

**Título Manual de Projetos da SANEAGO | 07.02 – Ancoragens****Objetivo** Manual de Projetos da SANEAGO**Aplicação** SUESP**DIRETORIA DE EXPANSÃO (DIEXP)****SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PROJETOS (SUESP)****GRUPO 07 – UNIDADES ESPECIAIS****MÓDULO 07.02 – ANCORAGENS****Sumário**

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 – Apresentação.....                                                            | 2  |
| 2 – Referências Normativas a Consultar.....                                      | 2  |
| 3 – Definições.....                                                              | 2  |
| 4 – Aspectos Hidráulicos.....                                                    | 2  |
| 4.1 – Forças de Empuxo.....                                                      | 2  |
| 4.2 – Pressões Internas.....                                                     | 3  |
| 4.2.1 – Pressão de Projeto.....                                                  | 3  |
| 4.2.2 – Pressão de Teste.....                                                    | 3  |
| 4.3 – Diâmetro da Tubulação.....                                                 | 4  |
| 5 – Aspectos Estruturais.....                                                    | 4  |
| 5.1 – Condições Gerais de Equilíbrio.....                                        | 4  |
| 5.2 – Verificações Mínimas de Segurança.....                                     | 4  |
| 5.2.1 – Deslizamento.....                                                        | 4  |
| 5.2.2 – Tombamento.....                                                          | 4  |
| 5.2.3 – Verificação das tensões na base do bloco.....                            | 5  |
| 6 – Blocos de Ancoragem Padrão SANEAGO.....                                      | 5  |
| 6.1 – Blocos de Ancoragem Padrão para Conexões.....                              | 5  |
| 6.2 – Blocos de Ancoragem Padrão para Tubulações em Declividades Acentuadas..... | 7  |
| 7 – Dispensa de Blocos de Ancoragem.....                                         | 10 |
| 8 – Conteúdo dos Documentos.....                                                 | 12 |
| 8.1 – Memorial de Cálculo.....                                                   | 12 |
| 8.2 – Especificações Técnicas.....                                               | 13 |
| 8.3 – Desenhos.....                                                              | 13 |
| 9 – Referências Bibliográficas.....                                              | 13 |
| 10 – Considerações Finais.....                                                   | 14 |
| 11 – Controle de Revisões.....                                                   | 14 |

ID GED: 26/2023

**Código**  
**IT00.0718****Revisão**  
**00****Data**  
**31/05/2023****UO Responsável**  
**SUESP**

Cópia não controlada quando impresso

**Página**  
**1 de 14**

## 1 – APRESENTAÇÃO

Este Módulo, denominado Ancoragens, aponta, em termos gerais, os estudos que devem ser realizados, os parâmetros mínimos a serem atendidos, as normas a serem consultadas e o conteúdo indispensável contido nos documentos entregues para o projeto das ancoragens de tubulações no âmbito da SANEAGO. Ressalta-se que os estudos, projetos e documentos produzidos não se limitam ao que aqui é apresentado, podendo ser complementados conforme necessário.

## 2 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS A CONSULTAR

As principais referências para os serviços instruídos por este documento estão relacionadas a seguir. Salienta-se que a relação apresentada não exclui a necessidade de consulta e atendimento de outros documentos normativos relacionados e legislação pertinentes.

- ABNT NBR 9650: Verificação da estanqueidade hidrostática no assentamento de tubulações pressurizadas;
- ABNT NBR 12215-1: Projeto de adutora de água – Parte 1: Conduto forçado;
- ABNT NBR 13211: Dimensionamento de ancoragens para tubulação – Procedimento;
- Demais módulos do Manual de Projetos da SANEAGO;
- LASMAR, Ibrahim. Ancoragem de tubulações com junta elástica. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

Outras normativas e bibliografias consolidadas podem ser utilizadas desde que submetidas e autorizadas pelo setor de projetos da SANEAGO.

## 3 – DEFINIÇÕES

As Definições utilizadas neste documento encontram-se no Módulo 100.01 – Apêndices – Glossário, com destaque para:

1. Ancoragem – estruturas que recebem e absorvem os esforços provenientes das tubulações e seus acessórios.
2. Pressão de Serviço – pressão que ocorre ao longo da tubulação, em suas condições normais de operação, dadas em cada ponto pela diferença de cotas entre a cota piezométrica (CP) e a cota da geratriz inferior do tubo (GI);
3. Pressão de Projeto – pressão admitida para o dimensionamento das ancoragens das tubulações, dada pela diferença entre a cota de pressão máxima (CPM) e a geratriz inferior do tubo (GI);
4. Pressão de Teste – pressão a qual a tubulação ou seu trecho é submetido para verificação da estanqueidade.

As Siglas e Abreviaturas utilizadas neste documento estão definidas no Módulo 100.02 – Apêndices – Siglas e Abreviaturas.

## 4 – ASPECTOS HIDRÁULICOS

### 4.1 – Forças de Empuxo

Tubulações que conduzem líquido sob pressão ficam sujeitas a forças desequilibradas nos locais de mudança de direção, mudança de seção transversal ou interrupção do fluxo, como:

- Curvas (verticais ou horizontais);
- Tês;
- Junções
- Reduções;
- Válvulas fechadas;
- Flanges cegos;
- Caps;
- Derivações, entre outros.

Os esforços resultantes do empuxo podem atingir valores elevados e tendem a desencaixar os componentes da tubulação, podendo provocar sérios acidentes. Surge daí a necessidade de prever as respectivas ancoragens, visando o equilíbrio das forças.

### 4.2 – Pressões Internas

#### 4.2.1 – Pressão de Projeto

Para o dimensionamento das ancoragens definitivas das tubulações deve-se utilizar as pressões de projeto. Nesta situação, as cotas de pressão máxima (CPM) devem ser obtidas de envoltórias de cargas máximas, determinada nos estudos de transientes hidráulicos, inclusive para o cenário de final de plano.

Deve-se verificar a viabilidade de implantação de blocos de ancoragem sob as perspectivas técnica, econômica e executiva, avaliando-se, por exemplo, a razoabilidade do volume de concreto da estrutura; a possibilidade interferências com outras instalações principalmente em áreas urbanas; a disponibilidade de materiais e equipamentos na região em que estão previstos; ocorrência de terreno com resistência mecânica inadequada, entre outros aspectos.

Diante da inviabilização do uso de blocos de ancoragem, devem ser verificadas soluções alternativas para promover o equilíbrio das forças, tais como o uso de tubulações soldadas (deve-se garantir que os tubos sejam dimensionados para absorver os esforços gerados); o uso de juntas travadas interna ou externa; ou outra solução, avaliando as consequências desta alteração sob os aspectos técnico, econômico e executivo.

#### 4.2.2 – Pressão de Teste

Deve-se ainda verificar as ancoragens dimensionadas para os cenários temporários provocados pelos testes de estanqueidade da tubulação, em que a pressão de teste pode ultrapassar as pressões de projeto, conforme preconizado pela ABNT NBR 9650.

ID GED: 26/2023

Código  
**IT00.0718**

Revisão  
**00**

Data  
**31/05/2023**

UO Responsável  
**SUESP**

Página  
**3 de 14**

Cópia não controlada quando impresso

Nos casos em que as pressões de ensaio são muito superiores as pressões de projeto, é possível que haja aumento exagerado do custo das obras de ancoragem. Por se tratar de situação temporária, pode-se adotar alternativas para não elevar substancialmente o custo das ancoragens, como por exemplo o uso de ancoragens provisórias.

#### 4.3 – Diâmetro da Tubulação

Para o cálculo dos empuxos que atuam nas conexões de junta elástica, é preciso considerar que a pressão interna incide sobre uma área calculada pelo diâmetro externo (DE) do tubo, conforme explicado por Lasmar (2003), e, portanto, este parâmetro deve ser utilizado no dimensionamento das ancoragens.

### 5 – ASPECTOS ESTRUTURAIS

#### 5.1 – Condições Gerais de Equilíbrio

No projeto das ancoragens devem ser consideradas as condições gerais a seguir, conforme recomendado por Lasmar (2003):

- Acesso livre às juntas, para inspeção de vazamentos e eventuais substituição de peças;
- A resistência devida à coesão do solo não deve ser considerada para o equilíbrio do empuxo horizontal, uma vez que é comum restar uma fina camada de solo solto no fundo da cava, o que anula o efeito mencionado;
- Se o bloco de ancoragem for enterrado, deve-se fazer uma verificação adicional de equilíbrio considerando eventual remoção do recobrimento junto ao bloco;
- Os blocos de ancoragem a serem instalados em passagens públicas, áreas urbanizadas ou qualquer outro local onde é provável a realização de escavações para instalação de outros serviços públicos, devem ser projetados para resistir às forças de empuxo exclusivamente pelo atrito sobre o solo que sustenta o bloco. O mesmo princípio deve ser aplicado para tubulações aéreas ou semienterradas;
- Se o solo das fundações estiver sujeito a influência do lençol freático, deve ser considerado o empuxo da água;
- O empuxo de água deve ser considerado em todos os casos em que seja desfavorável ao equilíbrio;
- Nos casos em que o terreno não apresente capacidade mecânica adequada ao assentamento dos blocos, devem ser previstas fundações apropriadas, tais como estacas, que podem ser posicionadas inclusive inclinadas para os casos de empuxo horizontal;
- Para determinação das cargas atuantes sobre o terreno na base do bloco, deve ser considerado o peso do aterro sobre o bloco. No caso de blocos situados em via pública, devem ser considerados também o peso do pavimento e a carga rolante.

#### 5.2 – Verificações Mínimas de Segurança

Após o dimensionamento das ancoragens, devem ser verificadas as condições mínimas de segurança para garantir a estabilidade da estrutura.



**Quadro 1. Codificação dos blocos de ancoragem padrão para conexões.**

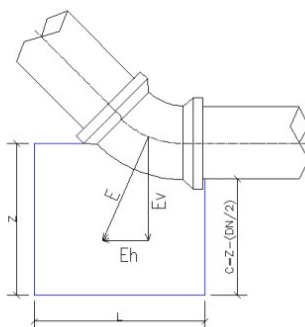
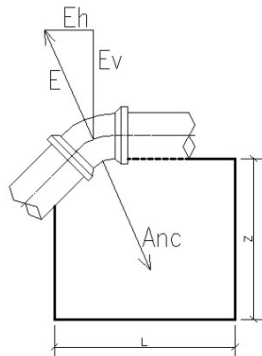
| AA-BBB-CC-DDD |               |                              |                   |
|---------------|---------------|------------------------------|-------------------|
| AA            | BBB           | CC                           | DDD               |
| Campo 1       | Campo 2       | Campo 3                      | Campo 4           |
| Tipo de bloco | DN da conexão | Ângulo da curva/Tipo conexão | Classe de pressão |

**CAMPO 1 – TIPO DE BLOCO**

Campo no código: **AA**-BBB-CC-DDD

O Quadro 2 apresenta o código definido para cada tipo de bloco.

**Quadro 2. Código para tipo dos blocos de ancoragem padrão para conexões.**

| Código | Tipo                   | Croqui das forças atuantes                                                           |
|--------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| BH     | Curva Horizontal       | -                                                                                    |
| BV1    | Curva Vertical Convexa |   |
| BV2    | Curva Vertical Côncava |  |

## CAMPO 2 – DN DA CONEXÃO

Campo no código: AA-**BBB**-CC-DDD

O Campo “DN DA CONEXÃO” refere-se ao diâmetro nominal da peça, que podem ser:

- 80

- 100
- 150
- 200
- 250
- 300
- 350
- 400
- 450
- 500
- 600
- 700
- 800

**CAMPO 3 – ÂNGULO DA CURVA/TIPO CONEXÃO**

Campo no código: AA-BBB-CC-DDD

O Quadro 3 apresenta o código definido para cada tipo de conexão.

**Quadro 3. Código para ângulo da curva/tipo conexão.**

| Código | Tipo da conexão | Ângulo (°) |
|--------|-----------------|------------|
| 11     | Curva           | 11°15'     |
| 22     | Curva           | 22°30'     |
| 45     | Curva           | 45°        |
| 90     | Curva           | 90°        |
| TC     | Cap/Tê          | -          |

**CAMPO 4 – CLASSE DE PRESSÃO**

Campo no código: AA-BBB-CC-DDD

O Quadro 4 apresenta o código definido para as faixas de pressão atuantes na tubulação.

**Quadro 4. Código para classe de pressão.**

| Código | Pressão máxima (MPa) |
|--------|----------------------|
| 020    | 0,20                 |
| 040    | 0,40                 |
| 060    | 0,60                 |
| 080    | 0,80                 |
| 100    | 1,00                 |
| 120    | 1,20                 |
| 140    | 1,40                 |
| 160    | 1,60                 |

## 6.2 – Blocos de Ancoragem Padrão para Tubulações em Declividades Acentuadas

Existe o estudo de blocos de ancoragem padrão para as tubulações em declividades superiores a 20%. O dimensionamento dos Blocos de Ancoragem Padrão para Tubulações em Declividades Acentuadas considerou os seguintes critérios:

- Diâmetro nominal (DN) variando de 80 a 800 mm;
- Ângulo do talude variando de 1:4 (25%) a 1:1 (100%);
- Altura de recobrimento da tubulação: 1,00 e 2,00 metros;
- Peso específico do concreto: 2300 kgf/m<sup>3</sup>;
- Parâmetros do solo:
  - Ângulo de atrito: 30°;
  - Peso específico: 1800 kgf/m<sup>3</sup>;
  - Peso específico saturado: 2100 kgf/m<sup>3</sup>;
  - Com e sem presença de lençol freático;
  - Tensão vertical admissível do solo: 1,00 kgf/cm<sup>2</sup>;
  - Coeficiente de atrito entre o concreto e o terreno: 0,520;
  - Coeficiente de atrito entre o tubo e o terreno: 0,445.

Para consultar as dimensões finais da estrutura de ancoragem, são necessários os seguintes parâmetros: tipo de bloco, recobrimento, diâmetro da tubulação e inclinação do talude, que compõe a codificação do bloco.

O arranjo da nomenclatura padronizada emprega um código alfanumérico com campos fixos, separados por delimitadores (hifens) para facilitar a legibilidade. O Quadro 5 ilustra o referido arranjo com o significado dos campos, que serão explicados na sequência.

**Quadro 5. Codificação dos blocos de ancoragem padrão para tubulações em declividades acentuadas.**

| AAA-B-CCC-DDD |              |                       |                      |
|---------------|--------------|-----------------------|----------------------|
| AAA           | B            | CCC                   | DDD                  |
| Campo 1       | Campo 2      | Campo 3               | Campo 4              |
| Tipo de bloco | Recobrimento | Diâmetro da tubulação | Inclinação do talude |

### CAMPO 1 – TIPO DE BLOCO

Campo no código: **AAA**-B-CCC-DDD

O Quadro 6 apresenta o código definido para cada tipo de bloco.

**Quadro 6. Código para tipo dos blocos de ancoragem padrão para tubulações em declividades acentuadas.**

| Código | Tipo               | Croqui das forças atuantes |
|--------|--------------------|----------------------------|
| BGD    | Grande Declividade |                            |

## CAMPO 2 – RECOBRIMENTO

Campo no código: AAA-**B**-CCC-DDD

O Quadro 7 apresenta o código definido para o recobrimento da tubulação

**Quadro 7. Código para ângulo da curva/tipo conexão.**

| Código | Recobrimento (m) |
|--------|------------------|
| 1      | 1,00             |
| 22     | 2,00             |

## CAMPO 3 – DN DA TUBULAÇÃO

Campo no código: AAA-B-**CCC**-DDD

O Campo “DN DA TUBULAÇÃO” refere-se ao diâmetro nominal da peça, que podem ser:

- 80
- 100
- 150
- 200
- 250
- 300
- 350
- 400
- 450

- 500
- 600
- 700
- 800

#### CAMPO 4 – INCLINAÇÃO DO TALUDE

Campo no código: AAA-B-CCC-**DDD**

O Quadro 8 apresenta o código definido para a inclinação do talude.

Quadro 8. Código para classe de pressão.

| Código | Inclinação | Ângulo |
|--------|------------|--------|
| 140    | 1:4        | 14,04° |
| 130    | 1:3        | 18,43° |
| 120    | 1:2        | 26,57° |
| 115    | 1:1,5      | 33,69° |
| 110    | 1:1        | 45,00° |

#### 7 – DISPENSA DE BLOCOS DE ANCORAGEM

Segundo Lasmar (2003), para pequenos esforços atuantes em curvas horizontais, pode ser dispensado o uso de blocos de ancoragem, considerando que a taxa transmitida ao terreno, por cerca de 50 cm de tubo, seja inferior à resistência admissível horizontal, admitindo o máximo de 0,40 kgf/cm<sup>2</sup> (caso não tenha havido determinação por ensaio de laboratório).

O Quadro 9 apresenta as pressões internas máximas na tubulação para que possa ser dispensado o uso de blocos de ancoragem, considerando a resistência horizontal do terreno de 0,40 kgf/cm<sup>2</sup>.

Quadro 9. Pressões para as quais pode-se dispensar o uso de blocos de ancoragem em curvas HORIZONTAIS.

| DN (mm) | Ângulo da curva/tipo conexão | Pressão máxima para dispensa de bloco de ancoragem (mca) |
|---------|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 80      | 11°15'                       | 132,55                                                   |
|         | 22°30'                       | 66,60                                                    |
|         | 45°                          | 33,95                                                    |
|         | 90°                          | 18,37                                                    |
|         | TC                           | 25,98                                                    |
| 100     | 11°15'                       | 110,08                                                   |
|         | 22°30'                       | 55,31                                                    |
|         | 45°                          | 28,20                                                    |
|         | 90°                          | 15,26                                                    |
|         | TC                           | 21,58                                                    |

| DN (mm) | Ângulo da curva/tipo conexão | Pressão máxima para dispensa de bloco de ancoragem (mca) |
|---------|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 150     | 11°15'                       | 76,41                                                    |
|         | 22°30'                       | 38,39                                                    |
|         | 45°                          | 19,57                                                    |
|         | 90°                          | 10,59                                                    |
|         | TC                           | 14,98                                                    |
| 200     | 11°15'                       | 58,51                                                    |
|         | 22°30'                       | 29,40                                                    |
|         | 45°                          | 14,99                                                    |
|         | 90°                          | 8,11                                                     |
|         | TC                           | 11,47                                                    |
| 250     | 11°15'                       | 47,41                                                    |
|         | 22°30'                       | 23,82                                                    |
|         | 45°                          | 12,14                                                    |
|         | 90°                          | 6,57                                                     |
|         | TC                           | 9,29                                                     |
| 300     | 11°15'                       | 39,85                                                    |
|         | 22°30'                       | 20,02                                                    |
|         | 45°                          | 10,21                                                    |
|         | 90°                          | 5,52                                                     |
|         | TC                           | 7,81                                                     |
| 350     | 11°15'                       | 34,36                                                    |
|         | 22°30'                       | 17,27                                                    |
|         | 45°                          | 8,80                                                     |
|         | 90°                          | 4,76                                                     |
|         | TC                           | 6,74                                                     |
| 400     | 11°15'                       | 30,28                                                    |
|         | 22°30'                       | 15,21                                                    |
|         | 45°                          | 7,76                                                     |
|         | 90°                          | 4,20                                                     |
|         | TC                           | 5,94                                                     |
| 450     | 11°15'                       | 27,06                                                    |
|         | 22°30'                       | 13,60                                                    |
|         | 45°                          | 6,93                                                     |
|         | 90°                          | 3,75                                                     |

| DN (mm) | Ângulo da curva/tipo conexão | Pressão máxima para dispensa de bloco de ancoragem (mca) |
|---------|------------------------------|----------------------------------------------------------|
|         | TC                           | 5,31                                                     |
| 500     | 11°15'                       | 24,42                                                    |
|         | 22°30'                       | 12,27                                                    |
|         | 45°                          | 6,25                                                     |
|         | 90°                          | 3,38                                                     |
|         | TC                           | 4,79                                                     |
| 600     | 11°15'                       | 20,46                                                    |
|         | 22°30'                       | 10,28                                                    |
|         | 45°                          | 5,24                                                     |
|         | 90°                          | 2,84                                                     |
|         | TC                           | 4,01                                                     |
| 700     | 11°15'                       | 17,60                                                    |
|         | 22°30'                       | 8,84                                                     |
|         | 45°                          | 4,51                                                     |
|         | 90°                          | 2,44                                                     |
|         | TC                           | 3,45                                                     |
| 800     | 11°15'                       | 15,43                                                    |
|         | 22°30'                       | 7,75                                                     |
|         | 45°                          | 3,95                                                     |
|         | 90°                          | 2,14                                                     |
|         | TC                           | 3,02                                                     |

## 8 – CONTEÚDO DOS DOCUMENTOS

Em geral, devem ser apresentados os arquivos listados no módulo **01.02 – Diretrizes Gerais** e nos padrões conforme o módulo **01.03 – Formatação dos Documentos**, que devem conter no mínimo as informações descritas nesta seção.

### 8.1 – Memorial de Cálculo

| Memorial de Cálculo                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo codificação de documentos.                      |
| Descrição da locação das conexões e trechos de declividade acentuada para os quais são dimensionadas as ancoragens. |
| Justificativa para a não utilização dos Blocos de Ancoragem Padrão.                                                 |
| Especificação da pressão de projeto utilizada para o dimensionamento de cada bloco de ancoragem                     |
| Dimensionamento do volume de concreto de cada bloco de ancoragem;                                                   |
| Verificações de segurança para cada ancoragem.                                                                      |

## 8.2 – Especificações Técnicas

| Especificações Técnicas                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formatação do documento conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo codificação de documentos.                                   |
| Apresentação das especificações técnicas gerais de materiais e serviços com informações relativas às abraçadeiras e chumbadores. |

## 8.3 – Desenhos

| Desenhos – Plantas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Mapa de Blocos de Ancoragem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formatação dos desenhos conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo carimbo e codificação de documentos.</li> <li>Indicação da escala adotada, de modo que seja adequada para o entendimento.</li> <li>Nas plantas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Norte magnético, indicação da origem planimétrica (coordenadas) e altimétricas (Rns).</li> <li>Malha de coordenadas geográficas (UTM, SIRGAS 2000).</li> <li>Curvas de nível, de acordo com a escala adotada.</li> <li>Indicação das seções de corte.</li> </ul> </li> <li>Nos cortes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Indicação dos principais níveis (terreno, calçada, piso, geratriz da tubulação, água, entre outros.)</li> </ul> </li> <li>Legendas das simbologias e cores adotadas.</li> <li>Desenhos do Projeto Hidráulico com destaque para a locação dos blocos – tanto para as unidades lineares quanto para unidades localizadas.</li> <li>Tabela indicando o tipo de bloco utilizado e a respectiva quantidade.</li> </ul> <p><b>Detalhamento dos blocos dimensionados de maneira particular (em que não foi possível especificar um Bloco de Ancoragem Padrão).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formatação dos desenhos conforme o modelo padrão SANEAGO, incluindo carimbo e codificação de documentos.</li> <li>Indicação da escala adotada, de modo que seja adequada para o entendimento.</li> <li>Legendas das simbologias e cores adotadas.</li> <li>Resumo dos materiais (concreto, aço, formas, abraçadeiras, chumbadores, entre outros).</li> </ul> |

## 9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 9650: Verificação da estanqueidade hidrostática no assentamento de tubulações pressurizadas;

ABNT NBR 13211: Dimensionamento de ancoragens para tubulação – Procedimento;

AZEVEDO NETTO, José Martiniano de. Manual de Hidráulica – 2015.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. Abastecimento De Água. 2004.

LASMAR, Ibrahim. **Ancoragem de tubulações com junta elástica**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

## 10 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento integra o Manual de Projetos e é de titularidade exclusiva da SANEAGO para elaboração de projetos

ID GED: 26/2023

Código  
**IT00.0718**

Revisão  
**00**

Data  
**31/05/2023**

UO Responsável  
**SUESP**

Página  
**13 de 14**

Cópia não controlada quando impresso

internos e externos. Este Módulo poderá ser alterado, suspenso ou cancelado a critério exclusivo da Superintendência de Estudos e Projetos, sendo qualquer atualização publicada no site da companhia. É de responsabilidade do usuário a utilização da última versão publicada. Sugestões e comentários devem ser enviados ao e-mail [manualdeprojetos@saneago.com.br](mailto:manualdeprojetos@saneago.com.br).

## 11 – CONTROLE DE REVISÕES

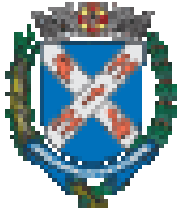
| REVISÃO | DATA    | HISTÓRICO       |
|---------|---------|-----------------|
| 00      | 05/2023 | Emissão inicial |

## APROVAÇÃO

Este documento normativo foi aprovado conforme as diretrizes da Política de Alçadas e Limites da Saneago – PL00.0125.



Documento assinado eletronicamente por BRUNO BARBOSA CAZORLA, SUPERINTENDENTE na SUPERIN. DE ESTUDOS E PROJETOS - SUESP, em 31/05/2023 18:05:15, horário oficial de Brasília, conforme Art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei Estadual nº 17.039/2010 e Art. 4º, II da Lei Federal nº 14.063/2020.



# Assinaturas do documento

"03.3.1. Manual SANEAGO\_Ancoragens"



Código para verificação: **E0ZY7IB9**

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

- ✓ **ANDERSON SOUZA DE MEDEIROS** (CPF: \*\*\*.524.088-\*\*) em 24/02/2025 às 09:01:12 (GMT-03:00)  
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 31/08/2023 - 09:04:47 e válido até 31/08/2123 - 09:04:47.  
(Assinatura do Sistema)
- ✓ **ROMULO MOTA TEIXEIRA** (CPF: \*\*\*.881.972-\*\*) em 24/02/2025 às 09:00:57 (GMT-03:00)  
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 30/08/2023 - 08:53:39 e válido até 30/08/2123 - 08:53:39.  
(Assinatura do Sistema)
- ✓ **MARCOS AURELIO TIAGO DE OLIVEIRA** (CPF: \*\*\*.713.381-\*\*) em 24/02/2025 às 08:47:20 (GMT-03:00)  
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 31/08/2023 - 07:22:19 e válido até 31/08/2123 - 07:22:19.  
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link

<https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo **SEMAE**

**2025/002940** e o código **E0ZY7IB9** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.