



SINAPI

**SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE
CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**CADERNO TÉCNICO DE COMPOSIÇÕES
FÔRMAS CURVAS PARA PAREDES DE
RESERVATÓRIOS DE CONCRETO**

Aferido em: 07/2024
Última Atualização: 07/2024

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Revisão
07/2024	- Emissão inicial.

SUMÁRIO

I.	INTRODUÇÃO.....	4
II.	NORMA E LEGISLAÇÃO.....	5
III.	COMPOSIÇÕES	6
	105517.....	6
	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESTRUTURA CIRCULAR, COM INSTALAÇÃO EXCLUSIVAMENTE NA FACE INTERNA DA ESTRUTURA, SEM AUXÍLIO DE GUINDASTE. AF_07/2024.....	6
	105518.....	8
	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESTRUTURA CIRCULAR, COM INSTALAÇÃO EXCLUSIVAMENTE NA FACE INTERNA DA ESTRUTURA, COM AUXÍLIO DE GUINDASTE. AF_07/2024	8
	105519.....	11
	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESTRUTURA CIRCULAR, COM INSTALAÇÃO NA FACE INTERNA E EXTERNA DA EXTRUTURA, SEM AUXÍLIO DE GUINDASTE. AF_07/2024	11
	105520.....	13
	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESTRUTURA CIRCULAR, COM INSTALAÇÃO NA FACE INTERNA E EXTERNA DA EXTRUTURA, COM AUXÍLIO DE GUINDASTE. AF_07/2024	13
IV.	BIBLIOGRAFIA	16

I. INTRODUÇÃO

A CAIXA apresenta o Grupo de Fôrmas Curvas para Paredes de Reservatórios de Concreto. Fazem parte deste grupo composições que representam os serviços de execução de fôrmas curvas.

As composições de fôrmas curvas consideram os seguintes fatores:

- Emprego de fôrmas: fôrmas exclusivamente na face interna da estrutura; e fôrmas nas faces internas e externas da estrutura;
- Transporte: emprego de guindaste; e transporte exclusivamente manual;
- Diâmetro da estrutura: até 30 metros;
- Altura/profundidade da estrutura: até 45 metros.

As composições de fôrmas curvas, possuem como unidade o metro quadrado.

No processo de aferição deste grupo de composições foram analisados dados obtidos em obras de estrutura circular enterrada, reservatórios de água, estação de tratamento de esgoto e estação elevatória de água, distribuídos na macrorregião: Sul/Sudeste.

A criação deste grupo pela Caixa foi viabilizada pela contratação de Instituição Aferidora, sendo elaborado pela Fundação para Desenvolvimento Tecnológico de Engenharia (FDTE), tendo como responsável técnico o Dr. Ubiraci Espinelli Lemes de Souza, Coordenador Geral do Projeto de Aferição do SINAPI. A Eng. Civil Camila Seijo Kato cumpriu o papel de Supervisora Técnica, dando apoio à coordenação do trabalho nas áreas técnica e administrativa. E o Dr. Ubiraci Espinelli Lemes de Souza atuou como especialista no tema objeto deste trabalho, orientando na especificação dos insumos e das técnicas.

Para melhor conhecimento das especificações dos insumos e do processo de aferição do SINAPI, é recomendável a leitura das Fichas de Especificação Técnica de Insumos e do Livro SINAPI - Metodologias e Conceitos, complementado pelo Livro SINAPI – Cálculos e Parâmetros, disponíveis em www.caixa.gov.br/sinapi. Neste mesmo endereço estão disponibilizados os relatórios mensais e toda a documentação técnica do SINAPI.

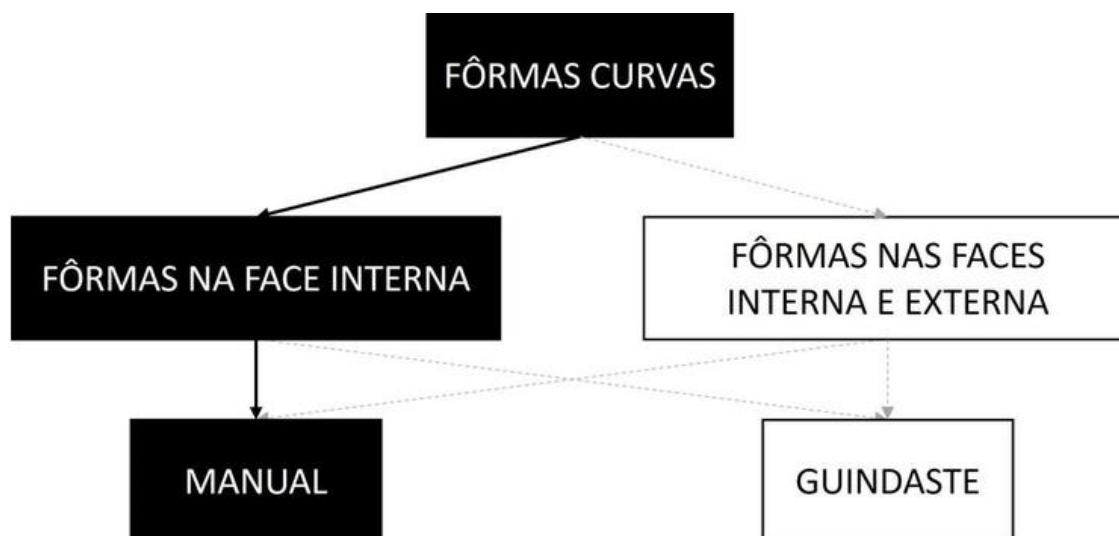
II. NORMA E LEGISLAÇÃO

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto. Rio de Janeiro, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14931: Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras – Requisitos. Rio de Janeiro, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15696: Fôrmas e escoramento para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos. Rio de Janeiro, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 16055: Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações – Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro, 2022.

III. COMPOSIÇÕES

Código	Descrição Composição	Unid.	
105517	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESTRUTURA CIRCULAR, COM INSTALAÇÃO EXCLUSIVAMENTE NA FACE INTERNA DA ESTRUTURA, SEM AUXÍLIO DE GUINDASTE. AF_07/2024	M2	
Macroclasse.classe.grupo	Vigência	Atualização	Situação
01.FUES.FCUR.005/01	07/2024	27/11/2024	SEM CUSTO

1. ÁRVORE DE FATORES



2. ITENS DA COMPOSIÇÃO

TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	COEF.
C	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1447
C	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1876
I	45160	LOCACAO DE FORMA PARA ESTRUTURAS CIRCULARES, PARA APLICACAO EXCLUSIVA NA FACE INTERNA DA ESTRUTURA, COM CHASSIS EM ACO E PAINEL COMPENSADO PLASTIFICADO DE 12 MM, INCLUSIVE COMPONENTES ACESSORIOS	M2XMES	0,2381
I	2692	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	L	0,064

* O item INSUMO 45160 não possuía custo/preço no SINAPI no momento da publicação deste caderno.

3. ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Carpinteiro de fôrmas com encargos complementares: profissional que executa as etapas do serviço na execução de fôrmas curvas, tais como: aplicação de desmoldante, montagem, escoramento, desmontagem etc.;
- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares: profissional que ajuda o carpinteiro com as atividades necessárias para a execução da fôrma curva;
- Locação de fôrma para estruturas circulares: locação de fôrma para estruturas circulares, com chassis de aço e painel compensado plastificado de 12 mm, inclusive componentes acessórios, responsáveis pelo

travamento do sistema, o alinhamento e o prumo dos painéis, para aplicação exclusiva na face interna da estrutura;

- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira: desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel, de base oleosa emulsionada em água.

4. EQUIPAMENTOS

- Não se aplica.

5. CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar a área da superfície, em metros quadrados, de fôrmas curvas em contato com o concreto, empregadas exclusivamente na face interna da estrutura.

6. CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Para o levantamento dos índices de produtividade, foram considerados os operários (carpinteiros e ajudantes) que estavam envolvidos na aplicação do desmoldante, transporte manual, montagem e fixação, travamento, escoramento, desmontagem e limpeza das fôrmas;
- Foram consideradas as perdas na aplicação do desmoldante;
- A produtividade dos operários foi calculada considerando a presença de andaime na execução do serviço;
- O esforço de montagem do andaime não está incluso na composição, devendo ser utilizada a composição auxiliar correspondente.

7. EXECUÇÃO

- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma;
- Posicionar os painéis da fôrma circular, conforme projeto, travando-as com clips, perfis de alinhamento e barras de ancoragem (ou outros dispositivos previstos pelo fornecedor do sistema de fôrmas);
- Montar os aprumadores nas fôrmas, fixando-os conforme projeto;
- Promover a retirada das fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural, somente quando o concreto atingir a resistência suficiente para suportar as cargas, conforme ABNT NBR 14931:2023;
- Após a desforma, fazer a limpeza das peças, repetir o processo ou armazená-las de forma adequada.

8. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

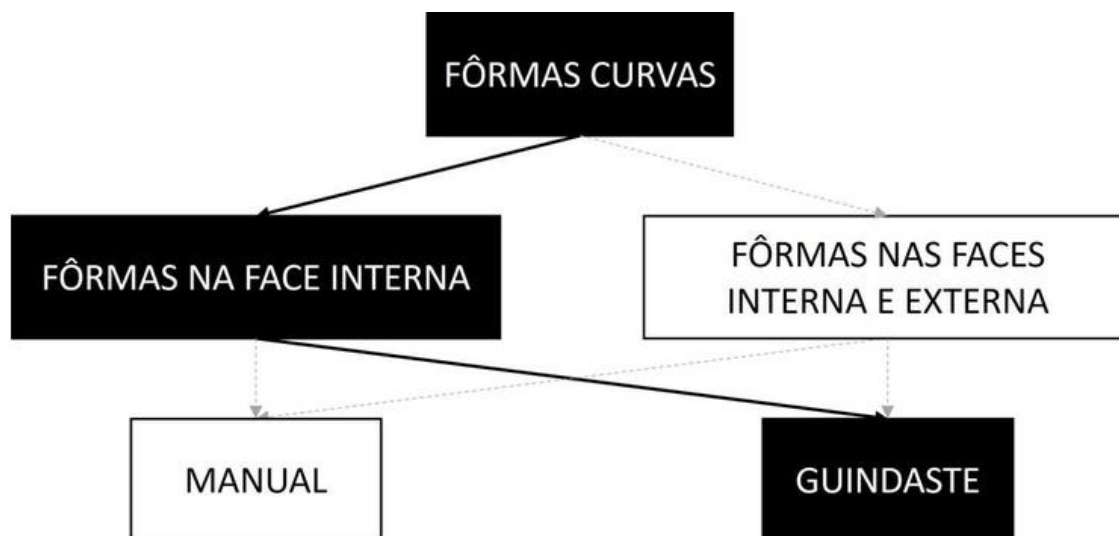
- Esta composição refere-se à situação de montagem e desmontagem de fôrmas para estrutura circular enterrada (fôrmas exclusivamente na face interna) com profundidade maior que 15 metros e menor ou igual a 30 m, porém é válida para estruturas circulares enterradas, com profundidade menor ou igual a 15 m e com profundidade maior que 30 m e menor ou igual a 45 m, em termos de custos;
- Esta composição refere-se à situação de montagem e desmontagem de fôrmas para estrutura circular enterrada (fôrmas exclusivamente na face interna) com diâmetro maior que 10 metros e menor ou igual a 15 m, porém é válida para estruturas circulares enterradas, com diâmetro menor ou igual a 10 m e com diâmetro maior que 15 m e menor ou igual a 30 m, em termos de custos.

9. PENDÊNCIAS

- Não se aplica.

Código	Descrição Composição	Unid.	
105518	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESTRUTURA CIRCULAR, COM INSTALAÇÃO EXCLUSIVAMENTE NA FACE INTERNA DA ESTRUTURA, COM AUXÍLIO DE GUINDASTE. AF_07/2024	M2	
Macroclasse.classe.grupo	Vigência	Atualização	Situação
01.FUES.FCUR.014/01	07/2024	30/07/2024	SEM CUSTO

1. ÁRVORE DE FATORES



2. ITENS DA COMPOSIÇÃO

TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	COEF.
C	89273	GUINDASTE HIDRÁULICO AUTOPROPELIDO, COM LANÇA TELESCÓPICA 28,80 M, CAPACIDADE MÁXIMA 30 T, POTÊNCIA 97 KW, TRAÇÃO 4 X 4 - CHI DIURNO. AF_11/2014	CHI	0,0641
C	89272	GUINDASTE HIDRÁULICO AUTOPROPELIDO, COM LANÇA TELESCÓPICA 28,80 M, CAPACIDADE MÁXIMA 30 T, POTÊNCIA 97 KW, TRAÇÃO 4 X 4 - CHP DIURNO. AF_11/2014	CHP	0,0441
C	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1207
C	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,2289
I	45160	LOCACAO DE FORMA PARA ESTRUTURAS CIRCULARES, PARA APLICACAO EXCLUSIVA NA FACE INTERNA DA ESTRUTURA, COM CHASSIS EM ACO E PAINEL COMPENSADO PLASTIFICADO DE 12 MM, INCLUSIVE COMPONENTES ACESSORIOS	M2XMES	0,2381
I	2692	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	L	0,064

* O item INSUMO 45160 não possuía custo/preço no SINAPI no momento da publicação deste caderno.

3. ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Carpinteiro de fôrmas com encargos complementares: profissional que executa as etapas do serviço na execução de fôrmas curvas, tais como: aplicação de desmoldante, montagem, escoramento, desmontagem etc.;
- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares: profissional que ajuda o carpinteiro com as atividades necessárias para a execução da fôrma curva;

CADERNO TÉCNICO DE COMPOSIÇÕES SINAPI

- Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica: equipamento utilizado para executar a etapa de transporte das fôrmas;
- Locação de fôrma para estruturas circulares: locação de fôrma para estruturas circulares, com chassis de aço e painel compensado plastificado de 12 mm, inclusive componentes acessórios, responsáveis pelo travamento do sistema, o alinhamento e o prumo dos painéis, para aplicação exclusiva na face interna da estrutura;
- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira: desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel, de base oleosa emulsionada em água.

4. EQUIPAMENTOS

- Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica de 28,8 m, capacidade máxima de 30 t, potência 97 KW e tração 4 x 4.

5. CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar a área da superfície, em metros quadrados, de fôrmas curvas em contato com o concreto, empregadas exclusivamente na face interna da estrutura.

6. CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Para o levantamento dos índices de produtividade, foram considerados os operários (carpinteiros e ajudantes) que estavam envolvidos na aplicação do desmoldante, montagem e fixação, travamento, escoramento, desmontagem e limpeza das fôrmas;
- Foram consideradas as perdas na aplicação do desmoldante;
- A produtividade dos operários foi calculada considerando a presença de andaime na execução do serviço;
- O esforço de montagem do andaime não está incluso na composição, devendo ser utilizada a composição auxiliar correspondente;
- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do equipamento da seguinte forma:
 - > CHP - considera o tempo em que o equipamento está em uso, transportando as fôrmas da posição inicial à posição de montagem, e retorno a posição inicial, após desmontagem, para limpeza e reaplicação do desmoldante;
 - > CHI - considera os demais tempos da jornada de trabalho em que o equipamento não está em uso.

7. EXECUÇÃO

- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma;
- Posicionar os painéis da fôrma circular, conforme projeto, travando-as com clips, perfis de alinhamento e barras de ancoragem (ou outros dispositivos previstos pelo fornecedor do sistema de fôrmas);
- Montar os apuradores nas fôrmas, fixando-os conforme projeto;
- Promover a retirada das fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural, somente quando o concreto atingir a resistência suficiente para suportar as cargas, conforme ABNT NBR 14931:2023;
- Após a desforma, fazer a limpeza das peças, repetir o processo ou armazená-las de forma adequada.

8. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

- Esta composição refere-se à situação de montagem e desmontagem de fôrmas para estrutura circular enterrada (fôrmas exclusivamente na face interna) com profundidade maior que 15 metros e menor ou igual a 30 m, porém é válida para estruturas circulares enterradas, com profundidade menor ou igual a 15 m e com profundidade maior que 30 m e menor ou igual a 45 m, em termos de custos;
- Esta composição refere-se à situação de montagem e desmontagem de fôrmas para estrutura circular enterrada (fôrmas exclusivamente na face interna) com diâmetro maior que 10 metros e menor ou igual a

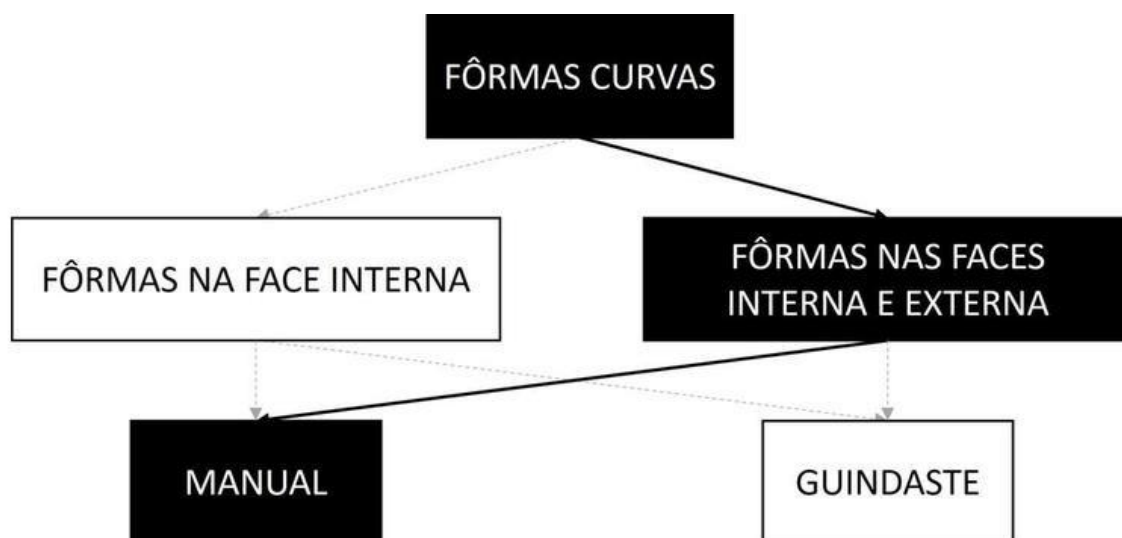
15 m, porém é válida para estruturas circulares enterradas, com diâmetro menor ou igual a 10 m e com diâmetro maior que 15 m e menor ou igual a 30 m, em termos de custos.

9. PENDÊNCIAS

- Não se aplica.

Código	Descrição Composição	Unid.	
105519	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESTRUTURA CIRCULAR, COM INSTALAÇÃO NA FACE INTERNA E EXTERNA DA EXTRUTURA, SEM AUXÍLIO DE GUINDASTE. AF_07/2024	M2	
Macroclasse.classe.grupo	Vigência	Atualização	Situação
01.FUES.FCUR.023/01	07/2024	30/07/2024	SEM CUSTO

1. ÁRVORE DE FATORES



2. ITENS DA COMPOSIÇÃO

TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	COEF.
C	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1561
C	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1991
I	45159	LOCACAO DE FORMA PARA ESTRUTURAS CIRCULARES, PARA APLICACAO NA FACE INTERNA E EXTERNA DA ESTRUTURA, COM CHASSIS EM ACO E PAINEL COMPENSADO PLASTIFICADO DE 12 MM, INCLUSIVE COMPONENTES ACESSORIOS	M2XMES	0,2381
I	2692	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	L	0,064

* O item INSUMO 45159 não possuía custo/preço no SINAPI no momento da publicação deste caderno.

3. ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Carpinteiro de fôrmas com encargos complementares: profissional que executa as etapas do serviço na execução de fôrmas curvas, tais como: aplicação de desmoldante, montagem, escoramento, desmontagem etc.;
- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares: profissional que ajuda o carpinteiro com as atividades necessárias para a execução da fôrma curva;
- Locação de fôrma para estruturas circulares: locação de fôrma para estruturas circulares, com chassis de aço e painel compensado plastificado de 12 mm, inclusive componentes acessórios, responsáveis pelo travamento do sistema, o alinhamento e o prumo dos painéis, para aplicação nas faces interna e externa da estrutura;
- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira: desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel, de base oleosa emulsionada em água.

4. EQUIPAMENTOS

- Não se aplica.

5. CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar a área da superfície, em metros quadrados, de fôrmas curvas em contato com o concreto, empregadas na face interna e externa da estrutura.

6. CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Para o levantamento dos índices de produtividade, foram considerados os operários (carpinteiros e ajudantes) que estavam envolvidos na aplicação do desmoldante, transporte manual, montagem e fixação, travamento, escoramento, desmontagem e limpeza das fôrmas;
- Foram consideradas as perdas na aplicação do desmoldante;
- A produtividade dos operários foi calculada considerando a presença de andaime na execução do serviço;
- O esforço de montagem do andaime não está incluso na composição, devendo ser utilizada a composição auxiliar correspondente.

7. EXECUÇÃO

- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma;
- Posicionar os painéis da fôrma circular, conforme projeto, travando-as com clips, perfis de alinhamento e barras de ancoragem (ou outros dispositivos previstos pelo fornecedor do sistema de fôrmas);
- Montar os apuradores nas fôrmas, fixando-os conforme projeto;
- Promover a retirada das fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural, somente quando o concreto atingir a resistência suficiente para suportar as cargas, conforme ABNT NBR 14931:2023;
- Após a desforma, fazer a limpeza das peças, repetir o processo ou armazená-las de forma adequada.

8. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

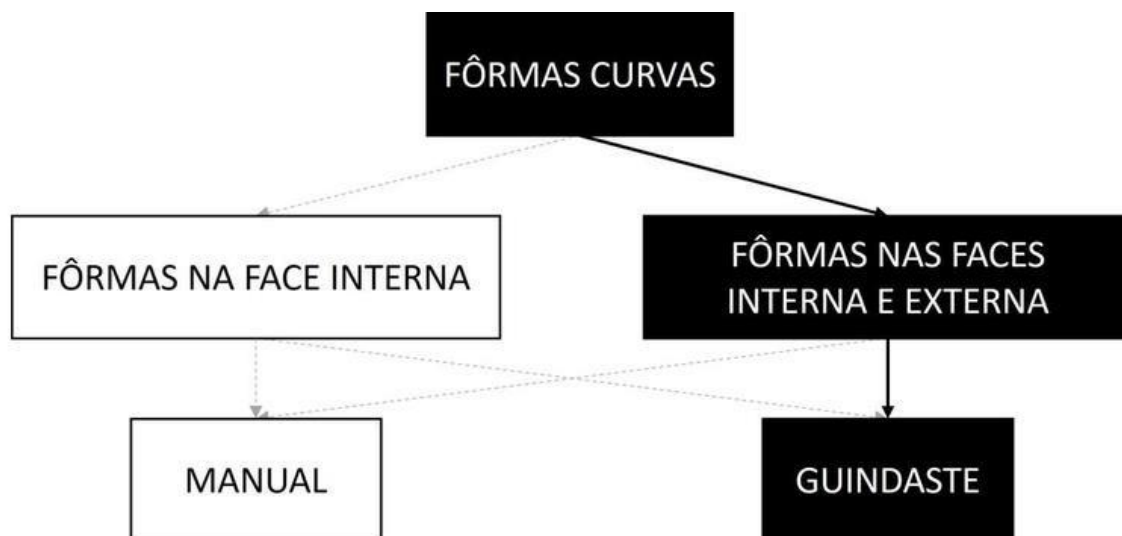
- Esta composição refere-se à situação de montagem e desmontagem de fôrmas para estrutura circular não enterrada (fôrmas com instalação na face interna e externa) com profundidade maior que 15 metros e menor ou igual a 30 m, porém é válida para estruturas circulares enterradas, com profundidade menor ou igual a 15 m e com profundidade maior que 30 m e menor ou igual a 45 m, em termos de custos;
- Esta composição refere-se à situação de montagem e desmontagem de fôrmas para estrutura circular não enterrada (fôrmas com instalação na face interna e externa) com diâmetro maior que 10 metros e menor ou igual a 15 m, porém é válida para estruturas circulares enterradas, com diâmetro menor ou igual a 10 m e com diâmetro maior que 15 m e menor ou igual a 30 m, em termos de custos.

9. PENDÊNCIAS

- Não se aplica.

Código	Descrição Composição	Unid.	
105520	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESTRUTURA CIRCULAR, COM INSTALAÇÃO NA FACE INTERNA E EXTERNA DA EXTRUTURA, COM AUXÍLIO DE GUINDASTE. AF_07/2024	M2	
Macroclasse.classe.grupo	Vigência	Atualização	Situação
01.FUES.FCUR.032/01	07/2024	30/07/2024	SEM CUSTO

1. ÁRVORE DE FATORES



2. ITENS DA COMPOSIÇÃO

TIPO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	COEF.
C	89273	GUINDASTE HIDRÁULICO AUTOPROPELIDO, COM LANÇA TELESCÓPICA 28,80 M, CAPACIDADE MÁXIMA 30 T, POTÊNCIA 97 KW, TRAÇÃO 4 X 4 - CHI DIURNO. AF_11/2014	CHI	0,0641
C	89272	GUINDASTE HIDRÁULICO AUTOPROPELIDO, COM LANÇA TELESCÓPICA 28,80 M, CAPACIDADE MÁXIMA 30 T, POTÊNCIA 97 KW, TRAÇÃO 4 X 4 - CHP DIURNO. AF_11/2014	CHP	0,0441
C	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1224
C	88239	AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,2306
I	45159	LOCACAO DE FORMA PARA ESTRUTURAS CIRCULARES, PARA APLICACAO NA FACE INTERNA E EXTERNA DA ESTRUTURA, COM CHASSIS EM ACO E PAINEL COMPENSADO PLASTIFICADO DE 12 MM, INCLUSIVE COMPONENTES ACESSORIOS	M2XMES	0,2381
I	2692	DESMOLDANTE PROTETOR PARA FORMAS DE MADEIRA, DE BASE OLEOSA EMULSIONADA EM AGUA	L	0,064

* O item INSUMO 45159 não possuía custo/preço no SINAPI no momento da publicação deste caderno.

3. ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

- Carpinteiro de fôrmas com encargos complementares: profissional que executa as etapas do serviço na execução de fôrmas curvas, tais como: aplicação de desmoldante, montagem, escoramento, desmontagem etc.;
- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares: profissional que ajuda o carpinteiro com as atividades necessárias para a execução da fôrma curva;

CADERNO TÉCNICO DE COMPOSIÇÕES SINAPI

- Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica: equipamento utilizado para executar a etapa de transporte das fôrmas;
- Locação de fôrma para estruturas circulares: locação de fôrma para estruturas circulares, com chassis de aço e painel compensado plastificado de 12 mm, inclusive componentes acessórios, responsáveis pelo travamento do sistema, o alinhamento e o prumo dos painéis para aplicação nas faces interna e externa da estrutura;
- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira: desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel, de base oleosa emulsionada em água.

4. EQUIPAMENTOS

- Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica de 28,8 m, capacidade máxima de 30 t, potência 97 KW e tração 4 x 4.

5. CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

- Utilizar a área da superfície, em metros quadrados, de fôrmas curvas em contato com o concreto, empregadas na face interna e externa da estrutura.

6. CRITÉRIOS DE AFERIÇÃO

- Para o levantamento dos índices de produtividade, foram considerados os operários (carpinteiros e ajudantes) que estavam envolvidos na aplicação do desmoldante, montagem e fixação, travamento, escoramento, desmontagem e limpeza das fôrmas;
- Foram consideradas as perdas na aplicação do desmoldante;
- A produtividade dos operários foi calculada considerando a presença de andaime na execução do serviço;
- O esforço de montagem do andaime não está incluso na composição, devendo ser utilizada a composição auxiliar correspondente;
- Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do equipamento da seguinte forma:
 - > CHP - considera o tempo em que o equipamento está em uso, transportando as fôrmas da posição inicial à posição de montagem, e retorno a posição inicial, após desmontagem, para limpeza e reaplicação do desmoldante;
 - > CHI - considera os demais tempos da jornada de trabalho em que o equipamento não está em uso.

7. EXECUÇÃO

- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma;
- Posicionar os painéis da fôrma circular, conforme projeto, travando-as com clips, perfis de alinhamento e barras de ancoragem (ou outros dispositivos previstos pelo fornecedor do sistema de fôrmas);
- Montar os apuradores nas fôrmas, fixando-os conforme projeto;
- Promover a retirada das fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural, somente quando o concreto atingir a resistência suficiente para suportar as cargas, conforme ABNT NBR 14931:2023;
- Após a desforma, fazer a limpeza das peças, repetir o processo ou armazená-las de forma adequada.

8. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

- Esta composição refere-se à situação de montagem e desmontagem de fôrmas para estrutura circular não enterrada (fôrmas com instalação na face interna e externa) com profundidade maior que 15 metros e menor ou igual a 30 m, porém é válida para estruturas circulares enterradas, com profundidade menor ou igual a 15 m e com profundidade maior que 30 m e menor ou igual a 45 m, em termos de custos;
- Esta composição refere-se à situação de montagem e desmontagem de fôrmas para estrutura circular não enterrada (fôrmas com instalação na face interna e externa) com diâmetro maior que 10 metros e

menor ou igual a 15 m, porém é válida para estruturas circulares enterradas, com diâmetro menor ou igual a 10 m e com diâmetro maior que 15 m e menor ou igual a 30 m, em termos de custos.

9. PENDÊNCIAS

- Não se aplica.

IV. BIBLIOGRAFIA

- GUIMARÃES, A.E.P. Indicações para projeto e execução de reservatórios cilíndricos em concreto armado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 1995.
- HANNA, A.S. Concrete formwork systems. Marcel Dekker. Nova Iorque, 1998.
- PEURIFOY, R.L.; OBERLENDER, G.D. Formwork for Concrete Structures. 4ª edição. McGraw Hill. Nova Iorque, 2011.
- RAMOS, J.M.G. Análise e dimensionamento de reservatórios semi-enterrados circulares de betão armado pré-esforçado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, 2010.