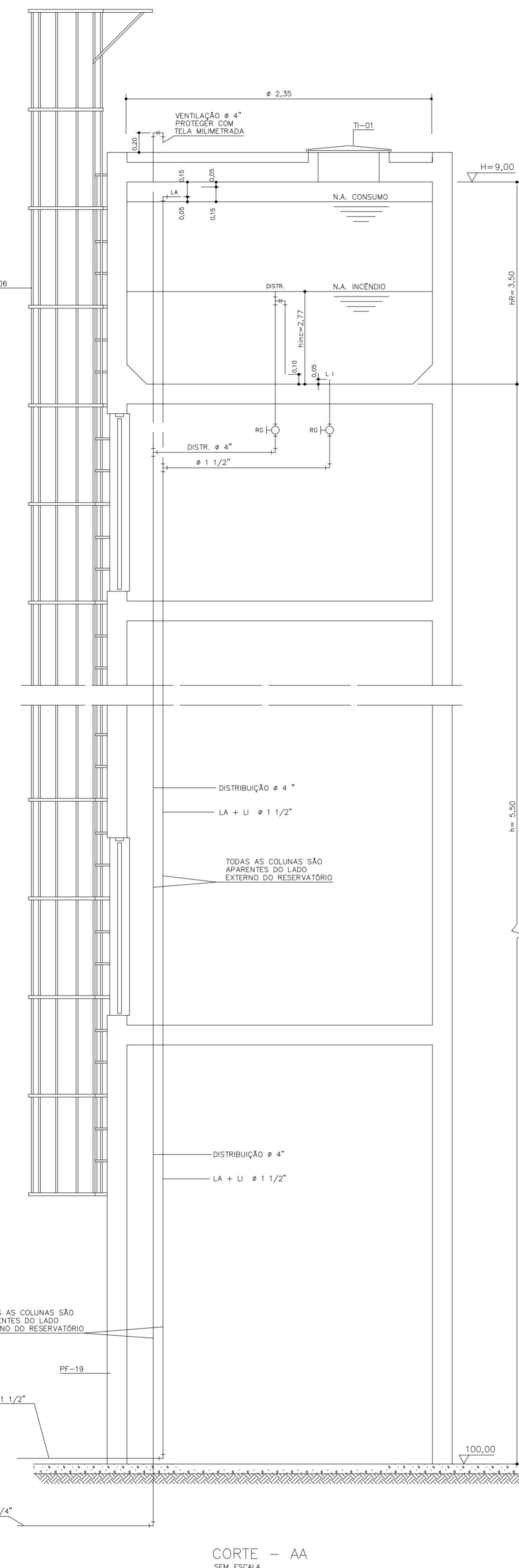
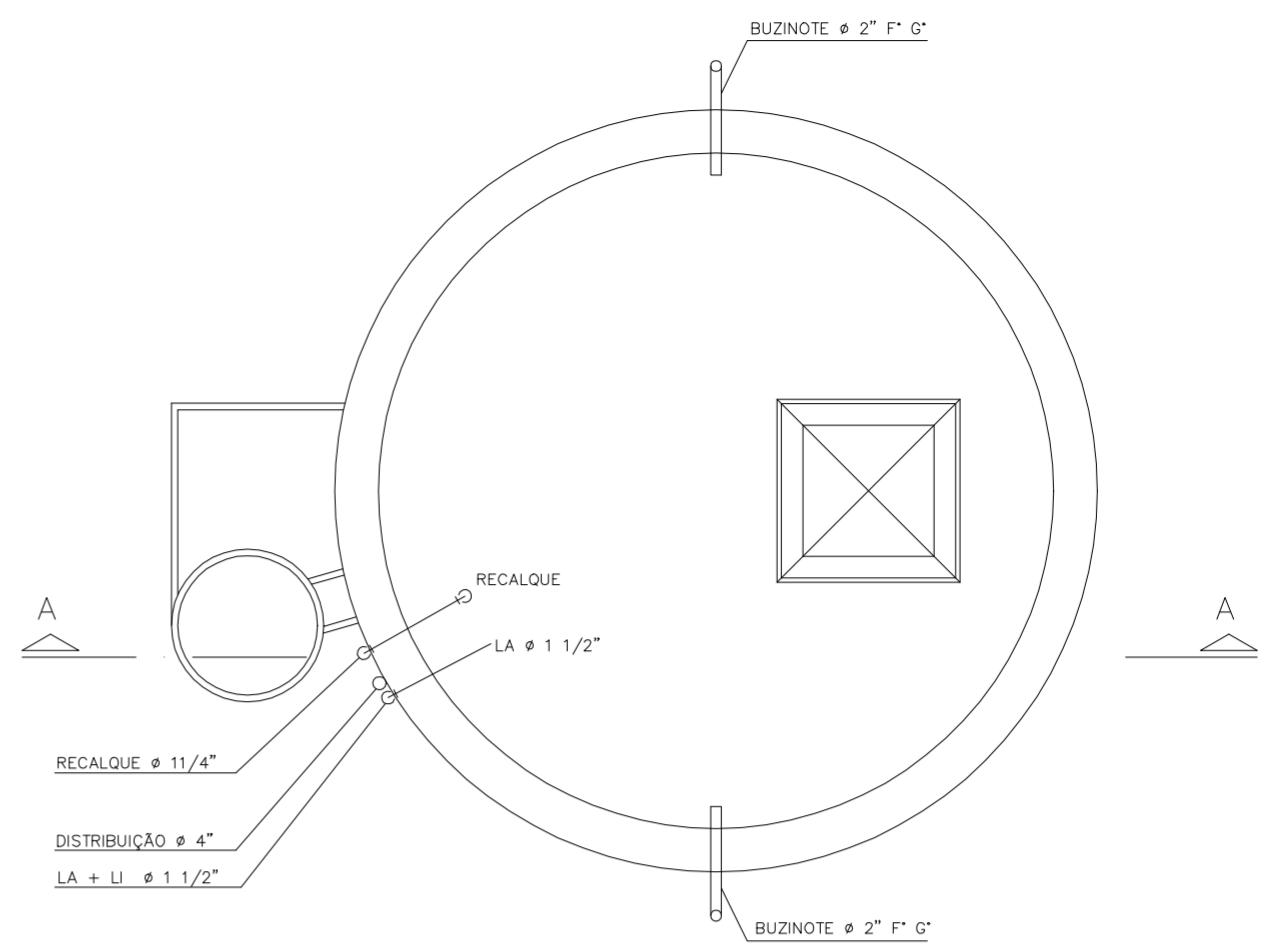


**RESERVATÓRIO SUPERIOR**  
(RESERVA DE INCÊNDIO INCLUIDA)

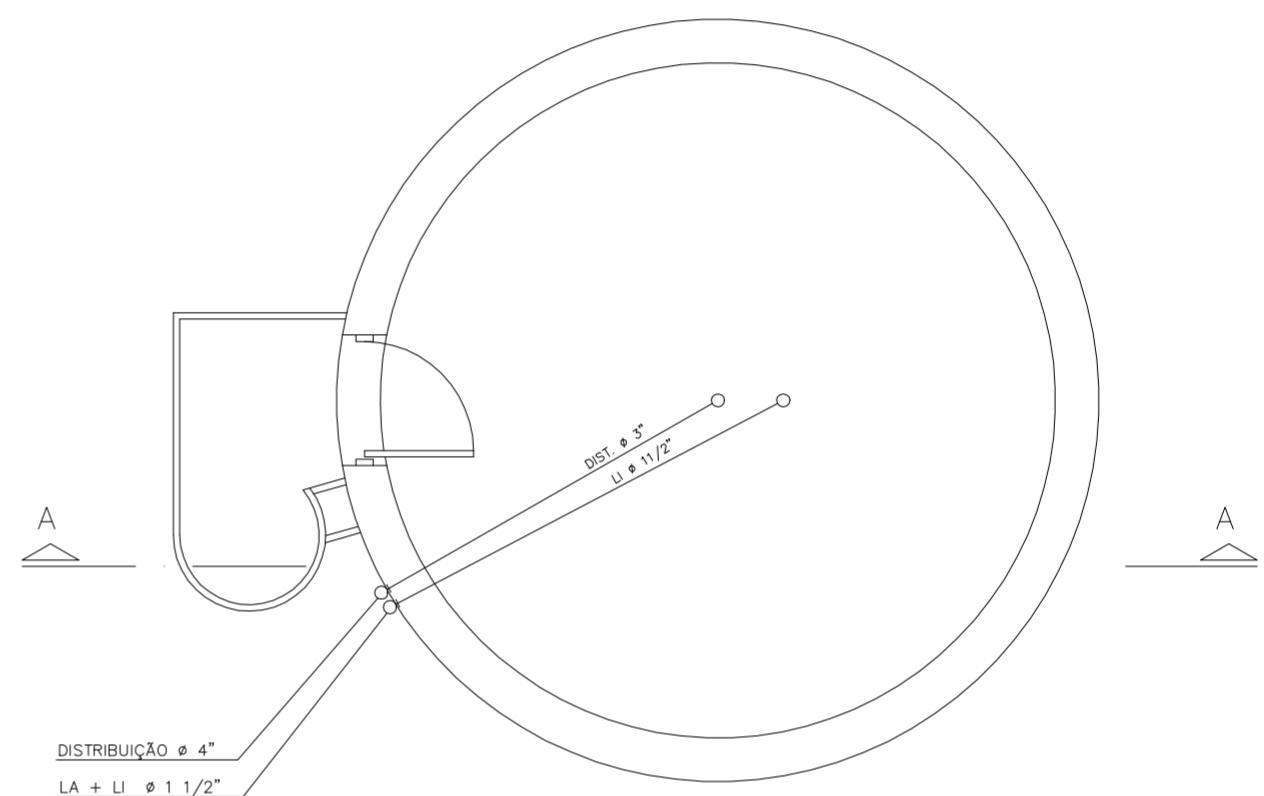
CAPACIDADE = 15,000m<sup>3</sup>



CORTE - AA  
SEM ESCALA



PLANTA DO RESERVÁTÓRIO  
SEM ESCALA



PLANTA DO BARRILETE  
SEM ESCALA

**NOTAS**

- RESERVATÓRIO EM ANÉIS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO ARMADO
- LAJE PRÉ-MOLDADA Ø=2,50m e=0,15cm
- IMPERMEABILIZAÇÃO DA CÉLULA D'ÁGUA COM ARGAMASSA POLIMÉRICA, FLEXÍVEL, PRODUTO ATÓXICO QUE NÃO COMPROMETA A POTABILIDADE DA ÁGUA
- IMPERMEABILIZAÇÃO DA LAJE DE COBERTURA COM EMUSÃO ACRÍLICA OU ASFÁLTICA
- TRATAMENTO HIDRORREPELENTE E HIDROFUGANTE NAS SUPERFÍCIES EXTERNAS DO RESERVATÓRIO

**TÍTULO DO PROJETO**  
**UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE - PORTE 2**

PROPRIETÁRIO

**MINISTÉRIO DA SAÚDE**

SECRETARIA DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

CNPJ

**00.394.544/0108-14**

ENDEREÇO

**Secretaria de Atenção Primária à Saúde**  
Esplanada dos Ministérios Bloco G Edifício Sede - Ministério da Saúde  
CEP 70. 058-900 - Brasília- DF

TÍTULO DA PRANCHA

**PROJETO DO RESERVATÓRIO**

Descrição da Etapa

**PROJETO EXECUTIVO**

NOME: PRANCHA - ARQUIVO  
**Reservatorio\_fi01-02\_R001**

REVISÃO  
**R01**

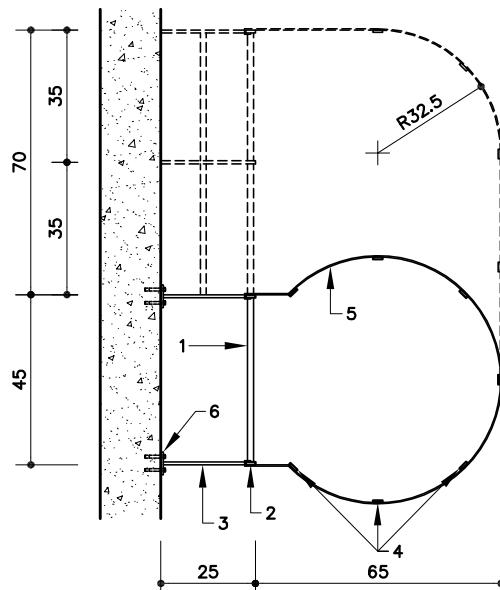
UNIDADE  
**METROS**

DATA  
**17/01/2025**

ESCALA  
**INDICADA**

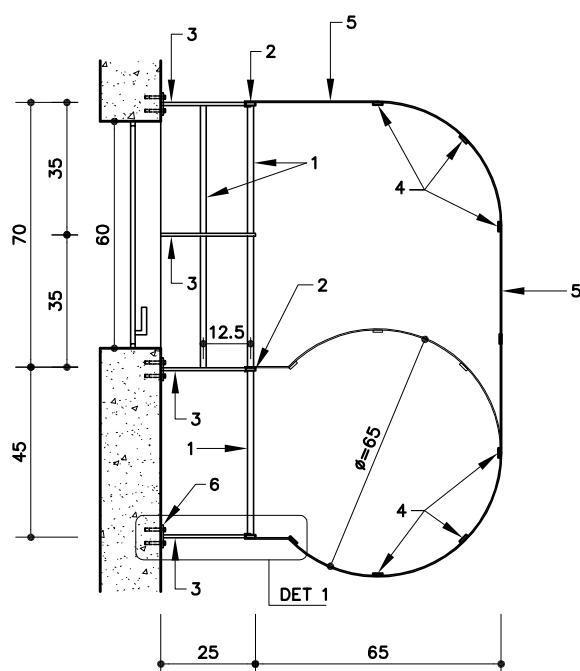






PLANTA

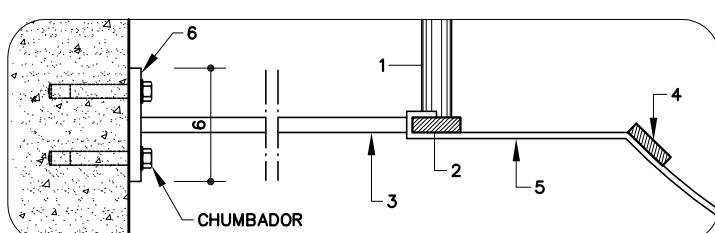
ESC. 1:20

PLANTA ACESSO  
AO BARRILETE

ESC. 1:20

## PERFIS DE FERRO

- |  |
|--|
| 1 - BARRA MACIÇA $\phi = 5/8"$                   |
| 2 - BARRA CHATA DE $1\frac{1}{4}'' \times 5/16"$ |
| 3 - BARRA CHATA DE $2\frac{1}{2}'' \times 5/16"$ |
| 4 - BARRA CHATA DE $1\frac{1}{4}'' \times 1/4"$  |
| 5 - BARRA CHATA DE $1" \times 1/8"$              |
| 6 - BARRA CHATA DE $2\frac{1}{2}'' \times 1/4"$  |



DETALHE 1

ESC. 1:5

**EM-06**

**Escada de marinheiro com guarda corpo**  
HENRIQUE KOGA

Revisão

Data 30/04/2020

Página

**1/4**

Código de listagem

0603020

**Atenção**

Preserve a escala

Quando for imprimir, use folhas A4 e desabilite a função "Fit to paper"

**Respeite o Meio Ambiente.**  
Imprima somente o necessário

## EM-06

Escada de  
marinheiro  
com guarda-  
corpo

Revisão 1  
Data 30/04/01

Página

2/4

Código de listagem

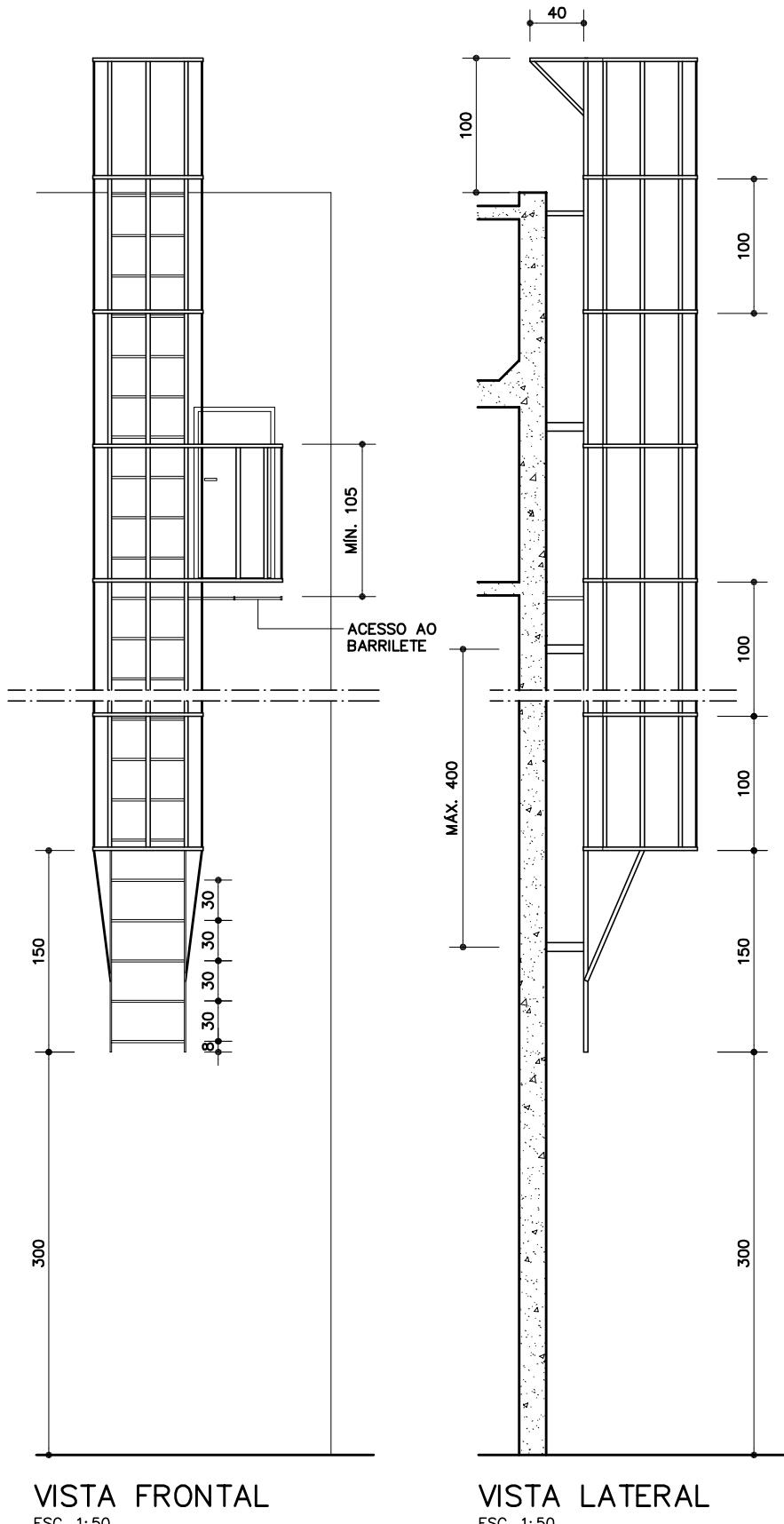
0603020



### Atenção

Preserve a escala.  
Quando for imprimir, use  
folhas A4 e desabilite a  
função "Fit to paper"

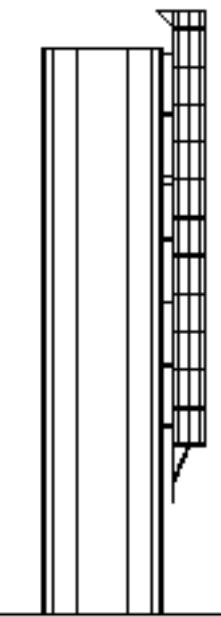
Respeite o Meio Ambiente.  
Imprima somente o ne-  
cessário



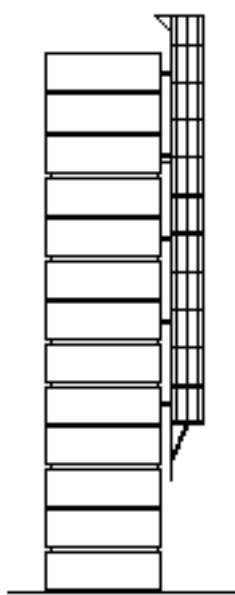
VISTA FRONTAL  
ESC. 1:50

VISTA LATERAL  
ESC. 1:50

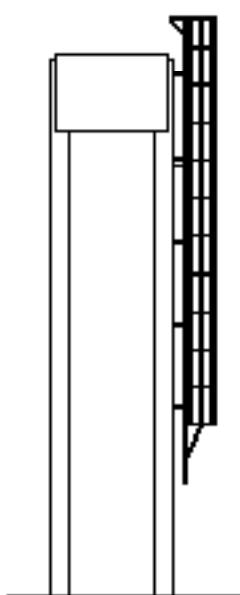
**EXEMPLOS DE APLICAÇÃO EM RESERVATÓRIOS**  
Escala: 1:200



RESERVATÓRIO  
TREPANTE



RESERVATÓRIO  
ANÉIS DE CONCRETO



RESERVATÓRIO  
ELEVADO

## EM-06

**Escada de marinheiro com guarda corpo**

Revisão  
Data 30/04/2020

Página  
**3/4**

Código de listagem  
0603020

**Atenção**  
Preserve a escala.  
Quando for imprimir, use folhas A4 e desabilite a função "Fit to paper".

**Respeite o Meio Ambiente.**  
Imprima somente o necessário.

**FDE** FUNDAÇÃO PARA O  
DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO



## Componentes

# EM-06

## Escada de marinheiro com guarda-corpo

Revisão 1  
Data 30/04/01

Página 4/4  
Código de listagem 0603020



### Atenção

Preserve a escala  
Quando for imprimir, use folhas A4 e desabilite a função "Fit to paper"

Respeite o Meio Ambiente.  
Imprima somente o necessário

**FDE** FUNDAÇÃO PARA O  
DESENVOLVIMENTO  
DA EDUCAÇÃO

## Descrição

### Constituintes

- Barra chata galvanizada de 1 1/4" x 5/16".
- Barra chata galvanizada de 2 1/2" x 5/16".
- Barra chata galvanizada de 2 1/2" x 1/4".
- Barra chata galvanizada de 1 1/4" x 1/4".
- Barra chata galvanizada de 1" x 1/8".
- Barra maciça galvanizada Ø=5/8".

### Acessórios

- Chumbador passante de 1/4" de rosca externa.

### Acabamentos

- Barras:
  - Pintura com tinta alumínio sobre fundo para galvanizados.

### Protótipo comercial

- Chumbador:
  - ÂNCORA
  - TECNART
  - FISCHER

## APLICAÇÃO

- Em reservatórios de água (uso externo ao edifício).

## EXECUÇÃO

- Soldar as barras maciças nas barras chatas com cordões corridos por toda a extensão da área de contato.
- Bater os pontos de solda e eliminar todas as rebarbas nas emendas e cortes das barras.
- Todos os locais onde houver pontos de solda e/ou corte, devem estar isentos de poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante (recomenda-se limpeza mecânica com lixa de aço ou jato abrasivo grau 2) para receber 1 demão, a pincel, de galvanização a frio (tratamento anticorrosivo composto de zinco).
- Antes da aplicação do fundo para galvanizados, toda superfície metálica deve estar completamente limpa, seca e desengraxada.
- Fixação com chumbador a cada 4,00m no máximo.

## FICHAS DE REFERÊNCIA

### Catálogo de Serviços

- Ficha S14 Pintura  
Ficha S14.09 Tinta alumínio  
Ficha S14.17 Galvanização

## RECEBIMENTO

- As barras devem ter, necessariamente, as bitolas indicadas.
- Não serão aceitos escadas com rebarbas, empenadas, desníveladas, fora de prumo ou de esquadro, ou que apresentem quaisquer defeitos decorrentes do manuseio, transporte ou montagem.
- Exigir certificado de galvanização a fogo, emitido pela empresa galvanizadora, para todas as barras ou nota fiscal discriminada do fornecedor.
- Verificar o tratamento dos pontos de solda e corte com galvanização a frio.
- Verificar a aderência e a uniformidade da camada de pintura, atentando para que não apresentem falhas, bolhas, irregularidades ou quaisquer defeitos decorrentes da fabricação e do manuseio.
- Verificar a rigidez do conjunto.

## SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

- Escada montada e instalada.

### Acessórios.

- Galvanização a frio, fundo para galvanizados e pintura.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- m — por comprimento em projeção vertical instalado.

## DESCRÍÇÃO

- Reservatórios cilíndricos para água, executados em concreto armado, utilizando-se anéis pré-moldados para a torre e complementados com lajes em concreto pré-moldado ou moldado *in loco*, dimensionados conforme projeto hidráulico específico para cada obra:
  - Anéis pré-moldados:
    - » diâmetros externos: 2,5m e 3,0m (tolerância: +20cm / -10cm);
    - » altura: 0,50m e 1,00m.
  - Torres d'água:
    - » altura de até 25m, com anéis de diâmetro 2,5m;
    - » altura de até 30m, com anéis de diâmetro 3,0m.
- Reservatório inferior de 5 a 20m<sup>3</sup>, destinado ao recebimento de água da rede pública ou poço de água subterrânea.
- Reservatório superior de 10 a 40m<sup>3</sup>, destinado à reserva de água de consumo e de combate a incêndio, recalcada do reservatório inferior, através do conjunto motor-bomba.
- Casa de máquinas localizada abaixo do reservatório inferior, destinada à instalação dos conjuntos motor-bomba.
- Fundação e base de concreto armado.

## Componentes e Acessórios

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

## Acabamento

- Células d'água: impermeabilização com argamassa polimérica, flexível, produto atóxico que não comprometa a potabilidade da água, em atendimento à Portaria MS nº 2.914/2011 e NBR 12170, conforme Ficha S10.02.
- Laje de cobertura: impermeabilização com emulsão acrílica ou emulsão asfáltica, conforme Ficha S10.04 ou S10.05, respectivamente.
- Superfícies externas do reservatório: tratamento hidrorepelente e hidrofugante, conforme Ficha S14.14.

## Protótipo comercial

- Reservatórios:
  - Avaré Concreto
  - Maxpreel Torres D'Água
  - Sisstup

## APLICAÇÃO

- Em obra nova, de ampliação ou de adequação, conforme especificado no Projeto Executivo de Hidráulica (PE-HID).

## EXECUÇÃO

### Recomendações gerais

- Estrutura - Toda a estrutura do reservatório será em concreto armado utilizando para a execução o sistema de anéis pré-moldados para a torre, complementado com lajes em concreto pré-moldado ou moldado *in loco*.

- O sistema emprega anéis pré-moldados com dimensões adequadas ao volume do reservatório e à altura da torre.
- A espessura mínima dos anéis é de 8cm (com tolerância de -5mm), admitindo-se espessura mínima de 7cm apenas para anéis com diâmetro 2,5m, respeitadas as prescrições da NBR 6118 quanto ao cobrimento da armadura visando a durabilidade da estrutura.
- Os anéis devem ser sobrepostos a partir da base sobre o bloco de fundação de forma a garantir a verticalidade da torre.
- As lajes devem ser maciças e executadas pelo fornecedor do reservatório concomitantemente com a evolução da montagem dos anéis, em cada nível previsto no PE-HID.
- Fundação e base devem ser executadas de acordo com o projeto específico para cada obra, que deve ser fornecido pelo fabricante do reservatório para as diversas situações de volumetria, contemplando os tipos em sapata direta, estacas ou tubulões, definidos de acordo com o parecer geotécnico específico a ser fornecido pela FDE.
- Obedecer rigorosamente o projeto do reservatório, o de seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente aquelas citadas neste documento.
- A Construtora deverá fornecer um **Dossiê Técnico** da execução do reservatório onde devem constar no mínimo:
  - Data de início e término da execução do reservatório;
  - Lista de fabricantes, fornecedores e subcontratados;
  - Histórico da execução do reservatório, compreendendo: a fundação, a base, os anéis pré-moldados e as lajes, seu transporte e montagem, e as partes moldadas no local;
  - Descrição das eventuais patologias ocorridas e os procedimentos adotados para as correções;
  - Relatórios dos ensaios de corpo de prova do concreto moldado *in loco*, aos 7 dias, 14 dias e 28 dias de idade;
  - **Documentação Técnica do Reservatório**, a ser fornecida pelo fabricante homologado à Construtora:
    - » projeto executivo da fundação e da base;
    - » desenhos esquemáticos da torre (não é necessário entregar projeto executivo e memória de cálculo);
    - » impermeabilização interna (células d'água): comprovante dos produtos utilizados, atestado de execução e certificado de garantia;
    - » impermeabilização externa (laje de topo do reservatório): comprovante dos produtos utilizados, atestado de execução e certificado de garantia;
    - » tratamento hidrorrepelente (superfície externa dos anéis): comprovante dos produtos utilizados, atestado de execução e certificado de garantia
    - » ART referente ao projeto executivo da fundação e da base, ART referente à execução da torre do reservatório e ART referente aos serviços de impermeabilização (uma única ART poderá ser aceita, desde que claramente especificados os serviços de projeto e os de execução);
    - » manual de orientação para instalações hidráulica, elétrica, componentes, acessórios e outros;
    - » manual de manutenção preventiva.

- As aberturas para portas, inspeções e outras poderão ser feitas na obra da seguinte forma:

- Fazer o corte com 3 cm além da abertura necessária, utilizando serra diamantada, furadeira elétrica, ou similares, sem impacto. É vedado o uso de marteletes, rompedores a ar comprimido, marretas e equipamentos de impacto em geral;
- Recompor os 3cm em todo o perímetro com argamassa polimérica, de forma a satisfazer as dimensões das peças a serem fixadas;
- Após cura da argamassa instalar os batentes, esquadrias ou outros.

## Serviços

Etapa  
Reservatórios

## H7.06

### Reservatório em concreto armado executado com anéis pré-moldados

Revisão  
Data 25/10/2021

Página

1/4



**Atenção**  
Preserve a escala  
Quando for imprimir, use folhas A4 e desabilite a função "Fit to paper"

**Respeite o Meio Ambiente.**  
Imprima somente o necessário

**FDE** FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO

SANDRA REGINA ARECO COSTA FERREIRA TORRES e EUIZ HENRIQUE KOGA

Assinado por 4 pessoas: ALINE NUNES DOS SANTOS, HOTTON BRUNO LUCENA BERNARDO, SANDRA REGINA ARECO COSTA FERREIRA TORRES e EUIZ HENRIQUE KOGA e informe o código 1344-F5BF-F370-3597 e acesse https://cajati.1doc.com.br/verificacao/1344-F5BF-F370-3597



## H7.06

### Reserva- tório em concreto armado exe- cutado com anéis pré- -moldados

Revisão 4  
Data 25/10/17

Página  
2/4



**Atenção**  
Preserve a escala.  
Quando for imprimir, use  
folhas A4 e desabilite a  
função "Fit to paper"

**Respeite o Meio Ambiente.**  
Imprima somente o ne-  
cessário

- Furos para tubulações nas áreas molhadas devem ser feitos com serra-copo e as tubulações fixadas através de flanges rosqueadas e vedadas com juntas elastoméricas ou plásticas. Os furos de saída ou entrada de tubulações devem ser feitos com serra-copo nas áreas secas das paredes.
- Fixações de escadas, guarda-corpos e outros devem ser feitas com buchas de fixação em concreto tipo expansão, não de impacto, de modo a não vazar as paredes do reservatório (ver ficha de componente EM-06).

#### Recomendações para Projeto

- Devem ser obedecidas as prescrições das normas pertinentes, em sua última edição.
- Ações a considerar: atendido o disposto nas normas NBR 6118, NBR 6120 e NBR 9062, são apresentados a seguir os carregamentos a serem considerados no projeto de estruturas de reservatórios:
  - a) peso próprio;
  - b) impermeabilização;
  - c) cargas variáveis:
    - » 300 kgf/m<sup>2</sup> [3 kN/m<sup>2</sup>] para áreas de operação;
    - » 50 kgf/m<sup>2</sup> [0,5 kN/m<sup>2</sup>] para laje da cobertura;
    - » água;
  - d) vento, conforme NBR 6123;
  - e) efeitos de variações volumétricas, ou seja, retração, fluência e variação de temperatura;
  - f) cargas de equipamentos, tais como: motores, bombas, tubulações e outros.
- Para os anéis pré-moldados e lajes, o concreto utilizado deve ser da classe C30 ou superior, atendido ao disposto na NBR 9062. Nas regiões de alta agressividade ambiental o concreto deverá ser no mínimo classe C50, consumo mínimo de cimento 320kgf/m<sup>3</sup>.
- Para a armadura deve ser obedecido o disposto na Ficha S4.01. O cobrimento mínimo das armaduras deverá ser 2,5cm, sendo que nas regiões de alta agressividade ambiental o cobrimento de 3,0cm será aceito desde que o concreto seja classe C50, sendo imprescindível para estas condições de cobrimento, executar impermeabilização externa com revestimento hidrorrepelente e hidrofugante.

#### Documentos a serem apresentados para homologação de fabricantes nesta Ficha H7.06

- Os projetos das torres d'água deverão atender altura de 25,00m para anéis de diâmetro 2,50m e altura de 30,00m para anéis de diâmetro 3,00m, com apresentação de memória de cálculo adequada para estas condições.
- Conforme estabelece a NBR 6118 "o produto final do projeto estrutural é constituído por desenhos, especificações e critérios de projeto".
- Devem constar dos desenhos, além das fôrmas e armaduras, pelo menos as seguintes informações:
  - a) o tipo de concreto conforme NBR 8953;
  - b) a resistência característica do concreto nas etapas de execução;
  - c) o módulo de elasticidade nas etapas prescritas nas NBR 6118 e NBR 9062;
  - d) os tipos de aço conforme NBR 7480 e NBR 7481;
  - e) especificações das soldas e dos eletrodos a serem utilizados, quando for o caso;
  - f) cobrimentos das armaduras e dos insertos em todas as faces dos elementos da estrutura;
  - g) as tolerâncias ou respectivos ajustes dimensionais dos elementos;
  - h) modo de desfórmata, manuseio, transporte e montagem dos anéis pré-moldados;
  - i) detalhes de forma e armação das lajes intermediárias e da cobertura;

- j) detalhes dos cortes a serem executados para aberturas, fixação de elementos e furos nos componentes da estrutura;
- k) contraventamentos e estaiamentos provisórios, se necessários;
- l) impermeabilização: detalhamento e especificação do produto impermeabilizante a ser aplicado nas superfícies internas das células d'água, na laje de topo e o tratamento hidrorrepelente e hidrofugante nas superfícies externas.

- Memoriais de cálculo contendo os critérios de projeto, processamentos e dimensionamentos.
- Modelo de **Documentação Técnica do Reservatório** que deverá acompanhar os reservatórios a serem fornecidos, conforme descrito em **Recomendações gerais**, à página 1

#### Materiais

- O concreto deve obedecer à norma NBR 12655 Concreto Preparo, Controle e Recebimento.
- O aço deve obedecer aos requisitos das normas NBR 7480 e NBR 7481.
- O concreto e o aço devem obedecer às prescrições da NBR 6118 quanto à sua resistência mecânica e demais propriedades físicas e a NBR 14931 quanto à execução.
- Os anéis pré-moldados e as lajes devem obedecer à NBR 9062 no que for pertinente.
- Os encarregados de produção e de controle de qualidade no desempenho de suas funções deverão atender às Normas pertinentes e dispor, pelo menos, das especificações e procedimentos seguintes:
  - a) anéis e lajes: controle das dimensões, transporte e montagem;
  - b) armadura: diâmetro dos pinos para dobramento das barras, manuseio, transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados;
  - c) concreto: dosagem, amassamento, consistência, descaimento, carga da betoneira, transporte, lançamento, adensamento e cura;
  - d) manuseio e armazenagem dos elementos: utilização de cabos, balancins ou outros meios para suspensão dos elementos, pontos de apoio, método de empilhamento, cuidados e segurança contra acidentes.

#### Acabamento

- Devem ser eliminadas as rebarbas e partes soltas eventualmente existentes.
- Devem ser limpas e, eventualmente, lixadas as partes da estrutura externa do reservatório com diferenças sensíveis de coloração.
- A impermeabilização interna às células d'água deverá ser executada com argamassa polimérica flexível, conforme Ficha S10.02 e de acordo com especificação e detalhamento do fabricante do reservatório.
- A laje de topo deverá ser impermeabilizada com emulsão acrílica ou emulsão asfáltica, conforme Ficha S10.04 ou S10.05, respectivamente.
- As superfícies externas do reservatório deverão receber tratamento hidrorrepelente e hidrofugante, conforme Ficha S14.14 e de acordo com especificação do fabricante do reservatório.

#### FICHAS DE REFERÊNCIA

##### Catálogo de Componentes

Ficha EM-06	Escada de marinheiro com guarda-corpo
Ficha PF-19	Porta de ferro para reservatório
Ficha TI-01	Tampa de inspeção de aço



## Catálogo de Serviços

Ficha H7	Reservatórios
Ficha S4.01	Armadura
Ficha S4.03	Concreto dosado em central
Ficha S4.12	Estrutura pré-moldada de concreto
Ficha S10.02	Argamassa polimérica
Ficha S10.04	Emulsão acrílica
Ficha S10.05	Emulsão asfáltica com elastômeros sintéticos
Ficha S14.14	Verniz acrílico

## RECEBIMENTO

- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento, projeto e execução.
- O controle de qualidade e inspeção deve obedecer as determinações da NBR 6118, NBR 9062 e NBR 14931.
- A Fiscalização deve receber os serviços nas suas várias etapas executivas, ou seja:
  - Projeto (fundação e base);
  - Execução (fundação e base);
  - Montagem da torre do reservatório;
  - Acabamento (impermeabilização).
- A verificação dos serviços de cada etapa deve ser feita a partir dos respectivos itens desta especificação e em especial:
  - Aferir o histórico da estrutura do reservatório;
  - Aferir a ligação do primeiro anel com a fundação e dos demais anéis entre si, conforme projeto estrutural executivo;
  - Com relação ao concreto moldado in loco:
    - » aferir as especificações de todos os materiais constituintes do concreto;
    - » aferir as especificações do aço e a comprovação da procedência;
    - » aferir as especificações de todos os demais constituintes listados em projeto, tais como, insertos;
    - » aferir a posição correta dos insertos e sua ancoragem no concreto;
    - » acompanhar e verificar os resultados dos ensaios dos corpos de prova.
- Nas inspeções, durante todo o processo de execução da obra, verificar:
  - Tolerâncias dimensionais das etapas da construção;
  - Fissuras ou trincas, que se existirem deverão ter sua origem identificada e o tratamento e recuperação definido pelo projetista estrutural, consultor especializado ou pela Fiscalização;
  - Alinhamentos, horizontalidade e prumo das estruturas;
  - Deformações dos elementos da estrutura;
  - Verificação de falhas ou defeitos de lançamento e adensamento;
  - Verificação da aparência quanto a limpeza e aos cantos quebrados, lascas, cor, textura em comparação com as amostras fornecidas quando for o caso.
- Exigir da Construtora a entrega do **Dossiê Técnico**, referente à construção do Reservatório, incluindo fundações e base.
- Verificar a obediência aos critérios de aberturas para portas e inspeções, tubulações e fixação de componentes, conforme estabelecido nas **Recomendações Gerais** e observando ausência de fissuras, trincas, bolhas e bicheiras.
- Aferir execução da impermeabilização interna.
- Aferir o tratamento hidrorrepelente e hidrofugante nas superfícies externas do reservatório (imprescindível em regiões litorâneas ou locais sujeitos à atmosfera corrosiva).
- Deverá ser feito teste hidrostático do reservatório, mantendo-o cheio por pelo menos 24 horas.

- As não conformidades devem ser registradas por escrito e claramente indicados, a identificação da parte da estrutura, sua data de execução ou de ocorrência, tipo de aço e de concreto utilizado, devendo a estrutura ser inspecionada, através de inspetores do próprio construtor, da Fiscalização do proprietário ou de organizações especializadas.
- Exigir da Construtora, ART(s) - Anotação da Responsabilidade Técnica correspondente(s) aos serviços executados:

- Fundação [Construtora];
- Base [Construtora ou Fabricante];
- Torre do reservatório [Fabricante], inclusive impermeabilização interna (células d'água), impermeabilização externa (laje de topo do reservatório) e tratamento hidrorrepelente (superfície externa dos anéis).

## SERVIÇOS

08.14	RESERVATÓRIO: INSTALAÇÕES - DEMAIS SERVIÇOS
08.14.062	ANÉIS PRÉ-MOLDADOS EM CONCRETO ARMADO PARA RESERVATÓRIO D'ÁGUA D=3,00m
08.14.063	LAJE PRÉ-MOLDADA D=3m E=8cm PARA RESERVATÓRIO
08.14.064	LAJE PRÉ-MOLDADA D=3m E=15cm PARA RESERVATÓRIO
08.14.085	ANÉIS PRÉ-MOLDADOS EM CONCRETO ARMADO PARA RESERVATÓRIO D'ÁGUA D=2,50m
08.14.086	LAJE PRÉ-MOLDADA D=2,5m E=8cm PARA RESERVATÓRIO
08.14.087	LAJE PRÉ-MOLDADA D=2,5m E=15cm PARA RESERVATÓRIO
11.02.027	IMPERMEABILIZAÇÃO EMULSÃO ACRÍLICA - 6 DEMÃOS
11.02.040	IMPERMEABILIZAÇÃO EMULSÃO ASFÁLTICA ELASTOMÉRICA - 4 DEMÃOS COM TELA ESTRUTURANTE
11.03.006	IMPERMEABILIZAÇÃO RESERVATÓRIO ELEVADO C/ ARGAMASSA POLIMÉRICA - 2 DEMÃOS SEMIFLEXÍVEL + 4 DEMÃOS FLEXÍVEL C/ TELA ESTRUTURANTE
15.04.030	VERNIZ ACRÍLICO BASE SOLVENTE - 1 DEMÃO PRIMER + 2 DEMÃOS VERNIZ
15.04.031	VERNIZ ACRÍLICO BASE ÁGUA - 3 DEMÃOS

## SERVIÇOS INCLUÍDOS NO PREÇO

08.14.062 08.14.085

- Fornecimento e montagem dos anéis pré-moldados, inclusive equipamentos.

08.14.063 08.14.064 08.14.086 08.14.087

- Fornecimento e montagem da laje, inclusive equipamentos.

11.02.040 11.03.006

- Fornecimento dos materiais e execução do serviço, incluindo limpeza da superfície e tela estruturante.

11.02.027 15.04.030 15.04.031

- Fornecimento dos materiais e execução do serviço.

**Obs.:** Fundações, componentes e acessórios (escadas, portas, braçadeiras e outros – ver pag. 1) serão pagos em outros serviços.

## CRITÉRIOS DE MEDAÇÃO

08.14.062 08.14.085

- m - por metro, na altura, fornecido e colocado.

## Serviços

### Etapa

Reservatórios

## H7.06

### Reservatório em concreto armado executado com anéis pré-moldados

### Revisão

Data 25/10/2018

### Página

3/4



### Atenção

Preserve a escala

Quando for imprimir, use folhas A4 e desabilite a função "Fit to paper"

**Respeite o Meio Ambiente.**  
Imprima somente o necessário

Assinatura digitalizada para validade das assinaturas, acesse https://cajati.1doc.com.br/verificacao/1344-F5BF-F370-3597 e informe o código 1344-F5BF-F370-3597



## Serviços

08.14.063 08.14.064 08.14.086 08.14.087

• un - por unidade fornecida e executada.

11.02.027 11.02.040 11.03.006 15.04.030

15.04.031

• m<sup>2</sup> - pela área real trabalhada.

## Etapa

Reservatórios

# H7.06

## Reserva-tório em concreto armado executado com anéis pré-moldados

Revisão 4  
Data 25/10/17

## Página

4/4

## LEGISLAÇÃO

• Portaria MS nº 2.914/2011 - Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## NORMAS

- NBR 6118:2014 [versão corrigida 2014] – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento.
- NBR 6120:1980 [versão corrigida 2000] – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- NBR 6122:2010 – Projeto e execução de fundações.
- NBR 6123:1988 [versão corrigida 2:2013] – Forças devidas ao vento em edificações.
- NBR 7480:2007 – Aço destinado a armaduras para concreto armado – Especificação.
- NBR 7481:1990 – Tela de aço soldada – Armadura para concreto – Especificação.
- NBR 8953:2015 – Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência.
- NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.
- NBR 12170:2017 - Potabilidade da água aplicável em sistema de impermeabilização – Método de Ensaio.
- NBR 12655:2015 [versão corrigida 2015] – Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.
- NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.
- **Obs.:** As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita à revisão, recomenda-se verificar a existência de edições mais recentes das normas citadas.



## Atenção

Preserve a escala

Quando for imprimir, use folhas A4 e desabilite a função "Fit to paper"

**Respeite o Meio Ambiente.**  
Impriña somente o ne-cessário



## Descrição

- Verniz termoplástico, à base de resina acrílica pura, isento de estirenos e resistente aos raios UV.
- Acabamento incolor, transparente, brilhante, semibrilho ou fosco.
- Rendimento: 0,10 a 0,17 L/m<sup>2</sup>/demão.
- Diluente: água potável ou solvente.

## Protótipo comercial

- Base solvente:
  - DENVER: Denverniz SB e Denverniz SF
    - » primer: Denverniz Acqua
  - VEDACIT: Vedacil Max
    - » primer: Vedafix Max
  - VIAPOL: Fuseprotec
    - » primer: Selador FC
- Base água:
  - DENVER: Denverniz Acqua
  - VEDACIT: Vedacil Acqua

## Aplicação

- Em superfícies externas, principalmente em regiões litorâneas ou de alta agressividade ambiental, como proteção hidrofugante de estruturas de concreto aparente e alvenárias de tijolo à vista ou bloco de concreto aparente, conforme especificação em projeto.

## Execução

- Obedecer rigorosamente, as instruções do fabricante.
- A pintura não deve ser executada em dias chuvosos ou com umidade relativa do ar superior a 85%; com ocorrência de ventos fortes que podem transportar para a pintura poeira ou partículas suspensas no ar; e com temperaturas inferiores a 10°C ou superiores a 40°C.
- O verniz acrílico não deve ser aplicado em superfície que, anteriormente, tenha recebido qualquer tipo de silicone, pois o silicone residual pode dificultar a aderência do verniz.
- Superfícies de concreto aparente devem receber tratamento superficial incluindo lixamento e estuqueamento.
- Superfícies lisas e brilhantes devem ser lixadas até perderem totalmente o brilho, para maior aderência do produto.
- No caso de aplicação sobre tijolos à vista, evitar o uso de ácidos ou detergentes na limpeza; utilizar escova de piaçava, lixa e água pura.
- A superfície deve estar perfeitamente firme, coesa, limpa, sem poeira, gordura ou graxa, sabão, mofo, ferrugem e totalmente seca.
- Após a secagem completa da superfícies, aplicar 1 demão de primer e 2 demãos de verniz acrílico base solvente, obedecendo o intervalo recomendado por cada fabricante (4 horas a 24 horas).
- Caso se opte pelo verniz base água, devem ser aplicadas 3 demãos, conforme recomendação de cada fabricante.
- A aplicação pode ser feita com pincel, rolo de lã, trincha ou revólver (verificar instruções do fabricante).

## Recebimento

- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução.
- Verificar se a superfície envernizada apresenta textura uniforme, sem escorimentos, boa cobertura e sem manchas.
- A Fiscalização pode, a seu critério, exigir a 3<sup>a</sup> demão de verniz acrílico, caso considere insuficiente a cobertura depois da 2<sup>a</sup> demão.

## Serviços

- |           |   |
|-----------|---|
| 15.04     | PINTURAS/EXTERNAS                       |
| 15.04.030 | VERNIZ ACRÍLICO BASE SOLVENTE - 1 DEMÃO |
|           | PRIMER + 2 DEMÃOS VERNIZ                |
| 15.04.031 | VERNIZ ACRÍLICO BASE ÁGUA - 3 DEMÃOS    |

## Serviços Incluídos nos Preços

15.04.030

- Fornecimento dos materiais e execução dos serviços, consistindo de limpeza, lixamento, uma demão de fundo primer e duas demãos de verniz acrílico base solvente.

15.04.031

- Fornecimento dos materiais e execução dos serviços, consistindo de limpeza, lixamento e três demãos de verniz acrílico base água.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

15.04.030 15.04.031

- m<sup>2</sup> - pelas áreas efetivamente pintadas.

## Serviços

Etapa  
Pintura

**S14.14**

**Verniz  
acrílico**

Revisão  
Data 29/07/2018

Página  
**1/1**

 **Atenção**  
Preserve a escala  
Quando for imprimir, use folhas A4 e desabilite a função "Fit to paper".

**Respeite o Meio Ambiente.**  
Imprima somente o necessário.  
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://cajati.1doc.com.br/verificacao/1344-F5BF-F370-3597>

**FDE** FUNDAÇÃO PARA O  
DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO



## Descrição

- Argamassa impermeabilizante, bicomponente, atóxica, à base de cimento, polímeros acrílicos, resinas, agregados minerais e aditivos:
  - Flexível: resistente a pressões hidrostáticas positivas;
  - Semiflexível: resistente a pressões hidrostáticas negativas e positivas;
  - Consumo: 2 ou 4kg/m<sup>2</sup> (rendimento aproximado: 1kg/m<sup>2</sup>/demão).
- Tela industrial estruturante, de poliéster ou nylon, resinado, malha 2x2mm.

## Protótipo comercial

- Flexível:
  - DENVER: Denvertec 540
  - VEDACIT: Vedatop Flex
  - VIAPOL: Viaplus 5000
  - WEBER: Tecplus Flex Quartzolit
- Semiflexível:
  - DENVER: Denvertec 100
  - VEDACIT: Vedatop
  - VIAPOL: Viaplus 1000
  - WEBER: Tecplus Top Quartzolit
- Tela estruturante:
  - DENVER: Denvertela poliéster "R"
  - VEDACIT: Vedatex
  - VIAPOL: Mantex resinado
  - WEBER: Tela estruturante Quartzolit

## APLICAÇÃO

- Flexível: para estruturas elevadas ou suspensas, sujeitas a movimentações estruturais, como reservatório elevado.

- **Obs.:** Deve ser usado o produto semiflexível, como base para aplicação da argamassa flexível.

- Semiflexível:

- Para estruturas em contato com o solo ou sujeitas à infiltrações de lençol freático tais como: cortinas, poços de elevadores e reservatórios enterrados, conforme especificação em projeto;
- Como base para aplicação da argamassa polimérica flexível.

## EXECUÇÃO

### Preparo da Superfície

- Verificar atentamente a existência de eventuais trincas e fissuras, que devem ser tratadas antes de se iniciar o serviço de impermeabilização.
- Reparar falhas de concretagem com argamassa de cimento e areia traço 1:3 com solução de água e aditivo, de acordo com orientações do fabricante.
- As tubulações e ralos devem ser perfeitamente fixados.
- Os cantos e arestas de reservatórios e poços, devem ser arredondados com raio de 5cm.
- Executar caimento mínimo de 1% em direção aos ralos.
- O substrato deve estar limpo, isento de poeira, nata de cimento, óleos ou desmoldantes e umedecido. Recomenda-se a lavagem da estrutura com escova de aço e água ou jato d'água de alta pressão.

### Preparação do produto

- Seguir rigorosamente as recomendações do fabricante.
- O produto, flexível ou semiflexível, deve ser preparado misturando-se os 2 componentes [pó+líquido], mecanicamente por no mínimo 3 minutos, seguindo as recomendações do fabricante de modo a resultar uma mistura homogênea e livre de grumos.

- Preparar a quantidade ideal para ser utilizada durante o tempo de vida (30minutos a 1hora), conforme indicação de cada fabricante.

- **Obs.:** A mistura não deve ser usada após o tempo em aberto recomendado pelo fabricante.

### Aplicação do impermeabilizante

- Seguir rigorosamente as recomendações de manuseio e segurança indicadas pelo fabricante.
- A superfície a ser tratada deve ser umedecida.
- O impermeabilizante semiflexível, deve ser aplicado em 4 demãos cruzadas, com auxílio de trincha ou broxa (consistência de pintura), em camadas uniformes, obedecendo os intervalos recomendados por cada fabricante, de modo a não provocar remoção da camada anterior ou a não permitir a delaminação entre as camadas.
- Nas regiões críticas como ralos, tubulações emergentes, juntas de concretagem, meias-canais e fundo de reservatórios, utilizar tela estruturante, após a primeira camada.
- Em reservatórios elevados:
  - Utilizar os produtos flexível e semiflexível do mesmo fabricante.
  - Sobre a superfície umedecida, deve ser aplicado o impermeabilizante semiflexível, em 2 demãos cruzadas.
  - Após 2 a 6 horas, conforme recomendação de cada fabricante, deverá ser aplicado o impermeabilizante flexível.

» **Obs.:** Obedecer os tempos mínimo e máximo recomendados pelo fabricante, a fim de não danificar camada anterior e de não causar a delaminação das camadas.

- A argamassa flexível deve ser aplicada em 4 demãos cruzadas. Após a primeira demão, utilizar tela estruturante que deverá ser incorporada à segunda demão do impermeabilizante flexível.
- Em áreas abertas ou sob incidência solar, promover hidratação por no mínimo 3 dias consecutivos, conforme recomendação de cada fabricante.
- Em áreas sujeitas a danos, executar proteção mecânica.
- Em reservatórios, aguardar de 3 a 7 dias (conforme recomendação de cada fabricante) para realizar o teste de estanqueidade por um período mínimo de 72 horas, para detectar falhas na impermeabilização.
- Em reservatórios de água potável, antes do primeiro abastecimento, deve-se lavar com água e sabão neutro, utilizando vassoura de cerdas macias e enxaguar com água em abundância.

## RECEBIMENTO

- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução.
- A Fiscalização deverá acompanhar a realização do teste de estanqueidade.
- O serviço pode ser recebido se, após teste de estanqueidade e até o recebimento da obra, a impermeabilização não apresentar falhas que prejudiquem a sua função.

## SERVIÇOS

- 11.01 IMPERMEABILIZAÇÕES: SUBSOLOS E BALDRAMES
- 11.01.010 IMPERMEABILIZAÇÃO ARGAMASSA POLIMÉRICA SEMIFLEXÍVEL P/ CORTINAS E POÇOS DE ELEVADORES - 4 DEMÃOS
- 11.03 IMPERMEABILIZAÇÕES: RESERVATÓRIOS D'ÁGUA
- 11.03.006 IMPERMEABILIZAÇÃO RESERVATÓRIO ELEVADO C/ ARGAMASSA POLIMÉRICA - 2 DEMÃOS SEMIFLEXÍVEL + 4 DEMÃOS FLEXÍVEL C/ TELA ESTRUTURANTE

## Serviços

Etapa  
Impermeabilização

**S10.02**

**Argamassa  
polimérica**

Revisão  
Data 29/07/2018

Página  
**1/2**

**Atenção**  
Preserve a escala  
Quando for imprimir, use folhas A4 e desabilite a função "Fit to paper"

**Respeite o Meio Ambiente**  
Imprima somente o necessário

**FDE** FUNDAÇÃO PARA  
DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO  
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://cajati.1doc.com.br/verificacao/1344-F5BF-F370-3597> e informe o código 1344-F5BF-F370-3597



## Serviços

11.03.007 IMPERMEABILIZAÇÃO RESERVATÓRIO  
ENTERRADO C/ ARGAMASSA POLIMÉRICA  
SEMIFLEXÍVEL - 4 DEMÃOS

### Etapa

Impermeabilização

# S10.02

## Argamassa polimérica

Revisão 3  
Data 29/07/16

### Página

2/2



### Atenção

Preserve a escala  
Quando for imprimir, use  
folhas A4 e desabilite a  
função "Fit to paper"

**Respeite o Meio Ambiente.**  
Impriña somente o ne-  
cessário

## SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

11.01.010 11.03.006 11.03.007

- Fornecimento dos materiais e execução do serviço, incluindo preparo da superfície e limpeza.

## CRITÉRIOS DE MEDAÇÃO

11.01.010 11.03.006 11.03.007

- m<sup>2</sup> - pela área real da superfície impermeabilizada.

## LEGISLAÇÃO

- Portaria MS Nº 2914, de 12/12/2011 - Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

## NORMAS

- NBR 11905:2015 - Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização.
- NBR 12170:2009 - Potabilidade da água aplicável em sistema de impermeabilização.
- **Obs.:** As edições indicadas estavam em vigor no momento esta publicação. Como toda norma está sujeita à revisão, recomenda-se verificar a existência de edições mais recentes das normas citadas.



**Descrição**

- Impermeabilizante monocomponente, à base de polímeros acrílicos, para aplicação a frio e moldagem *in loco*, formando uma membrana elástica e flexível que dispensa proteção mecânica.
- Cor branca, que reflete raios solares.
- Tela estruturante de poliéster ou nylon, em malha 1x1mm ou 2x2mm, conforme indicação do fabricante.
- Consumo: 2 a 3,5kg/m<sup>2</sup>/6 demãos

**Protótipo comercial**

- DENVER: Denvercril
- SIKA: Igolflex Branco
- VEDACIT: Vedapren Branco
- VIAPOL: Hey'Dicryl
- WOLF HACKER: Impercryl B17A

**Aplicação**

- Impermeabilização de estrutura de pequeno porte expostas ao intemperismo, sem trânsito de pedestres e/ou veículos e sem proteção mecânica: lajes de cobertura (plana ou inclinada), abóbadas, marquises, vigas-calha.

**Execução****Preparo da Superfície**

- A superfície deve estar seca, limpa e firme.
- Para lajes planas, marquises e vigas-calhas, regularizar com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, isenta de cal, espessura média de 2,5cm e caimento mínimo de 2%. Aguardar cura por 7 dias.
- Cantos e arestas devem ser arredondados, prevendo rebaixos nos planos verticais para o arremate da impermeabilização, que deverá subir no mínimo 20cm acima do plano horizontal.
- Ao redor de ralos e tubulações, abrir sulcos em "U", com 2cm de largura por 1cm de profundidade, aplicando massa elástica (mastique).

**Aplicação da Impermeabilização**

- A superfície a ser impermeabilizada deve estar limpa, isenta de graxas, óleos, desmoldantes, natas de cimento e partículas soltas de qualquer natureza.
- A aplicação deve ser executada com trincha, escovão de pelo macio, rolo de pintura, espalhando uniformemente sobre a superfície.
- Apesar na 1<sup>a</sup> demão, como imprimação, o produto deve ser diluído em água na proporção especificada pelo fabricante.
- Nas demãos seguintes, aplicar o produto puro em demãos cruzadas, até atingir o consumo recomendado pelo fabricante (de 3 a 6 demãos), aguardando secagem completa entre elas, conforme orientação do fabricante.
- Em pontos críticos (juntas, cantos, arestas, ralos e tubos emergentes), deve-se utilizar a tela estruturante entre a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> demão. Em lajes pré-fabricadas, deve-se utilizar a tela estruturante, entre a 1<sup>a</sup> e a 2<sup>a</sup> demão, em toda a extensão da cobertura.
- Não aplicar em dias úmidos ou chuvosos.
- Aguardar cura total (3 a 7 dias) conforme indicado pelo fabricante e executar teste de estanqueidade.

**Recebimento**

- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução.
- A Fiscalização deverá acompanhar a realização do teste de estanqueidade.
- O serviço pode ser recebido se, após teste de estanqueidade e até o recebimento da obra, a impermeabilização não apresentar falhas que prejudiquem a sua função.

**Serviços**

11.02	IMPERMEABILIZAÇÕES: LAJES, CALHAS E MARQUISES
11.02.026	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ACRÍLICA ESTRUTURADA C/ TELA DE NYLON OU POLIÉSTER - 6 DEMÃOS
11.02.027	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ACRÍLICA - 6 DEMÃOS
11.02.066	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE P/ PREPARO IMPERM. TRAÇO 1:3 - E = 2,5CM

**Etapa**  
Impermeabilização

**S10.04****Emulsão  
acrílica**

Revisão  
Data 25/10/2024  
Página 1/1

**Atenção**  
Preserve a escala  
Quando for imprimir, use folhas A4 e desabilite a função "Fit to paper".

**Respeite o Meio Ambiente.**  
Imprima somente o necessário.

FDE FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO  
Assinatura digitalizada para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://cajati.1doc.com.br/verificacao/1344-F5BF-F370-3597>





## VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 1344-F5BF-F370-3597

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ ALINE NUNES DOS SANTOS (CPF 475.XXX.XXX-77) em 10/02/2025 17:10:17 (GMT-03:00)  
Papel: Parte  
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)
- ✓ HOTTON BRUNO LUCENA BERNARDO (CPF 420.XXX.XXX-17) em 10/02/2025 19:12:20 (GMT-03:00)  
Papel: Parte  
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)
- ✓ SANDRA REGINA ARECO COSTA FERREIRA TORRES (CPF 019.XXX.XXX-56) em 11/02/2025 10:11:23 (GMT-03:00)  
Papel: Parte  
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)
- ✓ LUIZ HENRIQUE KOGA (CPF 087.XXX.XXX-13) em 11/02/2025 10:54:59 (GMT-03:00)  
Papel: Parte  
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://cajati.1doc.com.br/verificacao/1344-F5BF-F370-3597>