.

Exceto quando forem previstos planos especiais de concretagem, as fôrmas dos pilares devem ter abertura intermediária para o lançamento do concreto.

Pontaletes com mais de 3,0 metros de altura devem ser contraventados para impedir a flambagem.

Remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Deverão ser deixadas aberturas provisórias em pilares ou paredes, para facilitar a limpeza do fundo da fôrma, tendo em vista a complexidade dessa operação.

Com as superfícies limpas e secas, aplicar o desmoldante (puro) com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e adequadamente molhadas, para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais alterações ocasionadas pela colocação das armaduras.

Após a concretagem, a retirada das fôrmas só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir aos fatores que atuarem sobre ele sem sofrer deformações inaceitáveis.

Após a desforma, deverá ser feita uma inspeção visual a fim de identificar excessos de natas de cimento nos encontros de fôrmas, possíveis nichos de concretagem (bicheiras), necessidade de correções superficiais, etc. Caso necessário, deverá ser feita uma intervenção ao plano de concretagem, que pode ser manual ou mecânica, no intuito de garantir retidão e planicidade.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento dos materiais (madeira para 5 aproveitamentos) para fabricação da fôrma, inclusive pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, nivelamento, aplicação de desmoldante, desmontagem, desforma e limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área da superfície da fôrma em contato com o concreto, efetivamente realizada sendo descontadas as áreas de interseção.

### **RECEBIMENTO**

Checar a origem e certificação da madeira utilizada mediante comprovação documental, em atendimento ao Decreto Estadual nº 1941 de 18/10/2007. Deverão ser cumpridos todos os procedimentos de controle estabelecidos neste Decreto, com vista à comprovação da procedência legal dos produtos e subprodutos de madeira de origem nativa utilizados.

Conferir as dimensões, cotas e níveis das fôrmas, que deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural.

A tolerância para dimensões das peças, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na Norma, limitando-se a 5 milímetros.

Verificar a limpeza e a estanqueidade das fôrmas. Elas deverão estar suficientemente estanques, de modo a evitar a fuga da pasta durante a concretagem. O interior da fôrma deve estar isento de pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

Verificar se as fôrmas estão untadas com desmoldante que facilitará a desforma e não manchará a superfície do concreto.

Checar o alinhamento, nivelamento, prumo, esquadro e paralelismo das peças de madeira, a fim de averiguar se as fôrmas foram executadas corretamente, visando impedir o aparecimento de ondulações na superfície de concreto acabado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

## NORMAS

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

NBR ISO 1096:2006 – Madeira compensada – Classificação.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.



**DER-ES**

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E  
DE RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

**Caderno Técnico**

**04 -**

**ESTRUTURAS**

**0406 - LAJES PRÉ-MOLDADAS**

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040601	Laje pré-fabricada treliçada (H=8cm) para forro simples revestido, vão até 3.5m, capeamento 2cm, elemento de enchimento bloco cerâmico, espessura final da laje - 10cm, Fck = 150Kg/cm2	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Laje pré-fabricada unidirecional, para forro, composta por vigotas de concreto estrutural e armação treliçada, com altura de 8 centímetros, sobrecarga de 200 kg/m<sup>2</sup>, para vãos de até 3,50 metros. Elemento de enchimento em bloco cerâmico, dimensões 20x30 centímetros e altura de 8 centímetros.

Capeamento em concreto, espessura de capa de 2 centímetros, constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão mínima de 150 kg/cm<sup>2</sup> (Fck 15 MPa).

Armadura de distribuição (aço de capa), em barras retas de aço comum CA-50, com superfície nervurada, diâmetro de 6,3 milímetros, com massa nominal 0,245 kg/m e resistência característica de escoamento (fyk) de 500 MPa.

Escoramento e fôrma em madeira, utilizando pontaletes em madeira bruta de 3<sup>a</sup>, dimensões 8,0 x 8,0 centímetros, tábuas de madeira 30,0 x 2,5 centímetros (taipá de 1<sup>a</sup>) e sarrafo de madeira 10,0 x 2,5 centímetros, tipo pinus ou equivalente, certificada.

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

## APLICAÇÃO

Elemento estrutural para forro, apoiado em vigas ou em alvenaria de blocos de concreto estrutural.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

As vigotas treliçadas não poderão conter trincas ou defeitos que possam comprometer a resistência ou aparência da laje.

Posicionar as linhas de escoras de madeira e as travessas conforme previsto em projeto; nivelar as travessas (tábuas de 30 centímetros posicionadas em espelho) recorrendo a pequenas cunhas de madeira sob os pontaletes.

O escoramento deve ser contraventado nas duas direções para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos pontaletes.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Deve ser prevista contraflecha de 0,3% do vão quando não indicada pelo projeto executivo estrutural ou pelas especificações do fabricante.

Com o escoramento já executado, apoiar as vigotas nas extremidades, observando espaçamento e paralelismo entre elas. Utilizar os próprios blocos para determinar o afastamento entre as vigotas.

As vigotas devem manter apoio nas paredes ou vigas periféricas conforme determinado no projeto estrutural, com avanço nunca menor do que 5 centímetros.

Conferir alinhamento e esquadro das vigotas.

Apoiar os blocos sobre as vigotas, garantindo a justaposição para evitar a fuga da pasta durante a concretagem.

Umedecer os blocos cerâmicos antes da concretagem até a saturação, para que não absorvam a água de amassamento do concreto.

Os furos para a 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.

Colocar a armadura de distribuição de acordo com o projeto executivo ou recomendação do fabricante.

A laje só poderá ser concretada após a confirmação da perfeita disposição, dimensões, ligações, escoramento das fôrmas e das pré-lajes, bem como das armaduras de distribuição e demais armaduras definidas em projeto estrutural (somente as armaduras de distribuição estão incluídas no serviço). Também é necessária a constatação da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras que ficarão embutidas na laje.

Lançar o concreto de forma a envolver completamente todas as tubulações embutidas na laje e atingir a espessura definida em projeto, obedecendo aos cobrimentos e à execução o disposto nas normas NBR 14859-1:2016 e NBR 9062:2017.

Realizar o acabamento com desempenadeira de modo a se obter uma superfície uniforme.

Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura do concreto com água potável, molhando continuamente a área concretada durante pelo menos 7 dias, observando o disposto na norma NBR 14931:2023.

Promover a retirada dos escoramentos somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2023, que deve ser feita de forma progressiva, e sempre no sentido do centro para os apoios.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

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 6118:2023 e NBR 12655:2015 (fckj, Ecj).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, montagem de laje pré-fabricada (inclusive elemento de enchimento), execução de fôrma e escoramento, fornecimento, preparo, montagem e colocação de armadura de distribuição, fornecimento, lançamento, adensamento e cura do concreto de capeamento, incluindo transporte do concreto até a laje, desforma e retirada do escoramento, limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área de laje pré-fabricada efetivamente executada.

### **RECEBIMENTO**

Checar se a laje pré-fabricada atende às especificações de projeto estrutural quanto ao intereixo, à altura das vigotas (8 centímetros), material de enchimento (blocos cerâmicos), à resistência do concreto das vigotas e da capa.

Deverá ser apresentada a comprovação da procedência das pré-lajes através dos ensaios de resistência e módulo de elasticidade do concreto, bem como validação por profissional habilitado responsável pela fabricação (apresentação de declaração do profissional).

Havendo quaisquer dúvidas referentes às especificações, comprovações citadas anteriormente ou outras, podem ser exigidas provas de carga que comprovem a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada.

### **NORMAS**

NBR 14859-1:2016 - Laje pré-fabricada - Requisitos. Parte 1: Lajes unidirecionais.

NBR 9062:2017 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento.

NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 8953:2015 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupo de resistência.

NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos.



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>4/4</b>	<b>00</b>

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 7480:2022- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040602	Laje pré-fabricada treliçada (H=8cm), sobrecarga 300 kg/m <sup>2</sup> , vão de 3.5 a 4.3m, capeamento 4cm, elemento de enchimento em bloco cerâmico, espessura final da laje – 12cm, Fck = 150 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Última atualização: 11/2024		

### DESCRIÇÃO TÉCNICA

Laje pré-fabricada unidirecional, para piso, composta por vigotas de concreto estrutural e armação treliçada, com altura de 8 centímetros, sobrecarga de 300 kg/m<sup>2</sup>, para vãos de 3,50 a 4,30 metros. Elemento de enchimento em bloco cerâmico, dimensões 20x30 centímetros e altura de 8 centímetros.

Capeamento em concreto, espessura de capa de 4 centímetros, constituído de agregados (areia, brita 1 e 2), aglomerante (cimento Portland comum) e água. Possui resistência característica à compressão mínima de 150 kg/cm<sup>2</sup> (Fck 15 MPa).

Armadura de distribuição (aço de capa), em barras retas de aço comum CA-50, com superfície nervurada, diâmetro de 6,3 milímetros, com massa nominal 0,245 kg/m e resistência característica de escoamento (fyk) de 500 MPa.

Escoramento e fôrma em madeira, utilizando pontaletes em madeira bruta de 3ª, dimensões 8,0 x 8,0 centímetros, tábuas de madeira 30,0 x 2,5 centímetros (taipá de 1ª) e sarrafo de madeira 10,0 x 2,5 centímetros, tipo pinus ou equivalente, certificada.

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

### APLICAÇÃO

Elemento estrutural para piso, apoiado em vigas ou em alvenaria de blocos de concreto estrutural.

### MÉTODO DE EXECUÇÃO

As vigotas treliçadas não poderão conter trincas ou defeitos que possam comprometer a resistência ou aparência da laje.

Posicionar as linhas de escoras de madeira e as travessas conforme previsto em projeto; nivelar as travessas (tábuas de 30 centímetros posicionadas em espelho) recorrendo a pequenas cunhas de madeira sob os pontaletes.

O escoramento deve ser contraventado nas duas direções para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos pontaletes.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Deve ser prevista contraflecha de 0,3% do vão quando não indicada pelo projeto executivo estrutural ou pelas especificações do fabricante.

Com o escoramento já executado, apoiar as vigotas nas extremidades, observando espaçamento e paralelismo entre elas. Utilizar os próprios blocos para determinar o afastamento entre as vigotas.

As vigotas devem manter apoio nas paredes ou vigas periféricas conforme determinado no projeto estrutural, com avanço nunca menor do que 5 centímetros.

Conferir alinhamento e esquadro das vigotas.

Apoiar os blocos sobre as vigotas, garantindo a justaposição para evitar a fuga da pasta durante a concretagem.

Umedecer os blocos cerâmicos antes da concretagem até a saturação, para que não absorvam a água de amassamento do concreto.

Os furos para a 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.

Colocar a armadura de distribuição de acordo com o projeto executivo ou recomendação do fabricante.

A laje só poderá ser concretada após a confirmação da perfeita disposição, dimensões, ligações, escoramento das fôrmas e das pré-lajes, bem como das armaduras de distribuição e demais armaduras definidas em projeto estrutural (somente as armaduras de distribuição estão incluídas no serviço). Também é necessária a constatação da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras que ficarão embutidas na laje.

Lançar o concreto de forma a envolver completamente todas as tubulações embutidas na laje e atingir a espessura definida em projeto, obedecendo aos cobrimentos e à execução o disposto nas normas NBR 14859-1:2016 e NBR 9062:2017.

Realizar o acabamento com desempenadeira de modo a se obter uma superfície uniforme.

Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura do concreto com água potável, molhando continuamente a área concretada durante pelo menos 7 dias, observando o disposto na norma NBR 14931:2023.

Promover a retirada dos escoramentos somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2023, que deve ser feita de forma progressiva, e sempre no sentido do centro para os apoios.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

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 6118:2023 e NBR 12655:2015 (fckj, Ecj).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, montagem de laje pré-fabricada (inclusive elemento de enchimento), execução de fôrma e escoramento, fornecimento, preparo, montagem e colocação de armadura de distribuição, fornecimento, lançamento, adensamento e cura do concreto de capeamento, incluindo transporte do concreto até a laje, desforma e retirada do escoramento, limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área de laje pré-fabricada efetivamente executada.

### **RECEBIMENTO**

Checar se a laje pré-fabricada atende às especificações de projeto estrutural quanto ao intereixo, à altura das vigotas (8 centímetros), material de enchimento (blocos cerâmicos), à resistência do concreto das vigotas e da capa.

Deverá ser apresentada a comprovação da procedência das pré-lajes através dos ensaios de resistência e módulo de elasticidade do concreto, bem como validação por profissional habilitado responsável pela fabricação (apresentação de declaração do profissional).

Havendo quaisquer dúvidas referentes às especificações, comprovações citadas anteriormente ou outras, podem ser exigidas provas de carga que comprovem a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada.

### **NORMAS**

NBR 14859-1:2016 - Laje pré-fabricada - Requisitos. Parte 1: Lajes unidirecionais.

NBR 9062:2017 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento.

NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 8953:2015 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupo de resistência.

NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras - Requisitos.



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/4	00

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 7480:2022- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

#### **BIBLIOGRAFIA**

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.



**DER-ES**

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E  
DE RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

**Caderno Técnico**

**04 -**

**ESTRUTURAS**

**0407 - DIVERSOS**

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040705	Preenchimento de junta de dilatação 2 x 2 cm considerando 1cm de aplicação de isopor e 1cm de aplicação de mastique elástico do tipo Sikaflex 1A ou equivalente	m
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Massa (selante) de alta elasticidade, monocomponente, de baixo módulo, à base de poliuretano, resistente ao envelhecimento e às intempéries.

Poliestireno expandido (isopor), cortado em filetes, espessura de 2 centímetros e altura de 1 centímetro, para limitação de profundidade das juntas.

## APLICAÇÃO

Utilizado para preenchimento de juntas de dilatação em concreto (movimentação e de conexão), verticais e horizontais, tanto internas quanto externas, tornando as juntas estanques quanto à passagem de sólidos, líquidos ou gases.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

O corte das juntas deve ter sido executado previamente (serviço não incluído).

O concreto deve ter sido submetido, obrigatoriamente, a um período mínimo de cura de 7 dias, antes do início da aplicação do selante.

A superfície das juntas deve estar livre de umidade, poeira, graxa, óleos, tinta e ferrugem.

Caso seja necessário, efetuar a limpeza com escova de aço, jato de ar ou solventes na extensão a ser aplicado o mastique, ou corrigir com lixa manualmente.

Após a preparação adequada da junta e do substrato, introduzir o filete de isopor (poliestireno expandido), acomodando-o corretamente na junta, a fim de deixar um espaço adequado de 2 centímetros de largura e 1 centímetro de altura, para aplicação do mastique.

Cobrir as superfícies próximas às juntas com fita adesiva, para obtenção de linhas com arestas bem definidas e limpas.

Utilizando uma pistola aplicadora apropriada ou espátula, aplicar firmemente o selante dentro da junta, garantindo o preenchimento total das superfícies da área vazia, bem como uma boa aderência com as bordas da junta.

Ao preencher a junta, evitar que o ar fique aprisionado formando bolhas.

Remover a fita adesiva antes da formação de película.

Alisar a junta com detergente neutro a fim de obter uma superfície bem-acabada.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/3</b>	<b>00</b>

Limpar o local removendo materiais excedentes.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e aplicação de masticue elástico, poliestireno expandido e fita adesiva, considerando eventuais perdas e limpeza do local, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m (metro)

Pelo comprimento real de junta de dilatação preenchida.

### **RECEBIMENTO**

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar eventuais falhas e bolhas no selante utilizado para preenchimento das juntas.

A superfície da junta deve apresentar um aspecto liso e bem-acabado.

As juntas não devem apresentar falta de aderência com os materiais que as confinam.

### **NORMAS**

NBR 9278:2019 – Adesivos e selantes – Determinação do tempo de escoamento – Método do fluxômetro de pressão.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.





**DER-ES**

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E  
DE RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

**Caderno Técnico**

**04 -**

**ESTRUTURAS**

**0408 - RECUPERAÇÃO DE  
ESTRUTURAS**

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040801	Escarificação manual de concreto, exclusive limpeza do concreto afetado por processo de hidrojateamento e tratamento de armaduras corroídas	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Trata-se da remoção de concreto deteriorado em regiões da estrutura de concreto armado, onde geralmente existe um processo de corrosão das armaduras. A escarificação preliminar das superfícies tem como objetivo garantir boas condições de aderência entre a peça existente e o reparo, retirando-se todo o material deteriorado e desagregado.

## APLICAÇÃO

Peças estruturais que receberão serviços de recuperação (sapatas, cintas, lajes, vigas, pilares, etc.).

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

As superfícies a serem recuperadas, deverão ser lavadas com jato d'água sob pressão (hidrojateamento), para retirada de eventuais limos, lodos e outras sujidades (não incluído no serviço).

Os pontos e regiões das peças estruturais, que receberão os serviços de recuperação, devem ter sido identificados previamente, através de inspeção minuciosa, a fim de detectar presença de estufamentos, extravasamentos de materiais do interior do concreto, áreas que apresentarem som cavo ou outras anomalias quaisquer. Essas áreas deverão ser identificadas com a marcação de um "X".

Demarcar e realçar as áreas deterioradas a serem escarificadas, com auxílio de lápis ou giz de cera colorido. A demarcação deve priorizar formar figuras geométricas com lados retos e preferencialmente paralelos.

Deverão ser previstos escoramentos, quando necessário (não incluído no serviço).

Concluída a etapa de demarcação das áreas a serem reparadas, proceder com a delimitação final, com auxílio de disco de corte diamantado próprio para concreto, determinando a extensão do reparo. A profundidade máxima do corte deverá ser de 10 (dez) milímetros, contados da face original da peça. Quando em uso, a máquina de corte deverá ser mantida ortogonal à superfície e deve-se atentar para não danificar as armaduras. O corte deverá ser executado de maneira a formar figuras geométricas regulares que envolvam a área danificada.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/3</b>	<b>00</b>

Com auxílio de um martelo e uma ponteira de aço, remover cuidadosamente o concreto nas áreas previamente delimitadas, aplicando baixa energia de impacto, eliminando todas as áreas deterioradas ou não aderidas, formando arestas retas.

Atentar para os trechos contendo armaduras. As ferramentas utilizadas para corte não devem produzir impactos diretos nas barras da estrutura, evitando também fazer alavancas nas barras, mesmo que para facilitar a remoção do concreto contaminado.

Retirar o concreto em volta das armaduras corroídas, deixando, no mínimo, 2 (dois) centímetros livres em seu contorno, a fim de possibilitar posteriormente a perfeita limpeza das armaduras e também o total preenchimento com material de reparo a ser aplicado.

Após a liberação das armaduras, promove-se, então, a escarificação do concreto da superfície das peças em toda a extensão do reparo. O sentido de remoção ou corte de concreto deverá ser de fora do reparo para dentro do reparo.

A superfície resultante da escarificação do material deteriorado, deverá ser resistente e rugosa, preferencialmente com um grau de rugosidade da superfície, com exposição parcial do agregado graúdo, para permitir o travamento mecânico na interface entre a argamassa (ou concreto) de reparo e o substrato.

Finalizar com a remoção de partículas soltas e limpeza da área, juntando em um local adequado para posterior retirada do entulho (a retirada do entulho não está incluída no serviço).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Identificação, demarcação e delimitação das áreas danificadas para recuperação, remoção cuidadosa e escarificação da superfície das peças do concreto deteriorado, limpeza da área e remoção de partículas soltas.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto efetivamente escarificado e removido.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## RECEBIMENTO

Inspeccionar as áreas deterioradas no intuito de identificar se ainda há presença de fissuras, estufamentos e outras anomalias, checando se foram devidamente desbastadas, formando figuras geométricas com lados retos e preferencialmente paralelos.

Realizar inspeção com o auxílio de uma ferramenta (martelo, ponteira de aço, etc.), a fim de detectar a presença de som cavo (oco). Caso persista a anomalia, repetir o procedimento de escarificação nessas áreas.

Verificar no entorno das armaduras, checando se foram deixados trechos com mínimo 2 (dois) centímetros livres, no contorno, em volta das barras da estrutura.

A superfície escarificada deve estar resistente, rugosa, limpa e isenta de partículas soltas.

## NORMAS

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

Quartzolit. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber>> Soluções técnicas quartzolit para reparos, proteção e reforço.

Prefeitura de Santos. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br>> Especificação técnica para reparo estrutural.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040802	Escarificação manual de concreto, com profundidade máxima de 5cm, exclusive limpeza do concreto afetado por processo de hidrojateamento e tratamento de armaduras corroídas	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Trata-se da remoção de concreto deteriorado em regiões da estrutura de concreto armado, onde geralmente existe um processo de corrosão das armaduras. A escarificação preliminar das superfícies tem como objetivo garantir boas condições de aderência entre a peça existente e o reparo, retirando-se todo o material deteriorado e desagregado.

## APLICAÇÃO

Peças estruturais que receberão serviços de recuperação (sapatas, cintas, lajes, vigas, pilares, etc.).

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

As superfícies a serem recuperadas, deverão ser lavadas com jato d'água sob pressão (hidrojateamento), para retirada de eventuais limos, lodos e outras sujidades (não incluído no serviço).

Os pontos e regiões das peças estruturais, que receberão os serviços de recuperação, devem ter sido identificados previamente, através de inspeção minuciosa, a fim de detectar presença de estufamentos, extravasamentos de materiais do interior do concreto, áreas que apresentarem som cavo ou outras anomalias quaisquer. Essas áreas deverão ser identificadas com a marcação de um "X".

Demarcar e realçar as áreas deterioradas a serem escarificadas, com auxílio de lápis ou giz de cera colorido. A demarcação deve priorizar formar figuras geométricas com lados retos e preferencialmente paralelos.

Deverão ser previstos escoramentos, quando necessário (não incluído no serviço).

Concluída a etapa de demarcação das áreas a serem reparadas, proceder com a delimitação final, com auxílio de disco de corte diamantado próprio para concreto, determinando a extensão do reparo. A profundidade máxima do corte deverá ser de 10 (dez) milímetros, contados da face original da peça. Quando em uso, a máquina de corte deverá ser mantida ortogonal à superfície e deve-se atentar para não danificar as armaduras. O corte deverá ser executado de maneira a formar figuras geométricas regulares que envolvam a área danificada.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/3</b>	<b>00</b>

Com auxílio de um martelo e uma ponteira de aço, remover cuidadosamente o concreto nas áreas previamente delimitadas, aplicando baixa energia de impacto, eliminando todas as áreas deterioradas ou não aderidas, formando arestas retas.

Atentar para os trechos contendo armaduras. As ferramentas utilizadas para corte não devem produzir impactos diretos nas barras da estrutura, evitando também fazer alavancas nas barras, mesmo que para facilitar a remoção do concreto contaminado.

Retirar o concreto em volta das armaduras corroídas, deixando, no mínimo, 2 (dois) centímetros livres em seu contorno, a fim de possibilitar posteriormente a perfeita limpeza das armaduras e também o total preenchimento com material de reparo a ser aplicado.

Após a liberação das armaduras, promove-se, então, a escarificação do concreto da superfície das peças em toda a extensão do reparo. O sentido de remoção ou corte de concreto deverá ser de fora do reparo para dentro do reparo. A espessura final da superfície escarificada deverá ser de 5 (cinco) centímetros.

A superfície resultante da escarificação do material deteriorado, deverá ser resistente e rugosa, preferencialmente com um grau de rugosidade da superfície, com exposição parcial do agregado graúdo, para permitir o travamento mecânico na interface entre a argamassa (ou concreto) de reparo e o substrato.

Finalizar com a remoção de partículas soltas e limpeza da área, juntando em um local adequado para posterior retirada do entulho (a retirada do entulho não está incluída no serviço).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Identificação, demarcação e delimitação das áreas danificadas para recuperação, remoção cuidadosa e escarificação da superfície das peças do concreto deteriorado (na espessura de 5 centímetros), limpeza da área e remoção de partículas soltas.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área de concreto efetivamente escarificado e removido, na espessura de 5 centímetros.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## RECEBIMENTO

Inspeccionar as áreas deterioradas no intuito de identificar se ainda há presença de fissuras, estufamentos e outras anomalias, checando se foram devidamente desbastadas, formando figuras geométricas com lados retos e preferencialmente paralelos.

Realizar inspeção com o auxílio de uma ferramenta (martelo, ponteira de aço, etc.), a fim de detectar a presença de som cavo (oco). Caso persista a anomalia, repetir o procedimento de escarificação nessas áreas.

Verificar no entorno das armaduras, checando se foram deixados trechos com mínimo 2 (dois) centímetros livres, no contorno, em volta das barras da estrutura.

A superfície escarificada deverá ter uma espessura de 5 (cinco) centímetros e deve estar resistente, rugosa, limpa e isenta de partículas soltas.

## NORMAS

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

Quartzolit. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber>> Soluções técnicas quartzolit para reparos, proteção e reforço.

Prefeitura de Santos. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br>> Especificação técnica para reparo estrutural.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/2</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040804	Limpeza de concreto com utilização lavadora de alta pressão para água fria, pressão de operação entre 1400 e 1900 lib/pol <sup>2</sup> , vazão máxima entre 400 e 700 l/h, inclusive solvente e escova piaçava	m <sup>2</sup>
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Trata-se da limpeza do substrato que receberá o produto de reparo (graute) para recuperação da estrutura de concreto armado, com utilização de máquina lavadora de alta pressão para água fria. Pressão de operação entre 1400 e 1900 libras/pol<sup>2</sup>, vazão máxima de água entre 400 e 700 litros/hora.

Solvente desengraxante tipo solupan K-2.

Escova de piaçava.

## APLICAÇÃO

Preparação de substratos de peças estruturais que receberão serviços de reparo (sapatas, cintas, lajes, vigas, pilares, etc.).

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Identificar e demarcar as superfícies de concreto que sofrerão processo de limpeza pesada. Diluir o solvente em água limpa, dependendo do nível de sujeira e incrustações na superfície a ser limpa, seguindo a orientação do fabricante conforme consta na embalagem do produto. Aplicar a mistura diluída no substrato. Utilizar uma escova de piaçava para auxílio nos pontos de maior dificuldade para espalhamento e remoção dos resíduos.

Deixar o produto agir por tempo suficiente.

Proceder com o hidrojateamento, utilizando uma lavadora de alta pressão, realizando o enxague com água em abundância.

Checar se a limpeza realizada foi suficiente para remoção de todos os resíduos e incrustações no substrato de concreto. Caso contrário, o procedimento deverá ser refeito nas áreas com sujeira remanescente.

Finalizar com a remoção de eventuais partículas soltas e limpeza da área.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/2</b>	<b>00</b>

### SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Limpeza de substrato de concreto contemplando aplicação de solvente desengraxante, escovação da superfície e hidrojateamento com lavadora de alta pressão. Limpeza da área com remoção de eventuais partículas soltas e outras sujidades.

### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área da superfície de concreto efetivamente limpa.

### RECEBIMENTO

Verificar se os resíduos betuminosos, óleos, graxas, sujidades e gorduras de todos os tipos, foram removidos completamente da superfície de concreto. O substrato deverá estar limpo e isento de sujeiras e partículas soltas.

### NORMAS

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

### BIBLIOGRAFIA

Quartzolit. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber>> Soluções técnicas quartzolit para reparos, proteção e reforço.

Prefeitura de Santos. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br>> Especificação técnica para reparo estrutural.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040806	Tratamento de armaduras corroídas com lixamento manual com escova de aço, até a completa remoção de partículas soltas, materiais indesejáveis e corrosão, exclusive aplicação de argamassa cimentícia, polimérica com inibidor de corrosão	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Trata-se da remoção completa de resíduos de ferrugem, partículas soltas, carepas, materiais indesejáveis e corrosão, nas armaduras das estruturas de concreto armado ou de aço, deixando as superfícies das barras de aços ou estruturas de aço, na condição de não apresentar nenhum composto remanescente de origem de oxidação metálica.

## APLICAÇÃO

Superfícies de armaduras, peças ou estruturas de aço, que receberão a aplicação de revestimentos protetores, como tintas ou tratamentos anticorrosivos.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Verificar se as áreas no entorno das armaduras corroídas, encontram-se livres, com espaçamento mínimo de 2 (dois) centímetros, em seu contorno, ou seja, com espaço suficiente para realizar o lixamento, escovamento, limpeza e a remoção da ferrugem.

Realizar inspeção inicial, verificando a extensão da corrosão ou sujidade impregnada nas barras de aço.

Proteger as áreas que não serão tratadas com lonas ou fitas adesivas.

Realizar o lixamento inicial com lixa de grão grosso para remover a corrosão mais profunda e as impurezas.

Aplicar escovamento com escova de aço, utilizando movimento constante e pressão adequada para remover ferrugem superficial, resíduos de tinta e outras incrustações, até a completa remoção de partículas soltas.

A limpeza deverá ser uniforme inclusive na face da barra voltada para o interior da peça, devendo-se ter especial atenção nas ligações ou encontros de armaduras verticais com horizontais. Atenção e cuidados especiais deverão ser igualmente dispensados às regiões de transpasses ou emendas de armaduras.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/3</b>	<b>00</b>

Após o escovamento, utilizar lixa de grão mais fino para finalizar a superfície, proporcionando um acabamento liso, até atingir a cor metálica da armadura e preparando a superfície para aplicação de argamassa cimentícia inibidora de corrosão (aplicação da argamassa não incluída no serviço). Finalizar, removendo o pó e os resíduos com pano seco ou ar comprimido, juntando em um local adequado para posterior retirada do entulho (a retirada do entulho não está incluída no serviço).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Inspeção inicial da corrosão nas barras de aço, proteção das áreas com lonas ou fitas plásticas, lixamento, escovamento, limpeza das armaduras e remoção completa de resíduos de ferrugem, remoção de pó, resíduos e partículas soltas.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área total tratada (limpeza, lixamento e escovamento), após conclusão do serviço em cada área específica.

### **RECEBIMENTO**

O acabamento deve ser liso, uniforme, sem marcas de lixamento ou escovamento excessivo. A remoção dos compostos de corrosão sobre as armaduras deverá ser de forma total, deixando as superfícies das barras de aços, na condição de não apresentar nenhum composto de origem de oxidação metálica, livres de ferrugem, tinta solta, graxas, natas de cimento e outras impurezas visíveis a olho nu.

### **NORMAS**

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## BIBLIOGRAFIA

Quartzolit. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber>> Soluções técnicas quartzolit para reparos, proteção e reforço.

Prefeitura de Santos. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br>> Especificação técnica para reparo estrutural.



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/2</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040807	Tratamento de armadura com duas demãos (esp. 1mm) de Sika Top 108 ou equivalente, exclusive aplicação de graute cimentício	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Argamassa cimentícia, polimérica, pré-dosada, bicomponente, à base de Cimento Portland, resina acrílica e inibidor de corrosão. Marca de referência: “Sikatop Armatec-108” ou equivalente.

## APLICAÇÃO

Proteção de armaduras na região dos reparos localizados na estrutura de concreto armado.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Verificar se as armaduras a serem recuperadas, estão limpas, isentas de ferrugem, óleos, pinturas, graxas, natas de cimento e outras incrustações.

Em caso de contaminação das armaduras por cloretos, as barras devem sofrer hidrojateamento de alta pressão (serviço não incluído).

Misturar os componentes A (líquido) e B (pó) da argamassa cimentícia, homogeneizando a mistura com um misturador mecânico de baixa rotação por cerca de 3 minutos, ou manualmente por aproximadamente 5 minutos, até se obter uma pasta homogênea, isenta de grumos, de consistência plástica e fluida.

Aplicar a primeira demão da pasta com pincel de cerdas macias ou trincha de pelos médios, em todas as barras de aço da região do reparo, até obter a espessura aproximada de 0,5 milímetros.

A segunda demão deverá ser aplicada cerca de 2 a 3 horas após a primeira demão.

A espessura final da película, estimada para duas demãos, é de 1 milímetro.

Assegurar-se da perfeita cobertura de todas as superfícies, inclusive a face da barra voltada para o interior da região do reparo.

Antes de aplicar argamassa de reparo tipo Grout, aguardar no mínimo 24 horas e no máximo 72 horas após a aplicação da argamassa cimentícia inibidora de corrosão.

Proceder com a limpeza, removendo todo o pó e resíduos de argamassa, juntando em um local adequado para posterior retirada do entulho (a retirada do entulho não está incluída no serviço).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/2</b>	<b>00</b>

### SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento, preparo (manual ou mecânico) e transporte até o local de aplicação da argamassa cimentícia inibidora de corrosão, considerando eventuais perdas, inclusive aplicação da pasta (a duas demãos) nas superfícies das armaduras a serem tratadas e limpeza do local, com remoção da argamassa excedente e inaproveitável.

### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área total das superfícies efetivamente tratadas (aplicação de argamassa cimentícia inibidora de corrosão), após conclusão do serviço em cada área específica.

### RECEBIMENTO

Checar se as ferragens a serem recuperadas, sofreram a aplicação correta (duas demãos) de argamassa cimentícia inibidora de corrosão, proporcionando uma cobertura correta (espessura final de aproximadamente 1 milímetro) em todas as superfícies das armaduras tratadas.

### NORMAS

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

### BIBLIOGRAFIA

Quartzolit. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber>> Soluções técnicas quartzolit para reparos, proteção e reforço.

Prefeitura de Santos. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br>> Especificação técnica para reparo estrutural.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/2</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040808	Retirada (corte) de armadura deteriorada, superior a 20% do diâmetro original	kg
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Retirada (corte) de armadura deteriorada, devido à perda significativa de seção transversal (superior a 20% do diâmetro original).

## APLICAÇÃO

Barras de aço de peças estruturais que receberão serviços de reparos localizados (sapatas, cintas, lajes, vigas, pilares, etc.).

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Verificar se as armaduras a serem recuperadas, estão muito deterioradas e seriamente comprometidas. Nesse caso, poderá ser necessária a retirada das ferragens corroídas.

Utilizando um paquímetro, avaliar se houve perda da seção transversal das armaduras. Se constatada uma redução de seção transversal da armadura após a operação de limpeza das mesmas da ordem de 20% da seção original da barra, é recomendável a colocação de armadura suplementar para que seja recomposta a seção de aço original (serviço não incluído).

Os pontos e regiões das peças estruturais que terão a supressão das ferragens, deverão ser identificados e marcados apropriadamente.

O concreto de cobrimento das áreas demarcadas deve ter sido retirado anteriormente, até que seja possível visualizar as barras de aço e passar a mão por trás da armadura, até 2 centímetros, a fim que seja possível a retirada da ferragem comprometida.

Fazer a avaliação da necessidade de colocação de escoramentos (não incluído no serviço). Isolar as áreas de intervenção adequadamente.

De posse de ferramentas ou máquinas apropriadas (tesoura de corte de vergalhão, arco de serra ou esmerilhadeira), proceder com o corte das armaduras, obedecendo a marcação dos trechos realizada previamente.

Proceder com a limpeza do local, removendo todas as pontas de ferro, resíduos indesejáveis e inaproveitáveis, juntando em um local adequado para posterior retirada do entulho (a retirada do entulho não está incluída no serviço).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/2</b>	<b>00</b>

### SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Identificação, avaliação, marcação e corte (retirada) das ferragens comprometidas, inclusive limpeza do local, com remoção dos resíduos indesejáveis e inaproveitáveis.

### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

kg (quilo)

Pela quantidade total (em peso) de ferragem corroída efetivamente retirada.

### RECEBIMENTO

Checar se as ferragens comprometidas foram efetivamente suprimidas, preservando apenas as armaduras sãs.

### NORMAS

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

### BIBLIOGRAFIA

Quartzolit. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber>> Soluções técnicas quartzolit para reparos, proteção e reforço.

Prefeitura de Santos. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br>> Especificação técnica para reparo estrutural.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/5</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040809	Recomposição de concreto estrutural, com utilização de argamassa de uso geral Graute cimentício, com profundidade máxima 5cm	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Produto monocomponente pré-dosado (graute), à base de cimento Portland, areia de quartzo de granulometria selecionada e aditivos especiais convenientemente dosados, em embalagem de 25 kg (quilos). Marca de referência: "Sika Grout" ou equivalente.

Chapa de madeira compensada resinada, medidas das chapas de 1,10x2,20 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Sarrafo de madeira pinus 10,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Tábuas de madeira pinus 30,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Pontaletes em madeira bruta de 3ª, dimensões 8,0 x 8,0 centímetros,

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm3.

## APLICAÇÃO

Utilizado para reparos de estruturas de concreto em geral e falhas de concretagem. Utilizado também como reforço de fundações, pilares e vigas.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Todo o concreto solto e deteriorado, deve ter sido previamente removido.

As ferragens devem ter sido recuperadas anteriormente, com remoção completa da corrosão, aplicação de inibidores de corrosão, substituição ou complementação de armaduras corroídas.

O substrato de concreto a ser recuperado deve estar adequadamente escarificado, preferencialmente com um grau de rugosidade da superfície, com exposição parcial do agregado graúdo, para permitir o travamento mecânico na interface entre o graute e o substrato.

O resultado deve ser um substrato são, com espessura de 5 centímetros de profundidade, isentos de sujeira, incrustações, partículas soltas, contaminantes, graxa, óleo, produtos de corrosão, pinturas, nata de cimento, agentes de cura química e desmoldantes.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/5</b>	<b>00</b>

Confeccionar fôrmas de compensado resinado de madeira, providas de cachimbo (ou funil alimentador) e saídas de ar para o seu preenchimento. A utilização de cachimbos é compulsória e o mesmo deverá estar localizado no nível superior da fôrma (mínimo de 20 centímetros acima do reparo), de tal modo que crie pressão hidrostática suficiente para comprimir o graute ao substrato do reparo.

É necessário realizar pré-montagem da fôrma e certificar-se que a mesma está perfeitamente ajustada ao reparo. Realizar os ajustes necessários.

Instalar, fixar e pregar definitiva e fortemente a fôrma de compensado de madeira, executando os travamentos e escoramentos de forma correta e adequada, utilizando-se dos sarrafos, tábuas e pontaletes de madeira. As fôrmas devem estar estanques e rígidas.


Com as superfícies das fôrmas limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme).

Realizar uma inspeção visual a fim de identificar afastamentos, rebarbas e furos na fôrma que possam permitir a fuga do graute. Estes locais deverão ser selados com gesso de secagem rápida recém preparado. Poderá ser utilizado outro processo de selagem da fôrma, desde que se mostre eficiente.

Misturar o produto com equipamento adequado, adicionado de 2 a 3 litros de água por cada saco de 25 kg (a quantidade de água poderá variar em função da consistência desejada na aplicação e fatores como temperatura, vento, etc. Os consumos informados são teóricos). Executar a mistura, preferencialmente com misturador mecânico de baixa rotação (para mistura de apenas um saco do material) ou misturador de eixo vertical (para mistura de maiores quantidades). Adicionar o volume de água de amassamento no misturador, acrescentando aos poucos a quantidade contida em um saco do produto (25 kg), misturando por cerca de 5 minutos até o graute apresentar aspecto uniforme e homogêneo, com uma consistência pastosa.

Por se tratar de uma execução de recomposição de reparo profundo (espessura de 50 milímetros), ou seja, com profundidade superior a 25 milímetros, a argamassa (graute) deverá ser aplicada sobre uma ponte de aderência ainda fresca. Essa ponte de aderência (entre o substrato e o graute), que é um adesivo estrutural de baixa viscosidade à base de epóxi, com pega lenta, deve ser aplicada sobre a superfície seca utilizando-se de uma trincha ou pincel largo (serviço não incluído), em quantidades suficientes que possibilitem um trabalho “fresco no fresco”.

Em seguida, o substrato deve ser umedecido sem deixar empoçamento de água sobre a superfície, apresentando a condição de saturada superficialmente seca.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/5</b>	<b>00</b>

Lançar a argamassa fluida de alta performance, à base de cimento, através do cachimbo ou funil alimentador, de forma contínua até o total preenchimento da fôrma e do cachimbo.

Realizar o lançamento a partir de apenas um lado do elemento estrutural, sempre lançando a argamassa da menor distância de percurso possível.

Efetuar leves batidas nas laterais e fundo das fôrmas, com um auxílio de um martelo, no intuito de auxiliar na melhor acomodação e espalhamento do concreto e evitar vazios.

Após a cura inicial do produto, de 24 (vinte e quatro) horas, remover cuidadosamente as fôrmas e iniciar o processo de cura do reparo, aspergindo água sobre toda a área do reparo.

O cachimbo poderá ser removido em qualquer idade após a desforma, desde que não se crie solicitações ou esforços desnecessários na peça recuperada.

Realizar cura úmida durante no mínimo 3 dias ou aplicar membrana de cura química.

Proceder com a limpeza do local, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte das chapas compensadas e das peças de madeira (sarrafos, tábuas e pontaletes) para fabricação da fôrma, inclusive pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, travamento, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desforma.

Fornecimento, preparo e transporte até o local de aplicação da argamassa cimentícia tipo graute, considerando eventuais perdas, inclusive saturação do substrato, lançamento, cura da argamassa e limpeza do local, com remoção de resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área de argamassa cimentícia tipo graute efetivamente utilizada (aplicada) para recomposição de concreto, considerando uma espessura da camada de recomposição de 5 centímetros.

### **RECEBIMENTO**

Checar se a argamassa foi curada adequadamente (mínimo de 3 dias), atingindo a resistência ideal.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>4/5</b>	<b>00</b>

Realizar inspeção minuciosa por toda a superfície da recuperação do concreto, a fim de detectar falhas (vazios) de execução ou deficiências do produto final do trabalho. Dependendo da extensão da falha, se ela não comprometer o serviço realizado, nesta falha poderá ser realizada uma correção localizada. Caso contrário, o serviço de reparo precisará ser todo refeito.

Os reparos devem possuir forma geométrica conhecida, preferencialmente com cantos formando ângulos de 90°, como quadrados ou retângulos. Os trechos recompostos com argamassa devem facear com o restante da peça de concreto são.

### **NORMAS**

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>5/5</b>	<b>00</b>

## BIBLIOGRAFIA

Sika. Disponível em: < <https://bra.sika.com/pt/construcao/grautes/graute-cimenticio/graute-cimenticiofluido/sikagrout-construcao.html>>

Viapol. Disponível em: < <https://www.viapol.com.br/produtos/prote%C3%A7%C3%A3o-reparo-e-refor%C3%A7o/graute/viagraute>>

Quartzolit. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber>> Soluções técnicas quartzolit para reparos, proteção e reforço.

Prefeitura de Santos. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br>> Especificação técnica para reparo estrutural.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/5</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040810	Recomposição de concreto estrutural, com utilização de argamassa de uso geral Graute cimentício	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Produto monocomponente pré-dosado (graute), à base de cimento Portland, areia de quartzo de granulometria selecionada e aditivos especiais convenientemente dosados, em embalagem de 25 kg (quilos). Marca de referência: "Sika Grout" ou equivalente.

Chapa de madeira compensada resinada, medidas das chapas de 1,10 x 2,20 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Sarrafo de madeira pinus 10,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Tábuas de madeira pinus 30,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Pontaletes em madeira bruta de 3ª, dimensões 8,0 x 8,0 centímetros,

Prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm3.

## APLICAÇÃO

Utilizado para reparos de estruturas de concreto em geral e falhas de concretagem. Utilizado também como reforço de fundações, pilares e vigas.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Todo o concreto solto e deteriorado, deve ter sido previamente removido.

As ferragens devem ter sido recuperadas anteriormente, com remoção completa da corrosão, aplicação de inibidores de corrosão, substituição ou complementação de armaduras corroídas.

O substrato de concreto a ser recuperado deve estar adequadamente escarificado, preferencialmente com um grau de rugosidade da superfície, com exposição parcial do agregado graúdo, para permitir o travamento mecânico na interface entre o graute e o substrato.

O resultado deve ser um substrato são, isento de sujeira, incrustações, partículas soltas, contaminantes, graxa, óleo, produtos de corrosão, pinturas, nata de cimento, agentes de cura química e desmoldantes.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/5</b>	<b>00</b>

Confeccionar fôrmas de compensado resinado de madeira, providas de cachimbo (ou funil alimentador) e saídas de ar para o seu preenchimento. A utilização de cachimbos é compulsória e o mesmo deverá estar localizado no nível superior da fôrma (mínimo de 20 centímetros acima do reparo), de tal modo que crie pressão hidrostática suficiente para comprimir o graute ao substrato do reparo.

É necessário realizar pré-montagem da fôrma e certificar-se que a mesma está perfeitamente ajustada ao reparo. Realizar os ajustes necessários.

Instalar, fixar e pregar definitiva e fortemente a fôrma de compensado de madeira, executando os travamentos e escoramentos de forma correta e adequada, utilizando-se dos sarrafos, tábuas e pontaletes de madeira. As fôrmas devem estar estanques e rígidas.

Com as superfícies das fôrmas limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme).

Realizar uma inspeção visual a fim de identificar afastamentos, rebarbas e furos na fôrma que possam permitir a fuga do graute. Estes locais deverão ser selados com gesso de secagem rápida recém preparado. Poderá ser utilizado outro processo de selagem da fôrma, desde que se mostre eficiente.

Misturar o produto com equipamento adequado, adicionado de 2 a 3 litros de água por cada saco de 25 kg (a quantidade de água poderá variar em função da consistência desejada na aplicação e fatores como temperatura, vento, etc. Os consumos informados são teóricos). Executar a mistura, preferencialmente com misturador mecânico de baixa rotação (para mistura de apenas um saco do material) ou misturador de eixo vertical (para mistura de maiores quantidades). Adicionar o volume de água de amassamento no misturador, acrescentando aos poucos a quantidade contida em um saco do produto (25 kg), misturando por cerca de 5 minutos até o graute apresentar aspecto uniforme e homogêneo, com uma consistência pastosa.

Para o caso de execução de recomposição de reparos profundos, ou seja, aqueles que apresentarem profundidade superior a 25 milímetros, a argamassa (graute) deverá ser aplicada sobre uma ponte de aderência ainda fresca. Essa ponte de aderência (entre o substrato e o graute), que é um adesivo estrutural de baixa viscosidade à base de epóxi, com pega lenta, deve ser aplicada sobre a superfície seca utilizando-se de uma trincha ou pincel largo (serviço não incluído), em quantidades suficientes que possibilitem um trabalho “fresco no fresco”.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/5</b>	<b>00</b>

Após o substrato (interface de contato do reparo) estar preparado, seja para execução de um reparo raso ou profundo, ele deve ser umedecido sem deixar empocamento de água sobre a superfície, apresentando a condição de saturada superficialmente seca.

Lançar a argamassa fluida de alta performance, à base de cimento, através do cachimbo ou funil alimentador, de forma contínua até o total preenchimento da fôrma e do cachimbo.

Realizar o lançamento a partir de apenas um lado do elemento estrutural, sempre lançando a argamassa da menor distância de percurso possível.

Efetuar leves batidas nas laterais e fundo das fôrmas, com um auxílio de um martelo, no intuito de auxiliar na melhor acomodação e espalhamento do concreto e evitar vazios.

Após a cura inicial do produto, de 24 (vinte e quatro) horas, remover cuidadosamente as fôrmas e iniciar o processo de cura do reparo, aspergindo água sobre toda a área do reparo. O cachimbo poderá ser removido em qualquer idade após a desforma, desde que não se crie solicitações ou esforços desnecessários na peça recuperada.

Realizar cura úmida durante no mínimo 3 dias ou aplicar membrana de cura química.

Proceder com a limpeza do local, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte das chapas compensadas e das peças de madeira (sarrafos, tábuas e pontalotes) para fabricação da fôrma, inclusive pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, travamento, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desforma.

Fornecimento, preparo e transporte até o local de aplicação da argamassa cimentícia tipo graute, considerando eventuais perdas, inclusive saturação do substrato, lançamento, cura da argamassa e limpeza do local, com remoção de resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de argamassa cimentícia tipo graute efetivamente utilizada (aplicada) para recomposição de concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>4/5</b>	<b>00</b>

## RECEBIMENTO

Checar se a argamassa foi curada adequadamente (mínimo de 3 dias), atingindo a resistência ideal.

Realizar inspeção minuciosa por toda a superfície da recuperação do concreto, a fim de detectar falhas (vazios) de execução ou deficiências do produto final do trabalho. Dependendo da extensão da falha, se ela não comprometer o serviço realizado, nesta falha poderá ser realizada uma correção localizada. Caso contrário, o serviço de reparo precisará ser todo refeito.

Os reparos devem possuir forma geométrica conhecida, preferencialmente com cantos formando ângulos de 90°, como quadrados ou retângulos. Os trechos recompostos com argamassa devem facear com o restante da peça de concreto são.

## NORMAS

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>5/5</b>	<b>00</b>

## BIBLIOGRAFIA

Sika. Disponível em: < <https://bra.sika.com/pt/construcao/grautes/graute-cimenticio/graute-cimenticiofluido/sikagrout-construcao.html>>

Viapol. Disponível em: < <https://www.viapol.com.br/produtos/prote%C3%A7%C3%A3o-reparo-e-refor%C3%A7o/graute/viagraute>>

Quartzolit. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber>> Soluções técnicas quartzolit para reparos, proteção e reforço.

Prefeitura de Santos. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br>> Especificação técnica para reparo estrutural.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040813	Impermeabilização de superfície com argamassa impemeabilizante, semiflexível bicomponente, 4 demãos - SIKA Top 107, VIAPLUS 1000 ou equivalente	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Revestimento semi-flexível, impermeabilizante e protetor, bicomponente, à base de cimento, areias selecionadas e resina acrílica.

### Impermeabilidade:

Resistência a pressão positiva de água: >25 m.c.a

Resistência a pressão negativa de água: >10 m.c.a

## APLICAÇÃO

Revestimento impermeabilizante para uso em estruturas de concreto, como caixas d'água, reservatórios, poços de elevadores, tanques, cisternas, baldrames, etc. Reduz o processo de carbonatação e é resistente a pressões hidrostáticas positivas e negativas.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

As áreas a serem impermeabilizadas, deverão ser lavadas com jato d'água sob pressão (hidrojateamento) e escova de aço (não incluído no serviço).

O resultado final deve ser uma superfície isenta de poeira, óleo, graxa, nata de cimento, pinturas, partículas soltas, ninhos de concretagem, pontas de ferro, restos de madeira, agentes de cura química ou desmoldantes e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do impermeabilizante.

A superfície deve estar regularizada e preferencialmente plana antes da aplicação do produto. Os ninhos e falhas de concretagem deverão ser tratados com argamassa de reparo estrutural (serviço não incluído).

Misturar aos poucos os componentes A (líquido branco leitoso) e B (pó fino) da argamassa cimentícia, homogeneizando a mistura com um misturador mecânico de baixa rotação por cerca de 3 minutos, ou manualmente por aproximadamente 5 minutos, até obter uma pasta homogênea de coloração cinza azulado.

Após misturado os componentes A e B, o tempo de utilização desta mistura não deverá ultrapassar o período de 40 minutos. Embora o tempo de utilização seja de 40 minutos, se faz

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/3</b>	<b>00</b>

necessário nova homogeneização a cada 10 ou 15 minutos. Esta ação evita a deposição dos sólidos no fundo do balde e possibilita a distribuição uniforme do material.

Umedecer com água a superfície antes da aplicação da primeira demão, tomando cuidado para não saturar a mesma. Aplicar a primeira demão da pasta, com vassoura de pêlos macios, trincha, pincel ou broxa. A segunda demão deve ser aplicada de forma cruzada em relação à primeira, após esta ter endurecido (secagem ao toque de 2 a 6 horas, dependendo das condições locais de temperatura e umidade).

O revestimento impermeabilizante deve ser aplicado em camadas uniformes, com espessuras constantes.

Repetir o procedimento nas próximas demãos.

No total, deverão ser aplicadas 4 demãos do produto, sempre de forma cruzada de uma demão em relação à anterior aplicada.

Submeter o revestimento impermeabilizante ao processo de cura úmida ou com água limpa, para manter a superfície (ou ambiente) impermeabilizada úmida.

A cura úmida deve ser efetuada no mínimo 3 dias consecutivos após a aplicação da última demão.

Aguardar no mínimo 5 dias antes de liberar a área.

Proceder com a limpeza, removendo todo o pó, resíduos da pasta, materiais excedentes e inaproveitáveis.

Para tanques, reservatórios e quaisquer outras áreas que ficarão em contato permanente com a água, antes de encher com água deve ser efetuada a limpeza da área, lavando-se com água e sabão neutro e enxaguando com abundância para retirar todo o sabão e partículas soltas existentes (serviço não incluído).

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, preparo (manual ou mecânico) e transporte até o local de aplicação da argamassa cimentícia impermeabilizante, considerando eventuais perdas, inclusive aplicação e cura do revestimento (a quatro demãos cruzadas) nas superfícies de concreto a serem impermeabilizadas, limpeza do local, com remoção de resíduos, da argamassa excedente e inaproveitável.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área total das superfícies efetivamente impermeabilizadas (aplicação de argamassa cimentícia impermeabilizante).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## RECEBIMENTO

Verificar se existem excessos de material em cantos, depressão e irregularidades, que podem causar fissuras no produto e falha na impermeabilização.

Conferir se as superfícies a serem impermeabilizadas, sofreram a aplicação correta (quatro demãos cruzadas) de argamassa cimentícia impermeabilizante, em camadas uniformes e com espessuras constantes.

Para tanques, reservatórios e quaisquer outras áreas que ficarão em contato permanente com a água, executar o teste de estanqueidade após a execução da impermeabilização, durante um período mínimo de 72 horas, para verificar eventuais falhas.

## NORMAS

NBR 11905:2015 – Sistema Impermeabilizante composto por cimento impermeabilizante e polímeros.

NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Sistemas e projetos.

NBR 9574:2008 – Execução da impermeabilização.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## BIBLIOGRAFIA

Sika. Disponível em: <<https://bra.sika.com>>

Viapol. Disponível em:< <https://www.viapol.com.br>>

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/2</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040816	Aplicação de primer convertedor de ferrugem a 2 demãos, exclusive pintura de proteção e acabamento	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Solução aquosa leitosa de ácido orgânico fosfórico e aditivos, monocomponente, de cor vermelha, preta ou marrom, com densidade podendo variar de 1,00 a 1,10 g/cm<sup>3</sup>, que quando aplicada, transforma quimicamente a ferrugem, incorporando-a ao ferro.

## APLICAÇÃO

Utilizado em armaduras com ferrugem (óxido de ferro), para convertê-la em um fundo (fosfato de ferro inerte na cor preta) resistente à corrosão, para receber a aplicação de revestimentos protetores, como tintas ou tratamentos anticorrosivos, principalmente em pontos de difícil acesso para o lixamento.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Realizar inspeção inicial, verificando as armaduras em que não foi possível proceder a remoção total da ferrugem, principalmente através de processos de lixamento e escovamento. Deve-se remover toda a carepa, batendo com leveza com um martelo de cabeça arredondada. Raspar as partes soltas do metal oxidado.

Remover das armaduras quaisquer resíduos de óleo, graxa, gordura, entre outros resíduos da superfície.

Proteger as áreas que não serão recuperadas com lonas ou fitas adesivas.

Despejar e homogeneizar o produto em um recipiente não metálico limpo.

Aplicar o produto preferencialmente com pincel ou trincha de 4", podendo também ser de forma pulverizada, apenas nas áreas com corrosão.

É necessário aplicar duas demãos do produto, com tempo de secagem mínimo de uma hora entre as demãos.

Após a cura da segunda demãos, aplicar o quanto antes os revestimentos protetores (serviço não incluído).

Proceder com a limpeza final com água, removendo todos os resíduos e materiais excedentes.

Após a secagem do produto, pode ser necessário utilizar thinner para limpeza.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/2	00

### SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento, mistura (homogeneização) e transporte até o local de aplicação da solução aquosa, considerando eventuais perdas, inclusive proteção das áreas com lonas ou fitas plásticas, remoção de carepas, raspagem de partes soltas, aplicação do produto (a duas demãos) nas ferragens a serem recuperadas, limpeza do local, com remoção de resíduos e materiais excedentes.

### CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área total de aplicação da solução aquosa nas superfícies que contenham as ferragens a serem recuperadas, após conclusão do serviço em cada área específica.

### RECEBIMENTO

Checar se a remoção dos compostos de corrosão sobre as armaduras foi feita de forma total, deixando as superfícies das barras de aços, na condição de não apresentar nenhum composto de origem de oxidação metálica.

Realizar inspeção visual, verificando se a ferrugem presente nas ferragens se transformou em uma superfície com fundo preto, após aplicação da solução aquosa monocomponente.

### NORMAS

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

### BIBLIOGRAFIA

Texsa. Disponível em: <<https://texsa.com.br>>

Quimatic. Disponível em: <<https://www.quimatic.com.br>>

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/4</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040817	Fornecimento e lançamento de concreto para groutamento com adição de pedrisco (30% em peso), utilizando argamassa de graute cimentício, preparo mecânico com betoneira, exclusive forma	m3
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Produto monocomponente pré-dosado (graute), à base de cimento Portland, areia de quartzo de granulometria selecionada e aditivos especiais convenientemente dosados, em embalagem de 25 kg (quilos).

Pedra britada com fragmentos pequenos, com malha entre 4,8 e 9,5 milímetros, comercialmente conhecido como pedrisco ou brita nº 0.

## APLICAÇÃO

Utilizado para reparos de estruturas de concreto em geral e falhas de concretagem. Utilizado também como reforço de fundações, pilares e vigas.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Todo o concreto solto e deteriorado, deve ter sido previamente removido.

As ferragens devem ter sido recuperadas anteriormente, com remoção completa da corrosão, aplicação de inibidores de corrosão, substituição ou complementação de armaduras corroídas.

O substrato de concreto a ser recuperado deve estar adequadamente escarificado, preferencialmente com um grau de rugosidade da superfície, com exposição parcial do agregado graúdo, para permitir o travamento mecânico na interface entre o concreto e o substrato.

O resultado deve ser um substrato são, isento de sujeira, incrustações, partículas soltas, contaminantes, graxa, óleo, produtos de corrosão, pinturas, nata de cimento e agentes de cura química.

As fôrmas previamente instaladas devem estar estanques, rígidas, providas de cachimbo (ou funil alimentador) e saídas de ar para o seu preenchimento.

As fôrmas previamente instaladas (serviço não incluído) devem ter recebido aplicação de desmoldante em toda a área interna, se encontrar limpas, secas e sem resíduos de pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/4</b>	<b>00</b>

Realizar uma inspeção visual a fim de identificar afastamentos, rebarbas e furos na fôrma que possam permitir a fuga da argamassa. Estes locais deverão ser selados (serviço não incluído). Atentar se na disposição das fôrmas, foram respeitadas as distâncias e os cobrimentos mínimos das armaduras recomendados na norma NBR 6118.

Checar se as fôrmas foram escoradas e travadas de forma correta e adequada, a fim de se evitarem deslocamentos ou desabamentos após o lançamento da argamassa (serviço não incluído).

É recomendada a utilização de argamassa tipo graute com adição de pedrisco, para os casos de execução de recomposição de reparos profundos e com espessura (profundidade) do reparo maior do que 60 milímetros.

Aplicar um adesivo estrutural de baixa viscosidade à base de epóxi, com pega lenta, sobre a superfície seca e limpa (substrato), utilizando-se de uma trincha ou pincel largo (serviço não incluído). Esse adesivo servirá de ponte de aderência entre o substrato e o concreto, e deve ser aplicado em quantidades suficientes para um trabalho “fresco no fresco”, entre os produtos.

Misturar o produto com equipamento adequado, adicionado de 2 a 3 litros de água e pedrisco (30% em peso) por cada saco de 25 kg (a quantidade de água poderá variar em função da consistência desejada na aplicação e fatores como temperatura, vento, etc. Os consumos informados são teóricos). Executar a mistura, preferencialmente com misturador mecânico de baixa rotação (para mistura de apenas um saco do material) ou misturador de eixo vertical (para mistura de maiores quantidades). Adicionar o volume de água de amassamento no misturador, acrescentando aos poucos o pedrisco e a quantidade contida em um saco do produto (25 kg), misturando por cerca de 5 minutos até o concreto apresentar aspecto uniforme e homogêneo, com uma consistência pastosa.

Após o substrato (interface de contato do reparo) estar devidamente preparado, ele deve ser umedecido sem deixar empocamento de água sobre a superfície, apresentando a condição de saturada superficialmente seca.

Lançar o concreto através do cachimbo ou funil alimentador, de forma contínua até o total preenchimento da fôrma e do cachimbo. Realizar o lançamento a partir de apenas um lado do elemento estrutural, sempre lançando a mistura da menor distância de percurso possível. Realizar leves batidas nas laterais e fundo das fôrmas, com um auxílio de um martelo, no intuito de auxiliar na melhor acomodação e espalhamento do concreto e, para evitar bicheiras. Pode ser utilizado também um pedaço de vara de ferro (vergalhão), para promover

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/4</b>	<b>00</b>

movimentos leves no concreto dentro da fôrma, logo após o lançamento, para facilitar o espalhamento e adensamento.

Após a cura inicial do produto, de 24 (vinte e quatro) horas, remover cuidadosamente as fôrmas (serviço não incluído) e iniciar o processo de cura do reparo, aspergindo água sobre toda a área do reparo.

O cachimbo poderá ser removido em qualquer idade após a desforma, desde que não se crie solicitações ou esforços desnecessários na peça recuperada (serviço não incluído).

Realizar cura úmida durante no mínimo 3 dias ou aplicar membrana de cura química.

Proceder com a limpeza do local, raspando e removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, preparo e transporte até o local de aplicação do concreto com argamassa cimentícia tipo graute e adição de pedrisco, considerando eventuais perdas, inclusive saturação do substrato, lançamento, cura do concreto e limpeza do local, com remoção de resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>3</sup> (metro cúbico)

Pelo volume de concreto com argamassa cimentícia tipo graute e adição de pedrisco, efetivamente utilizado (aplicado).

### **RECEBIMENTO**

Checar se o concreto foi curado adequadamente (mínimo de 3 dias), atingindo a resistência ideal.

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na superfície recuperada. Dependendo da extensão da falha, se ela não comprometer o serviço realizado, nesta falha poderá ser realizada uma correção localizada. Caso contrário, o serviço de reparo precisará ser todo refeito.

Os reparos devem possuir forma geométrica conhecida, preferencialmente com cantos formando ângulos de 90°, como quadrados ou retângulos. Os trechos recompostos com concreto devem facear com o restante da peça de concreto são.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>4/4</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

Sika. Disponível em: <<https://bra.sika.com>>

Viapol. Disponível em:< <https://www.viapol.com.br>>

Quartzolit. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber>>

Prefeitura de Santos. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br>> Especificação técnica para reparo estrutural.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/3</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040818	Reparo estrutural com recomposição do concreto deteriorado com argamassa polimérica de alto desempenho, esp. 10mm, aplicação manual	m2
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Argamassa cimentícia, polimérica, com fibras sintéticas, monocomponente de consistência tixotrópica. Marca de referência: “Sika Monotop 622 BR” ou equivalente.

## APLICAÇÃO

Indicado para reparos em estruturas de concreto, para recuperação ou reconstituição da superfície do concreto ou aumento da espessura do cobrimento. Utilizado também para recomposição de cantos vivos e peças de concreto.

Devido à consistência tixotrópica, a argamassa pode ser aplicada em superfícies verticais, horizontais, fundo de lajes e vigas.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

Todo o concreto solto e deteriorado, deve ter sido previamente removido por apicoamento e escarificação (serviço não incluído), expondo no mínimo 10 centímetros de armadura sã (sem corrosão).

Avaliar as armaduras quanto à necessidade de recuperação, seja por lixamento para remoção de corrosão e aplicação de inibidor de corrosão, substituição ou complementação de barras. O substrato de concreto deve-se encontrar são, isento de partículas soltas, graxa, óleo, produtos de corrosão, pinturas, nata de cimento, agentes de cura química e desmoldantes.

Delimitar as áreas de reparo com disco de corte na profundidade mínima de 5 milímetros, tendo o cuidado para não cortar nenhuma armadura em peças com baixo cobrimento (serviço não incluído).

Remover sujeira, contaminantes, incrustações e partes soltas por hidrojateamento de alta pressão ou lixamento do substrato (serviço não incluído).

Saturar o substrato com água até a condição de superfície saturada e seca (sem empoçamentos).

Preparar a mistura da argamassa, adicionando o conteúdo da embalagem (pó) em recipiente não absorvente e estanque (plástico ou metálico), acrescentando a quantidade de água indicada na embalagem do produto, misturando por 3 minutos com misturador mecânico de

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/3</b>	<b>00</b>

baixa rotação ou com argamassadeira de eixo horizontal, até que o produto fique homogêneo e sem grumos.

Aplicar a argamassa cimentícia com o auxílio de uma colher de pedreiro, sobre o substrato adequadamente preparado.

Pressionar o produto na direção do centro para as bordas do reparo, obtendo uma camada com 5 milímetros de espessura. Atentar para evitar qualquer vazio na aplicação.

Executar o acabamento com uma desempenadeira.

Aguardar o tempo necessário para que a argamassa atinja a resistência ideal.

Realizar o acabamento final utilizando uma desempenadeira de madeira ou esponja.

Não aplicar o produto sob a ação da chuva. Proteger o substrato da chuva por 24 horas.

Iniciar a cura imediatamente após o acabamento final, aspergindo água sobre toda a área do reparo.

Proceder com a limpeza, removendo todo o resíduo de argamassa, materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento, preparo e transporte até o local de aplicação da argamassa cimentícia corretiva, considerando eventuais perdas, inclusive saturação do substrato, aplicação, acabamento e cura do revestimento nas superfícies de concreto a serem recuperadas ou reconstituídas, limpeza do local, com remoção de resíduos da argamassa excedente e inaproveitável.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m<sup>2</sup> (metro quadrado)

Pela área efetivamente revestida com argamassa corretiva.

### **RECEBIMENTO**

Verificar se existem vazios no revestimento aplicado. A espessura da camada do revestimento deve ser de 10 milímetros.

Checar se a argamassa foi executada com acabamento adequado (desempenado) e devidamente curada, atingindo a resistência ideal.

Os reparos devem possuir forma geométrica conhecida, preferencialmente com cantos formando ângulos de 90°, como quadrados ou retângulos.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/3</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

## **BIBLIOGRAFIA**

Sika. Disponível em: <<https://bra.sika.com>>



**DER-ES**

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E  
DE RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

**Caderno Técnico**

**04 -**

**ESTRUTURAS**

**0409 - MURO DE ARRIMO**

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/7</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040901	Muro de arrimo em concreto ciclópico Fck=15MPa com 30% de pedra de mão, c/ fornecimento, preparo e aplicação de concreto, fôrma em compensado plastificado com travamento e aproveitamento 8 vezes, base em concreto magro esp. 5 cm, filtro de areia drenante, dreno no pé do muro c/ tubo PEAD corrugado Ø100 mm, enchimento c/ brita envolvido c/ manta geotêxtil, exclusive escavação e reaterro, seções típicas nas dimensões: b=0.40m; B=0.70m e H=1.00m	m
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Muro com seção transversal trapezoidal, com largura da base de 70 centímetros, altura de 1,0 metro e topo de 40 centímetros.

A estrutura do muro deverá ser construída mediante o preenchimento de uma fôrma com concreto ciclópico.

Concreto ciclópico com resistência característica à compressão (Fck) mínima de 15 MPa, constituído de agregados (areia e brita 2), aglomerante (cimento Portland comum), água e 30% de pedra de mão (oriundas de rocha sã), com qualidade idêntica à exigida para a pedra britada, sendo que sua granulometria deve variar entre 10 e 20 centímetros (a maior dimensão não deve ser superior à metade da menor dimensão do muro, no caso 20 centímetros, ou seja, 40 centímetros divididos por 2).

Sarrafo de madeira pinus 8,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Peça em madeira de lei 8,0x8,0 centímetros.

Chapa de madeira compensada plastificada, medidas das chapas de 1,10x2,20 metros ou 1,22x2,44 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Prego de aço com cabeça 17x21 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm<sup>3</sup>.

Camada drenante em brita 1.

Filtro de areia lavada média.

Manta geotêxtil não tecido em poliéster, resistência à tração 10 kn/m.

Tubo dreno corrugado perfurado, em polietileno de alta densidade (PEAD), diâmetro de 100 milímetros (4").

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/7	00

## APLICAÇÃO

Utilizado como obras de arrimos de taludes (contenção), objetivando suas estabilizações.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

A construção do muro de arrimo deve ser precedida pela locação, escavação e preparo da base (não incluído no serviço), em conformidade com o projeto estrutural.

O local que receberá a construção do muro, deverá estar livre de vegetação, galhos, pedras, entulhos em geral e outros rejeitos indesejáveis.

Será permitido o reaproveitamento das peças de madeira (utilização de até 8 vezes), desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis.

A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto ciclópico acabado tenha as formas e dimensões do muro, de acordo com alinhamentos e cotas do projeto.

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos e escoramentos das fôrmas devem ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira (tábuas e sarrafos). Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

As juntas deverão ser vedadas para evitar a fuga da argamassa do concreto ou de água das fôrmas.

Remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Com as superfícies limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e adequadamente molhadas, para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Concomitantemente à montagem das fôrmas, deve ser iniciada a instalação do sistema de drenagem do muro.

Assentar o tubo dreno corrugado perfurado, com diâmetro de 100 milímetros, na base do muro (face do muro em contato com o talude), no sentido longitudinal, sendo que o tubo deve estar envolto com manta geotêxtil não tecido em poliéster (resistência à tração de 10 kn/m).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/7</b>	<b>00</b>

Iniciar a execução da camada drenante, cobrindo o tubo dreno com brita 1, já envolto previamente com a manta. A espessura mínima da camada de brita deve ser suficiente para cobrir completamente o tubo dreno em toda a extensão da base do muro.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo.

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

As pedras que serão utilizadas devem estar limpas, saturadas de água e não fazem parte da dosagem do concreto.

A pedra de mão deve ser incorporada à massa de concreto no momento da concretagem.

O percentual de pedra de mão será no máximo 30% sobre o volume total do agregado. A granulometria admissível desse material pode variar de 10 a 20 centímetros de comprimento.

O transporte da massa do local do amassamento até o lançamento nas fôrmas, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, gruas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento da massa de concreto após o início da pega.

Incorporar, manualmente, as pedras de mão limpas e saturadas à massa do concreto.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas, que devem ser preenchidas em camadas de no máximo 50 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita) e das pedras, a fim de manter a homogeneidade do concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>4/7</b>	<b>00</b>

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energicamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

A execução dos reaterros e aterros como complementação dos terraplenos só pode ser efetuada após a cura adequada do concreto, desforma, retirada dos escoramentos, travamentos e o término efetivo do muro (a terraplanagem não está incluída no serviço).

Simultaneamente à conclusão da terraplanagem do talude contíguo ao muro de arrimo, deve ser lançada a camada drenante de brita 1, paralela à face do muro de arrimo, desde a base do muro até o cobrimento completo do tubo dreno corrugado. Utilizar a manta geotêxtil para separar a camada de brita da camada de solo do talude.

Sobre essa camada drenante executada na base do muro de arrimo, composta de brita 1, tubo dreno e manta em poliéster, deverá ser executado um filtro de areia lavada, com a mesma espessura da camada de brita 1, que conduzirá a água da superfície do solo até à camada drenante.

O escoamento da água do tubo dreno deverá ser feita para um sistema de drenagem adequado (não incluído no serviço), a fim de evitar que a água da chuva e do solo se acumule pressionando o muro. A remoção de água de forma eficiente, permitirá a manutenção da estabilidade do muro de arrimo a longo prazo.

## **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte dos materiais (madeira para 8 utilizações) para fabricação da fôrma, incluindo pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desforma.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>5/7</b>	<b>00</b>

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico da massa de concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, inclusive fornecimento da pedra de mão, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento e cura do concreto.

Fornecimento e assentamento de tubo dreno corrugado, considerando eventuais perdas e transporte interno do canteiro até o local do assentamento, inclusive fornecimento e colocação de manta geotêxtil não tecido em poliéster.

Fornecimento e execução de camada drenante de brita 1 e filtro de areia lavada, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local do lançamento e espalhamento.

Limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m (metro)

Pela metragem de muro de arrimo efetivamente construído.

### **RECEBIMENTO**

Verificar se as dimensões do muro de arrimo executado conferem com as seções elencadas no serviço (largura da base de 70 centímetros, altura de 1,0 metro e topo de 40 centímetros). As dimensões efetivas do muro de concreto ciclópico não devem ser inferiores a 95% das seções previstas (no serviço e no projeto).

Realizar inspeção visual detalhada, buscando detectar nichos, brocas e vazios na estrutura. O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e sem fissuração na massa do concreto.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado ( $F_{ck}$  de 15 MPa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

Checar se a camada drenante de brita 1 foi executada corretamente, cobrindo completamente o tubo dreno em toda a extensão da base do muro e devidamente separada do filtro de areia e do solo do talude, por manta geotêxtil em poliéster.

Averiguar se o tubo dreno foi assentado corretamente, conforme especificação, corrugado e perfurado, em toda a extensão e na base do muro, no diâmetro correto (100 milímetros) e se foi envolto completamente por manta geotêxtil em poliéster.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>6/7</b>	<b>00</b>

## **NORMAS**

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo.

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto – Especificação.

NBR 7225:2009 – Materiais de pedra e agregados naturais.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 11682:2006 – Estabilidade de encostas.

NBR 15073:2004 – Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea.

NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Sistemas e projetos.

NBR 10319:2013 – Geossintéticos – Ensaio de tração faixa larga.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		7/7	00

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civis – Estruturas



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/7</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040902	Muro de arrimo em concreto ciclópico Fck=15MPa com 30% de pedra de mão, c/ fornecimento, preparo e aplicação de concreto, fôrma em compensado plastificado com travamento e aproveitamento 8 vezes, base em concreto magro esp. 5 cm, filtro de areia drenante, dreno no pé do muro c/ tubo PEAD corrugado Ø100 mm, enchimento c/ brita envolvido c/ manta geotêxtil, exclusive escavação e reaterro, seções típicas nas dimensões: b=0.40m; B=0.90m e H=1.50m	m
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Muro com seção transversal trapezoidal, com largura da base de 90 centímetros, altura de 1,50 metros e topo de 40 centímetros.

A estrutura do muro deverá ser construída mediante o preenchimento de uma fôrma com concreto ciclópico.

Concreto ciclópico com resistência característica à compressão (Fck) mínima de 15 MPa, constituído de agregados (areia e brita 2), aglomerante (cimento Portland comum), água e 30% de pedra de mão (oriundas de rocha sã), com qualidade idêntica à exigida para a pedra britada, sendo que sua granulometria deve variar entre 10 e 20 centímetros (a maior dimensão não deve ser superior à metade da menor dimensão do muro, no caso 20 centímetros, ou seja, 40 centímetros divididos por 2).

Sarrafo de madeira pinus 8,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Peça em madeira de lei 8,0x8,0 centímetros.

Chapa de madeira compensada plastificada, medidas das chapas de 1,10x2,20 metros ou 1,22x2,44 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Prego de aço com cabeça 17x21 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm<sup>3</sup>.

Camada drenante em brita 1.

Filtro de areia lavada média.

Manta geotêxtil não tecido em poliéster, resistência à tração 10 kn/m.

Tubo dreno corrugado perfurado, em polietileno de alta densidade (PEAD), diâmetro de 100 milímetros (4").

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/7	00

## APLICAÇÃO

Utilizado como obras de arrimos de taludes (contenção), objetivando suas estabilizações.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

A construção do muro de arrimo deve ser precedida pela locação, escavação e preparo da base (não incluído no serviço), em conformidade com o projeto estrutural.

O local que receberá a construção do muro, deverá estar livre de vegetação, galhos, pedras, entulhos em geral e outros rejeitos indesejáveis.

Será permitido o reaproveitamento das peças de madeira (utilização de até 8 vezes), desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis.

A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto ciclópico acabado tenha as formas e dimensões do muro, de acordo com alinhamentos e cotas do projeto.

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos e escoramentos das fôrmas devem ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira (tábuas e sarrafos). Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

As juntas deverão ser vedadas para evitar a fuga da argamassa do concreto ou de água das fôrmas.

Remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Com as superfícies limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e adequadamente molhadas, para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Concomitantemente à montagem das fôrmas, deve ser iniciada a instalação do sistema de drenagem do muro.

Assentar o tubo dreno corrugado perfurado, com diâmetro de 100 milímetros, na base do muro (face do muro em contato com o talude), no sentido longitudinal, sendo que o tubo deve estar envolto com manta geotêxtil não tecido em poliéster (resistência à tração de 10 kn/m).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/7</b>	<b>00</b>

Iniciar a execução da camada drenante, cobrindo o tubo dreno com brita 1, já envolto previamente com a manta. A espessura mínima da camada de brita deve ser suficiente para cobrir completamente o tubo dreno em toda a extensão da base do muro.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo.

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

As pedras que serão utilizadas devem estar limpas, saturadas de água e não fazem parte da dosagem do concreto.

A pedra de mão deve ser incorporada à massa de concreto no momento da concretagem.

O percentual de pedra de mão será no máximo 30% sobre o volume total do agregado. A granulometria admissível desse material pode variar de 10 a 20 centímetros de comprimento.

O transporte da massa do local do amassamento até o lançamento nas fôrmas, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, gruas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento da massa de concreto após o início da pega.

Incorporar, manualmente, as pedras de mão limpas e saturadas à massa do concreto.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas, que devem ser preenchidas em camadas de no máximo 50 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita) e das pedras, a fim de manter a homogeneidade do concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/7	00

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energicamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

A execução dos reaterros e aterros como complementação dos terraplenos só pode ser efetuada após a cura adequada do concreto, desforma, retirada dos escoramentos, travamentos e o término efetivo do muro (a terraplanagem não está incluída no serviço).

Simultaneamente à conclusão da terraplanagem do talude contíguo ao muro de arrimo, deve ser lançada a camada drenante de brita 1, paralela à face do muro de arrimo, desde a base do muro até o cobrimento completo do tubo dreno corrugado. Utilizar a manta geotêxtil para separar a camada de brita da camada de solo do talude.

Sobre essa camada drenante executada na base do muro de arrimo, composta de brita 1, tubo dreno e manta em poliéster, deverá ser executado um filtro de areia lavada, com a mesma espessura da camada de brita 1, que conduzirá a água da superfície do solo até à camada drenante.

O escoamento da água do tubo dreno deverá ser feita para um sistema de drenagem adequado (não incluído no serviço), a fim de evitar que a água da chuva e do solo se acumule pressionando o muro. A remoção de água de forma eficiente, permitirá a manutenção da estabilidade do muro de arrimo a longo prazo.

## **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte dos materiais (madeira para 8 utilizações) para fabricação da fôrma, inclusive pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desforma.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>5/7</b>	<b>00</b>

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico da massa de concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, inclusive fornecimento da pedra de mão, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento e cura do concreto.

Fornecimento e assentamento de tubo dreno corrugado, considerando eventuais perdas e transporte interno do canteiro até o local do assentamento, inclusive fornecimento e colocação de manta geotêxtil não tecido em poliéster.

Fornecimento e execução de camada drenante de brita 1 e filtro de areia lavada, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local do lançamento e espalhamento.

Limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m (metro)

Pela metragem de muro de arrimo efetivamente construído.

### **RECEBIMENTO**

Verificar se as dimensões do muro de arrimo executado conferem com as seções elencadas no serviço (largura da base de 90 centímetros, altura de 1,50 metros e topo de 40 centímetros). As dimensões efetivas do muro de concreto ciclópico não devem ser inferiores a 95% das seções previstas (no serviço e no projeto).

Realizar inspeção visual detalhada, buscando-se detectar nichos, brocas e vazios na estrutura.

O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e sem fissuração na massa do concreto.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 15 MPa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

Checar se a camada drenante de brita 1 foi executada corretamente, cobrindo completamente o tubo dreno em toda a extensão da base do muro e devidamente separada do filtro de areia e do solo do talude, por manta geotêxtil em poliéster.

Averiguar se o tubo dreno foi assentado corretamente, conforme especificação, corrugado e perfurado, em toda a extensão e na base do muro, no diâmetro correto (100 milímetros) e se foi envolto completamente por manta geotêxtil em poliéster.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>6/7</b>	<b>00</b>

## NORMAS

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo.

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto – Especificação.

NBR 7225:2009 – Materiais de pedra e agregados naturais.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 11682:2006 – Estabilidade de encostas.

NBR 15073:2004 – Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea.

NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Sistemas e projetos.

NBR 10319:2013 – Geossintéticos – Ensaio de tração faixa larga.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		7/7	00

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civis – Estruturas



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/7</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040903	Muro de arrimo em concreto ciclópico Fck=15MPa com 30% de pedra de mão, c/ fornecimento, preparo e aplicação de concreto, fôrma em compensado plastificado com travamento e aproveitamento 8 vezes, base em concreto magro esp. 5 cm, filtro de areia drenante, dreno no pé do muro c/ tubo PEAD corrugado Ø100 mm, enchimento c/ brita envolvido c/ manta geotêxtil, exclusive escavação e reaterro, seções típicas nas dimensões: b=0.40m; B=1.05m e H=2.00m	m
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Muro com seção transversal trapezoidal, com largura da base de 1,05 metros, altura de 2,00 metros e topo de 40 centímetros.

A estrutura do muro deverá ser construída mediante o preenchimento de uma fôrma com concreto ciclópico.

Concreto ciclópico com resistência característica à compressão (Fck) mínima de 15 MPa, constituído de agregados (areia e brita 2), aglomerante (cimento Portland comum), água e 30% de pedra de mão (oriundas de rocha sã), com qualidade idêntica à exigida para a pedra britada, sendo que sua granulometria deve variar entre 10 e 20 centímetros (a maior dimensão não deve ser superior à metade da menor dimensão do muro, no caso 20 centímetros, ou seja, 40 centímetros divididos por 2).

Sarrafo de madeira pinus 8,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Peça em madeira de lei 8,0x8,0 centímetros.

Chapa de madeira compensada plastificada, medidas das chapas de 1,10x2,20 metros ou 1,22x2,44 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Prego de aço com cabeça 17x21 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm<sup>3</sup>.

Camada drenante em brita 1.

Filtro de areia lavada média.

Manta geotêxtil não tecido em poliéster, resistência à tração 10 kn/m.

Tubo dreno corrugado perfurado, em polietileno de alta densidade (PEAD), diâmetro de 100 milímetros (4").

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		2/7	00

## APLICAÇÃO

Utilizado como obras de arrimos de taludes (contenção), objetivando suas estabilizações.

## MÉTODO DE EXECUÇÃO

A construção do muro de arrimo deve ser precedida pela locação, escavação e preparo da base (não incluído no serviço), em conformidade com o projeto estrutural.

O local que receberá a construção do muro, deverá estar livre de vegetação, galhos, pedras, entulhos em geral e outros rejeitos indesejáveis.

Será permitido o reaproveitamento das peças de madeira (utilização de até 8 vezes), desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis.

A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto ciclópico acabado tenha as formas e dimensões do muro, de acordo com alinhamentos e cotas do projeto.

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos e escoramentos das fôrmas devem ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira (tábuas e sarrafos). Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

As juntas deverão ser vedadas para evitar a fuga da argamassa do concreto ou de água das fôrmas.

Remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Com as superfícies limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e adequadamente molhadas, para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Concomitantemente à montagem das fôrmas, deve ser iniciada a instalação do sistema de drenagem do muro.

Assentar o tubo dreno corrugado perfurado, com diâmetro de 100 milímetros, na base do muro (face do muro em contato com o talude), no sentido longitudinal, sendo que o tubo deve estar envolto com manta geotêxtil não tecido em poliéster (resistência à tração de 10 kn/m).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/7</b>	<b>00</b>

Iniciar a execução da camada drenante, cobrindo o tubo dreno com brita 1, já envolto previamente com a manta. A espessura mínima da camada de brita deve ser suficiente para cobrir completamente o tubo dreno em toda a extensão da base do muro.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo.

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

As pedras que serão utilizadas devem estar limpas, saturadas de água e não fazem parte da dosagem do concreto.

A pedra de mão deve ser incorporada à massa de concreto no momento da concretagem.

O percentual de pedra de mão será no máximo 30% sobre o volume total do agregado. A granulometria admissível desse material pode variar de 10 a 20 centímetros de comprimento.

O transporte da massa do local do amassamento até o lançamento nas fôrmas, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, gruas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento da massa de concreto após o início da pega.

Incorporar, manualmente, as pedras de mão limpas e saturadas à massa do concreto.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas, que devem ser preenchidas em camadas de no máximo 50 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita) e das pedras, a fim de manter a homogeneidade do concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/7	00

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energicamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

A execução dos reaterros e aterros como complementação dos terraplenos só pode ser efetuada após a cura adequada do concreto, desforma, retirada dos escoramentos, travamentos e o término efetivo do muro (a terraplanagem não está incluída no serviço).

Simultaneamente à conclusão da terraplanagem do talude contíguo ao muro de arrimo, deve ser lançada a camada drenante de brita 1, paralela à face do muro de arrimo, desde a base do muro até o cobrimento completo do tubo dreno corrugado. Utilizar a manta geotêxtil para separar a camada de brita da camada de solo do talude.

Sobre essa camada drenante executada na base do muro de arrimo, composta de brita 1, tubo dreno e manta em poliéster, deverá ser executado um filtro de areia lavada, com a mesma espessura da camada de brita 1, que conduzirá a água da superfície do solo até à camada drenante.

O escoamento da água do tubo dreno deverá ser feita para um sistema de drenagem adequado (não incluído no serviço), a fim de evitar que a água da chuva e do solo se acumule pressionando o muro. A remoção de água de forma eficiente, permitirá a manutenção da estabilidade do muro de arrimo a longo prazo.

## **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte dos materiais (madeira para 8 utilizações) para fabricação da fôrma, inclusive pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desforma.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>5/7</b>	<b>00</b>

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico da massa de concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, inclusive fornecimento da pedra de mão, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento e cura do concreto.

Fornecimento e assentamento de tubo dreno corrugado, considerando eventuais perdas e transporte interno do canteiro até o local do assentamento, inclusive fornecimento e colocação de manta geotêxtil não tecido em poliéster.

Fornecimento e execução de camada drenante de brita 1 e filtro de areia lavada, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local do lançamento e espalhamento.

Limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m (metro)

Pela metragem de muro de arrimo efetivamente construído.

### **RECEBIMENTO**

Verificar se as dimensões do muro de arrimo executado conferem com as seções elencadas no serviço (largura da base de 1,05 metros, altura de 2,00 metros e topo de 40 centímetros). As dimensões efetivas do muro de concreto ciclópico não devem ser inferiores a 95% das seções previstas (no serviço e no projeto).

Realizar inspeção visual detalhada, buscando-se detectar nichos, brocas e vazios na estrutura.

O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e sem fissuração na massa do concreto.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 15 MPa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

Checar se a camada drenante de brita 1 foi executada corretamente, cobrindo completamente o tubo dreno em toda a extensão da base do muro e devidamente separada do filtro de areia e do solo do talude, por manta geotêxtil em poliéster.

Averiguar se o tubo dreno foi assentado corretamente, conforme especificação, corrugado e perfurado, em toda a extensão e na base do muro, no diâmetro correto (100 milímetros) e se foi envolto completamente por manta geotêxtil em poliéster.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>6/7</b>	<b>00</b>

## NORMAS

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo.

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto – Especificação.

NBR 7225:2009 – Materiais de pedra e agregados naturais.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 11682:2006 – Estabilidade de encostas.

NBR 15073:2004 – Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea.

NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Sistemas e projetos.

NBR 10319:2013 – Geossintéticos – Ensaio de tração faixa larga.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		7/7	00

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civis – Estruturas



	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>1/7</b>	<b>00</b>

Código	Descrição do serviço	Und
040904	Muro de arrimo em concreto ciclópico Fck=15MPa com 30% de pedra de mão, c/ fornecimento, preparo e aplicação de concreto, fôrma em compensado plastificado com travamento e aproveitamento 8 vezes, base em concreto magro esp. 5 cm, filtro de areia drenante, dreno no pé do muro c/ tubo PEAD corrugado Ø100 mm, enchimento c/ brita envolvido c/ manta geotêxtil, exclusive escavação e reaterro, seções típicas nas dimensões: b=0.40m; B=1.23m e H=2.50m	m
Última atualização: 11/2024		

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

Muro com seção transversal trapezoidal, com largura da base de 1,23 metros, altura de 2,50 metros e topo de 40 centímetros.

A estrutura do muro deverá ser construída mediante o preenchimento de uma fôrma com concreto ciclópico.

Concreto ciclópico com resistência característica à compressão (Fck) mínima de 15 MPa, constituído de agregados (areia e brita 2), aglomerante (cimento Portland comum), água e 30% de pedra de mão (oriundas de rocha sã), com qualidade idêntica à exigida para a pedra britada, sendo que sua granulometria deve variar entre 10 e 20 centímetros (a maior dimensão não deve ser superior à metade da menor dimensão do muro, no caso 20 centímetros, ou seja, 40 centímetros divididos por 2).

Sarrafo de madeira pinus 8,0 x 2,5 centímetros, pinus ou equivalente, certificada.

Peça em madeira de lei 8,0x8,0 centímetros.

Chapa de madeira compensada plastificada, medidas das chapas de 1,10x2,20 metros ou 1,22x2,44 metros, com tolerância de 1,6 milímetros (para mais ou para menos) nas medidas, espessura de 12 milímetros, com tolerância de 2% (para mais ou para menos).

Prego de aço com cabeça 17x21 para fixação das peças de madeira.

Desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água, densidade de 0,97 g/cm<sup>3</sup>.

Camada drenante em brita 1.

Filtro de areia lavada média.

Manta geotêxtil não tecido em poliéster, resistência à tração 10 kn/m.

Tubo dreno corrugado perfurado, em polietileno de alta densidade (PEAD), diâmetro de 100 milímetros (4").

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>2/7</b>	<b>00</b>

## **APLICAÇÃO**

Utilizado como obras de arrimos de taludes (contenção), objetivando suas estabilizações.

## **MÉTODO DE EXECUÇÃO**

A construção do muro de arrimo deve ser precedida pela locação, escavação e preparo da base (não incluído no serviço), em conformidade com o projeto estrutural.

O local que receberá a construção do muro, deverá estar livre de vegetação, galhos, pedras, entulhos em geral e outros rejeitos indesejáveis.

Será permitido o reaproveitamento das peças de madeira (utilização de até 8 vezes), desde que os materiais não apresentem deformações inaceitáveis.

A fabricação e corte das fôrmas deverão ser realizados de modo que o concreto ciclópico acabado tenha as formas e dimensões do muro, de acordo com alinhamentos e cotas do projeto.

As fôrmas terão que suportar os efeitos do lançamento e adensamento do concreto. Os travamentos e escoramentos das fôrmas devem ser dimensionados de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.

A partir dos projetos de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira (tábuas e sarrafos). Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

As juntas deverão ser vedadas para evitar a fuga da argamassa do concreto ou de água das fôrmas.

Remover do interior da fôrma todo pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Com as superfícies limpas e secas, aplicar o produto desmoldante (puro), com espuma, estopa, pano ou rolo (em camada fina o suficiente para obtenção de um filme), destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

Posteriormente, as fôrmas devem ser escovadas, rejuntadas e adequadamente molhadas, para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

Concomitantemente à montagem das fôrmas, deve ser iniciada a instalação do sistema de drenagem do muro.

Assentar o tubo dreno corrugado perfurado, com diâmetro de 100 milímetros, na base do muro (face do muro em contato com o talude), no sentido longitudinal, sendo que o tubo deve estar envolto com manta geotêxtil não tecido em poliéster (resistência à tração de 10 kn/m).

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>3/7</b>	<b>00</b>

Iniciar a execução da camada drenante, cobrindo o tubo dreno com brita 1, já envolto previamente com a manta. A espessura mínima da camada de brita deve ser suficiente para cobrir completamente o tubo dreno em toda a extensão da base do muro.

Antes da concretagem, efetuar os ajustes finais. As fôrmas devem ser inspecionadas, verificando a inexistência de deformidades causadas pela exposição ao tempo.

A massa do concreto deve ser preparada com o auxílio de uma betoneira de eixo inclinado, com o amassamento mecânico, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos.

As pedras que serão utilizadas devem estar limpas, saturadas de água e não fazem parte da dosagem do concreto.

A pedra de mão deve ser incorporada à massa de concreto no momento da concretagem.

O percentual de pedra de mão será no máximo 30% sobre o volume total do agregado. A granulometria admissível desse material pode variar de 10 a 20 centímetros de comprimento.

O transporte da massa do local do amassamento até o lançamento nas fôrmas, pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, gruas, etc.). Esse percurso deverá ser feito em tempo suficiente, sendo que o meio utilizado para o transporte não poderá acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. E sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário.

Iniciar o lançamento do concreto. Atentar para o prazo entre o fim da agitação mecânica da mistura e o início do lançamento, não sendo recomendado intervalo superior a uma hora entre essas duas etapas.

Não será admitida em hipótese alguma o lançamento da massa de concreto após o início da pega.

Incorporar, manualmente, as pedras de mão limpas e saturadas à massa do concreto.

Para efeito de controle da produção é recomendada a retirada de pares de corpos de prova cilíndricos de concreto, para ensaios à compressão, de acordo com norma específica (serviço não incluído).

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das fôrmas, que devem ser preenchidas em camadas de no máximo 50 centímetros, a fim de obter-se um adensamento adequado.

Deve-se evitar jogar o concreto a grande distância com pá, para impedir a separação do agregado (brita) e das pedras, a fim de manter a homogeneidade do concreto.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		4/7	00

Imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser socado contínua e energicamente, com ferramenta adequada, propiciando a boa trabalhabilidade da mistura e tornando o concreto o mais compacto possível.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuras na massa do concreto. Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

A retirada das fôrmas e dos escoramentos só poderá ser efetuada quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

A execução dos reaterros e aterros como complementação dos terraplenos só pode ser efetuada após a cura adequada do concreto, desforma, retirada dos escoramentos, travamentos e o término efetivo do muro (a terraplanagem não está incluída no serviço).

Simultaneamente à conclusão da terraplanagem do talude contíguo ao muro de arrimo, deve ser lançada a camada drenante de brita 1, paralela à face do muro de arrimo, desde a base do muro até o cobrimento completo do tubo dreno corrugado. Utilizar a manta geotêxtil para separar a camada de brita da camada de solo do talude.

Sobre essa camada drenante executada na base do muro de arrimo, composta de brita 1, tubo dreno e manta em poliéster, deverá ser executado um filtro de areia lavada, com a mesma espessura da camada de brita 1, que conduzirá a água da superfície do solo até à camada drenante.

O escoamento da água do tubo dreno deverá ser feita para um sistema de drenagem adequado (não incluído no serviço), a fim de evitar que a água da chuva e do solo se acumule pressionando o muro. A remoção de água de forma eficiente, permitirá a manutenção da estabilidade do muro de arrimo a longo prazo.

## **SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS**

Fornecimento e corte dos materiais (madeira para 8 utilizações) para fabricação da fôrma, inclusive pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem, escoramento, nivelamento, aplicação de desmoldante e desforma.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>5/7</b>	<b>00</b>

Fornecimento e preparo com amassamento mecânico da massa de concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, inclusive fornecimento da pedra de mão, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento e cura do concreto.

Fornecimento e assentamento de tubo dreno corrugado, considerando eventuais perdas e transporte interno do canteiro até o local do assentamento, inclusive fornecimento e colocação de manta geotêxtil não tecido em poliéster.

Fornecimento e execução de camada drenante de brita 1 e filtro de areia lavada, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local do lançamento e espalhamento.

Limpeza da área, com remoção dos materiais excedentes e inaproveitáveis.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

m (metro)

Pela metragem de muro de arrimo efetivamente construído.

### **RECEBIMENTO**

Verificar se as dimensões do muro de arrimo executado conferem com as seções elencadas no serviço (largura da base de 1,23 metros, altura de 2,50 metros e topo de 40 centímetros). As dimensões efetivas do muro de concreto ciclópico não devem ser inferiores a 95% das seções previstas (no serviço e no projeto).

Realizar inspeção visual detalhada, buscando-se detectar nichos, brocas e vazios na estrutura.

O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e sem fissuração na massa do concreto.

Analisar e aprovar (ou reprovar) o recebimento da concretagem, de posse dos relatórios dos ensaios de corpo de prova, realizados por laboratório idôneo e certificado, comparando com a resistência característica à compressão do concreto utilizado (Fck de 15 MPa). Obs.: O ensaio não está incluído no serviço.

Checar se a camada drenante de brita 1 foi executada corretamente, cobrindo completamente o tubo dreno em toda a extensão da base do muro e devidamente separada do filtro de areia e do solo do talude, por manta geotêxtil em poliéster.

Averiguar se o tubo dreno foi assentado corretamente, conforme especificação, corrugado e perfurado, em toda a extensão e na base do muro, no diâmetro correto (100 milímetros) e se foi envolto completamente por manta geotêxtil em poliéster.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		<b>6/7</b>	<b>00</b>

## NORMAS

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.

NBR 6627:1981 – Pregos comuns e arestas de aço para madeiras.

NBR 15696:2009 - Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

NBR 12655:2022 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.

NBR 5732:1991 – Cimento Portland Comum.

NBR 7220:1987 - Agregado - Determinação de impurezas orgânicas húmicas em agregado miúdo.

NBR 7211:2005 - Agregados para concreto – Especificação.

NBR 7225:2009 – Materiais de pedra e agregados naturais.

NBR 12655:2015 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

NBR 11682:2006 – Estabilidade de encostas.

NBR 15073:2004 – Tubos corrugados de PVC e de polietileno para drenagem subterrânea.

NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Sistemas e projetos.

NBR 10319:2013 – Geossintéticos – Ensaio de tração faixa larga.

Norma Regulamentadora NR 18 – 18.7.4 Estrutura de concreto.

**Obs.:** É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	<b>CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO</b>	Folha:	Revisão:
		7/7	00

## BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO\\_DE\\_PUBLICACOES\\_E\\_DOCUMENTACAO\\_DO\\_SINAPI.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-afetadas-sumario-composicoes-afetadas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf)>

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civas – Estruturas

