



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria de Estado de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias

Subsecretaria de Edificações

Anexo nº C. I- /SEINFRA/SUBEDIF/2024

PROCESSO Nº 1300.01.0010700/2024-79

## ANEXO C. I- CRONOGRAMA

### CONTRATAÇÃO SEMI-INTEGRADA PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS DO LOTE 3 PARA ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS DA SEGURANÇA HÍDRICA DA RMBH, PERANTE A SUBSECRETARIA DE EDIFICAÇÕES (SUBEDIF) DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, MOBILIDADE E PARCERIAS (SEINFRA)

SEI Nº: 1300.01.0010700/2024-79

#### 1. CRONOGRAMA

##### 1.1. PRAZO DE EXECUÇÃO

Em consonância com o Anexo C. II- Eventograma Físico e Financeiro (101448052), o prazo previsto para a execução das obras do Lote 3 **não poderá ultrapassar 24 (vinte e quatro) meses**, a partir da emissão da Ordem de Serviço Inicial, excluindo deste prazo as atividades de pré-operação e operação assistida, previstas em 1 (um) mês e 2 (dois) meses, respectivamente, sendo estratificado da seguinte maneira:



##### 1.2. PREMISSAS

###### 1.2.1. ATIVIDADES ANTECESSORAS

As atividades antecessoras são aquelas de caráter geral que devem ser iniciadas imediatamente após a assinatura do Contrato:

- Elaboração do Plano de Trabalho;

- Apresentação da documentação preliminar (Número de Registro CNO, Comprovação das garantias e seguros, Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Correspondência de formalização do profissional Gerente de Contrato, etc.).

E após a emissão da Ordem de Serviço Inicial destacam-se as seguintes atividades:

- Mobilização das equipes e dos equipamentos;
- Construção do canteiro de obra (central e de apoio) e respectiva infraestrutura;
- Instalação das Placas de Obras;
- Cadastro topográfico das unidades que sofrerão intervenções;
- Cadastro topográfico das faixas de servidão existentes de pleno domínio existentes da Copasa;
- Elaboração de sondagens para o cadastro da adutora existente (AAB DN 1.600 mm e AAT DN 1.800 mm);
- Elaboração do “projeto situacional” indicando a adutora existente, a adutora a ser construída e a estrada de acesso necessária à Copasa para sua rotina de inspeção da linha adutora;
- Identificação de faixas de pleno domínio adicionais às faixas de pleno domínio existentes necessárias a obra e com seus respectivos proprietários, conforme “projeto situacional”;
- Negociação e aquisição de novas faixas de pleno domínio cuja responsabilidade é da Copasa, conforme “projeto situacional”;
- Identificação da presença de vegetação na área da AAB que exigirá autorização das autoridades ambientais para supressão, de responsabilidade da Copasa;
- Elaboração do “projeto de desapropriação” indicando o caminhamento da adutora a ser construída e a estrada de acesso necessária à Copasa para sua rotina de inspeção da nova linha adutora;
- Elaboração de projetos das estradas de acesso às diversas praças de trabalho (frentes de serviço) necessárias ao transporte da mão de obra, dos equipamentos e das tubulações;
- Elaboração do projeto executivo hidráulico, incluindo estudo de transientes;
- Elaboração e validação dos projetos executivos estruturais da travessia aérea;
- Elaboração e validação dos projetos executivos da travessia subterrânea em MND;
- Elaboração e validação dos projetos executivos dos desvios de trânsito (estradas e vias urbanas);
- Elaboração da perícia cautelar dos imóveis lindeiros à linha adutora (trecho urbano);
- Elaboração de projeto de remanejamento da infraestrutura enterrada (trecho urbano);
- Definição das áreas para pátios de estocagem da tubulação e respectivos acessos;
- Definição das áreas de bota fora, áreas de bota espera e áreas de empréstimo e seus respectivos acessos;
- Elaboração e implantação do Plano de Comunicação e Mobilização Social;
- Contratação para fornecimento das peças, conexões, acessórios e válvulas;
- Definição e contratação de serviços de terceiros.

### 1.2.2. **ATIVIDADES PARALELAS**

As atividades paralelas são aquelas a serem desenvolvidas concomitantemente a montagem da linha adutora e visam criar condições favoráveis e adequadas para execução dos serviços de maneira lógica e otimizada para evitar a descontinuidade da obra. A seguir são apresentadas as atividades básicas dentro de uma sequência executiva para os trechos de vala aberta com e sem escoramento:

#### 1.2.2.1. **Trecho Enterrado: valas abertas**

- Implantação dos acessos conforme “projeto de estradas de acesso”;
- Execução da abertura de valas;
- Estocagem do material escavado a ser aproveitado na área de bota espera;
- Descarte do material escavado inservível ou excedente na área de bota fora;
- Disponibilização dos tubos e peças;
- Perfilamento da tubulação ao longo da vala;
- Lançamento, solda, revestimento e testes da tubulação;
- Execução da envoltória da tubulação com material granular;
- Execução do reaterro complementar com material escavado depositado na área de espera;
- Execução de proteção catódica;
- Execução das caixas de ventosa, das caixas de registros, das linhas de descarga e dos dissipadores de energia;
- Execução de serviços de acabamento, drenagem, revegetação das faixas de servidão de domínio e demais serviços periféricos.
- Implantação do “projeto executivo de desvio de trânsito” validado;
- Demolição dos pavimentos das vias urbanas;
- Remoção da infraestrutura existente;
- Execução de alternativas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Execução de redes e ligações prediais de água e de esgoto provisórias;
- Execução da cravação dos perfis metálicos;
- Execução do escoramento das laterais das valas;
- Execução de escoramento especial sob as GAPs;
- Execução da recomposição da infraestrutura conforme “projeto de remanejamento” aprovado;
- Execução da recomposição do pavimento;
- Retirada do escoramento.

#### 1.2.2.2. Trecho MND: travessia subterrânea

- Implantação do “projeto executivo de desvios de trânsito” validado;
- Execução de praça de trabalho e respectiva infraestrutura;
- Execução de tapumes para isolamento da praça de trabalho;
- Execução dos poços de ataque e desemboque;
- Execução da travessia subterrânea por MND, conforme “projeto executivo de travessia subterrânea” validado;
- Disponibilização da chaparia do túnel, dos tubos, peças e das válvulas;
- Lançamento, solda e testes da tubulação dentro do túnel;
- Construção dos apoios no interior do túnel em MND;
- Preenchimento do vazio anelar no interior do túnel;
- Construção das caixas de bloqueio 1 (montante) e 2 (jusante) e as respectivas montagens das válvulas DN 1.500 mm;
- Descarte do material escavado na área de bota fora;
- Recomposição da área da praça de trabalho.

#### 1.2.2.3. **Trecho Aéreo: travessia**

- Implantação dos acessos conforme “projeto de estradas de acesso”;
- Execução de praça de trabalho e respectiva infraestrutura;
- Mobilização dos equipamentos de fundação;
- Execução das fundações dos pilares de apoio das travessias conforme “projeto executivo de travessias aéreas” validado;
- Execução da superestrutura (pilares simples, duplos e capitéis) conforme “projeto executivo de travessias aéreas” validado;
- Disponibilização dos tubos e das peças (apoio fixo e apoio móvel);
- Lançamento, solda, revestimento e testes da tubulação;
- Execução de proteção catódica;
- Acabamento e revegetação da praça de trabalho.

#### 1.2.2.4. **Trecho Urbano: vala aberta com escoramento**

- Implantação do “projeto executivo de desvios de trânsito” validado;
- Demolição dos pavimentos das vias urbanas;
- Remoção da infraestrutura existente;
- Execução de alternativas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Execução da cravação dos perfis metálicos;
- Execução do escoramento;
- Execução da abertura de valas;
- Estocagem de material escavado a ser aproveitado na área de espera;
- Descarte do material escavado inservível ou excedente e do material do pavimento na área de bota fora;
- Disponibilização dos tubos e peças;
- Lançamento, solda, revestimento e testes da tubulação;
- Execução da envoltória da tubulação com material granular;
- Execução do reaterro complementar com material escavado depositado na área de espera;
- Execução de proteção catódica;
- Retirada dos perfis de escoramento;
- Execução da recomposição da infraestrutura conforme “projeto de remanejamento” validado;
- Execução da recomposição do pavimento;
- Execução de serviços de acabamento geral (limpeza, recuperação de meio fio, acessos, etc.);
- Execução das caixas de ventosa, das caixas de registros, das linhas de descarga, poços secos e dos dissipadores de energia.

#### 1.2.2.5. **ATIVIDADES SUCESSORAS**

As atividades sucessoras devem ser iniciadas imediatamente após a conclusão das várias frente de obras. São as seguintes atividades, mas sem se limitar:

- Serviços de inspeção e de limpeza do interior da adutora;

- Verificação e correção dos revestimentos internos;
- Verificação das condições de funcionamento das ventosas;
- Serviços de carregamento e de desinfecção da adutora;
- Retirada dos vazamentos;
- Verificação das condições das descargas;
- Energização e automação das elevatórias;
- Elaboração e validação do cadastro e “*as built*” da adutora e demais unidades;
- Elaboração e validação do “data-book” da obra;
- Solicitação do Termo de Recebimento da Obra.

### 1.3. PARÂMETROS DE PRODUTIVIDADE

Para a elaboração do Planejamento Referencial foram considerados os seguintes fatores, relacionados abaixo, que impactam diretamente na produção das equipes de serviço, com reflexo nos prazos de execução da. A CONTRATADA, na elaboração do seu Plano de Trabalho e do seu Cronograma Executivo, em atendimento aos MARCOS DE ENTREGA DAS OBRAS, deverá considerar exclusivamente a sua expertise neste tipo de obra.

#### 1.3.1. DIAS DE PRATICABILIDADE

Dias de praticabilidade são aqueles realmente produtivos, em que são desconsiderados os dias não trabalhados (sábados, domingos e feriados) e os dias de chuvas, que interferem diretamente na atividade de execução da obra.

#### 1.3.2. OBRAS LINEARES

##### a) Comprimento dos tubos

Os tubos, comercialmente, são ofertados com os seguintes comprimentos: 6 e 12 m; obviamente, quanto maior for o comprimento do tubo, menor será o número de juntas. No entanto, há fatores que definem qual o comprimento que melhor se enquadra ao perfil da linha adutora a ser construída. Dentre esses fatores, temos: tipo de veículo transportador, tipo de estrada rodoviária, tipos de acessos ao pátio de estocagem (rampas e raio de curva), condições do pátio de estocagem, acesso às frentes de serviço (rampas e raio de curva), condições de lançamento da tubulação (rampa da praça de trabalho, vala com ou sem escoramento, lateral ou frontal, trechos aéreo e urbano).

##### b) Diâmetro e espessura da chapa

Além da variável relativa ao comprimento dos tubos, outras variáveis que influenciam a produtividade da linha adutora: são as relativas ao diâmetro da tubulação (DN1.600 e DN 1.500) e à espessura da chapa (#1/4” e #3/8”).

O cálculo do peso do aço necessário à confecção de cada junta pode ser obtido utilizando uma planilha eletrônica disponibilizada pela ESAB (empresa Sueca, líder mundial em soluções para soldagem) identificada por “Consumo de Consumíveis”.

As variáveis diâmetro do tubo e espessura da chapa traduzidas pelo peso de eletrodo por junta, em kg, constituem-se num dos fatores mais importantes que influenciam, diretamente, nos tempos de soldagem, sendo, portanto, um fator que a CONTRATADA deverá considerar, também, no dimensionamento do número de equipes a serem mobilizadas para atingimento do prazo pré-estabelecido para a obra.

##### c) Número de juntas de soldagem

### c.1) Curvas e deflexões

O caminhamento da linha adutora é norteado por determinações topográficas estabelecidas em projeto. Para atendimento a essas determinações, é necessária a introdução de curvas e deflexões, ao longo da linha adutora, implicando, conseqüentemente, em um número maior de juntas a serem soldadas.

As curvas são peças elaboradas previamente, que demandam ângulos iguais ou superiores a 22,5 graus e são empregadas para ajustes horizontais (maioria) e verticais, no traçado da adutora. Cada inserção na linha adutora cria 2 novas juntas de soldagem a serem contabilizadas.

As deflexões, como as curvas, estão contempladas em projeto e fazem ajustes horizontais e verticais com ângulo inferior a 22,5 graus. Elas são executadas em campo, diretamente, por meio de um corte no tubo, em ângulo previamente definido, criando, assim, uma nova junta de soldagem a ser contabilizada.

### c.2) Apoios (fixos, móveis) e juntas de expansão

A travessia aérea foi projetada para transpor depressões da topografia de uma forma geral. A tubulação dessas travessias trabalha como viga bi-apoiada e é suportada por apoios de concreto. A transição tubo/apoio de concreto é feita por suportes fixos e móveis, em aço, inseridos na linha adutora, os quais exigem, ainda, juntas de expansão/dilatação.

Cada inserção na linha da adutora cria 2 novas juntas de soldagem, que devem ser contabilizadas.

Os apoios fixos, móveis e juntas de expansão estão contemplados no projeto básico referencial.

### d) Total de juntas

A CONTRATADA deverá considerar este fator para efeitos do dimensionamento de suas equipes de montagem/soldagem.

## 1.3.3. OBRAS LOCALIZADAS

Todas as obras localizadas sofrem, também, a influência do fator dias de praticabilidade (sábados, domingos, feriados e dias de chuvas).

## 1.4. PREMISSAS E MARCOS PARA PLANEJAMENTO DA OBRA

Na execução das obras, todos os serviços deverão obedecer à documentação especificada no Item de Referências Normativas, às regulamentações de serviços e ao disposto nas Especificações Técnicas Específicas, onde se complementarão as exigências e as especificações necessárias.

Visando assegurar que as premissas executivas sejam atingidas a obra deverá ser executada segundo os seguintes marcos, que deverão ser **obrigatoriamente** seguidos na formulação do planejamento da obra:

- Os marcos de obra caracterizam-se pelo agrupamento de etapas ou serviços da obra e/ou fornecimentos, de modo a se garantir o cumprimento de metas parciais e a utilidade das obras implantadas.
- O planejamento da obra e respectivo cronograma deverão observar os marcos aqui apresentados, mas não devem se ater aos mesmos naquilo que contribuir para a melhoria da performance da obra e para melhor atendimento às demandas operacionais e/ou aos resultados e metas projetados pela Companhia.

A seguir apresentam-se os MARCOS DE ENTREGA DAS UNIDADES/SERVIÇOS a serem **rigorosamente** atendidos para a execução do planejamento e elaboração do cronograma físico e financeiro:

Marco	Unidades e serviços a serem executados/implantados	Prazo de término a partir da OS inicial
-------	--	---

1	Projeto executivo	4 meses
2	Atividades de campo	18 meses
3	Atividades finalística	2 meses
4	Pré-operação - elétrica e automação	1 mês
5	Operação assistida - elétrica e automação	2 meses

**Referência:** Processo nº 1300.01.0010700/2024-79

SEI nº 101478621