



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria de Estado de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias

Subsecretaria de Edificações

Anexo nº A-/SEINFRA/SUBEDIF/2024

PROCESSO Nº 1300.01.0010700/2024-79

ANEXO A- PONTOS DE ATENÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

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. PONTOS DE ATENÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

As obras contempladas no Lote 3 são caracterizadas por dois tipos de intervenções distintas:

- Ampliação da capacidade de transporte (construção de linhas adutoras de água bruta e de água tratada); e
- Ampliação da capacidade de bombeamento (instalação de conjuntos motobombas, adaptações nos barriletes de sucção e recalque e ajustes no sistema elétrico e de automação).

Abaixo apresenta-se uma lista na qual são mostrados alguns pontos de atenção no projeto, com a finalidade de subsidiar a CONTRATADA na elaboração de seu planejamento e na construção de seu cronograma, lembrando, no entanto, que a lista não apresenta a totalidade de pontos de atenção possíveis do projeto, podendo a CONTRATADA encontrar novas situações de atenção.

1.1. OBRAS LINEARES

As obras previstas para a construção da linha adutora são de natureza mais complexa por se tratar de obras lineares que lidam com fatores externos de ordem ambiental e social.

A linha adutora de água bruta (DN 1.600 mm), com extensão de 469 m, será executada dentro da área do complexo do Sistema Produtor de propriedade da Copasa.

A linha adutora de água tratada (DN 1.500 mm), extensão de 5.548 m, será executada predominantemente em vias urbanas, altamente adensada, situada no Distrito Industrial de Betim.

1.1.1. ADUTORA DE ÁGUA BRUTA: TRECHO EAB 2 - ETA

A linha adutora de água bruta, DN 1.600 mm, terá extensão de 0,469 km e será construída em paralela a

adutora existente, em área de propriedade da Copasa. A adutora interligará a Caixa de Interligação 1, próxima a EAB 2 (cota: 756,63 m) à Caixa de Interligação 2, próxima a ETA (cota 836,05 m). A diferença de nível a ser superada é de 79,42 m, com inclinação média da rampa de trabalho de 17%.

A projetista adotou como método construtivo montagem da tubulação enterrada em valas com escoramento contínuo, objetivando a garantia física da adutora existente. A execução do escoramento deverá ser um fator de ponto de atenção devido à grande inclinação da rampa de trabalho. Caso seja possível o afastamento lateral da nova adutora em relação a adutora existente, o ideal é que o método construtivo seja o mesmo adotado originalmente, ou seja, vala rampada.

1.1.2. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA: TRECHO R6 – EAT 5

1.1.2.1. Travessias Subterrâneas - MND

O projeto contempla no trecho de adutora R6 – EAT 5 quatro travessias subterrâneas, sendo duas sob a Rodovia Fernão Dias - BR 381 e duas sob a Ferrovia da MRS Logística. As travessias subterrâneas serão pelo método MND via “*tunnel liner*”, DN 3.000 mm. A construção das travessias subterrâneas pode ser fracionada em cinco macro atividades distintas e específicas, a saber: de detalhamento e aprovação do projeto; de preparação do local de trabalho; de execução do túnel; de montagem da adutora; e de construção das caixas.

A atividade que requer maior prazo de execução é a de detalhamento e aprovação do projeto, normalmente longo, pois irá envolver, no caso da Rodovia, o DNIT e a Concessionária e, no caso da Ferrovia, a MRS Logística. O planejamento da obra deve atentar para esta situação e ainda estipular os prazos médios para as demais atividades, visando a garantia do cumprimento do prazo requerido para conclusão da obra e início de sua funcionalidade.

A seguir, de forma resumida e não exauriente, tem-se o seguinte sequenciamento construtivo de responsabilidade da CONTRATADA:

- Detalhamento do projeto segundo Normas do DNIT/Concessionária, MRS - Logística ou outra que vier a substituí-la;
- Aprovação do projeto pelo DNIT/Concessionária, MRS - Logística, ou outra que vier a substituí-la;
- Locação;
- Preparação da área de trabalho;
- Mobilização/desmobilização da equipe de túnel;
- Construção dos poços de ataque, inclusive cercamento;
- Construção das 4 travessias subterrâneas em MND;
- Fornecimentos de tubos, peças e equipamentos;
- Montagem da tubulação (170 m);
- Construção das 8 caixas;
- Reconstituição das áreas.

1.1.2.2. Travessia Aérea

O projeto básico contempla uma única travessia aérea entre as estacas 87/88.

A construção da travessia aérea pode ser fracionada em 05 (cinco) macro atividades distintas e específicas, a saber: de detalhamento e aprovação do projeto executivo; de preparação do local de trabalho; de execução da fundação; de execução da superestrutura; de montagem da adutora.

O planejamento da obra deve estipular os prazos médios para execução das atividades, visando a garantia do cumprimento do prazo requerido para conclusão da obra e início de sua funcionalidade.

A seguir, de forma resumida e não exauriente, tem-se o seguinte sequenciamento construtivo, de

responsabilidade da CONTRATADA:

- Elaboração e obter a aprovação do projeto estrutural, junto ao Órgão competente;
- Locação;
- Acesso e preparação da área de trabalho;
- Mobilização de equipamentos de fundação;
- Execução da fundação;
- Desmobilização de equipamentos de fundação;
- Execução da superestrutura;
- Fornecimentos de tubos e apoios;
- Montagem da tubulação;
- Reconstituição da área.

1.2. OBRAS LOCALIZADAS

As obras previstas para as elevatórias são de natureza eletromecânica, em instalações existentes, estão bem delimitadas e irão requerer por parte da CONTRATADA atenção especial na aquisição dos conjuntos motobombas por serem de fabricação específica e com prazo alongado de entrega.

1.2.1. ÁREA INTERNA DO RESERVATÓRIO R6

O Centro de Reservação do Reservatório R6 recebe água do Sistema Produtor Serra Azul, oriunda da EAT 1, e do Sistema Produtor Manso, oriunda da EAT 4, através das linhas adutoras existentes DN 1.800 e DN 1.500, respectivamente.

A construção da nova linha (DN 1.500) deverá ser planejada considerando a grande proximidade das linhas adutoras existentes, com restrição de espaço para execução do escoramento, para abertura da vala, para lançamento e posicionamento dos tubos. Este planejamento deve ser específico e detalhado, no projeto executivo.

1.2.2. VIA DE ACESSO AO RESERVATÓRIO R6

A construção da nova linha adutora (entre as estacas 3+11,42 e 10,00) foi projetada para ser implantada paralelamente a linha adutora existente DN 1.800 mm em uma via estreita responsável pelo único acesso ao Reservatório R6 e ao pátio de cargas da Transportadora Veronese. Esta via é usada ininterruptamente 24 horas por dia, sendo sua interrupção operacionalmente inviável por impedir o acesso ao R6 e ao pátio de cargas da transportadora durante a execução das obras.

Deverá ser estudada pela CONTRATADA e aprovada pela SEINFRA/SUBEDIF e Copasa, a construção de um novo acesso alternativo para a transportadora e para a Copasa, e ainda, garantir um mínimo de afastamento da abertura de vala em relação a linha da adutora existente, visando a garantia da sua integridade.

Este planejamento deve ser específico e detalhado, no projeto executivo.

1.2.3. TALUDE DA ALÇA VIÁRIA DA BR 381

A construção da nova linha adutora (entre as estacas 38+6,01e 41+6,07) foi projetada para ser implantada em traçado independente da linha adutora existente, com seu caminhamento passando pela alça viária da rodovia Fernão Dias – BR 381 (km 488). A implantação da linha adutora neste trecho está prevista valendo-se do método MND, em “tunnel liner”, DN 3.000 mm, parcialmente, e pelo método convencional em valas a céu aberto com escoramentos, complementarmente.

Para o trecho convencional, em vala escorada a céu aberto, há restrição relativa à plataforma de trabalho que exige espaço para o posicionamento do equipamento de lançamento da tubulação com vala aberta em um terreno com conformação rampada.

O orçamento utilizou o mesmo *layout* apresentado pela projetista: travessia sob as pistas por MND (*tunnel liner*) e, no trecho onde o terreno é rampado, pelo método construtivo tradicional (valas a céu aberto com escoramentos).

A CONTRATADA poderá apresentar proposta de inovação tecnológica ou de metodologia executiva para este trecho, que deverá ser previamente analisado e aprovado pela SEINFRA/SUBEDIF e Copasa, demonstrando a viabilidade e os benefícios de sua execução. Neste caso, compete também a CONTRATADA promover a devida regularização fundiária e ambiental, bem como eventuais aprovações junto à Órgãos e/ou Concessionárias, não cabendo pagamento adicional decorrente destas alterações. Para estas situações não será aceita a ampliação do prazo do Contrato.

Este planejamento deve ser específico e detalhado, no projeto executivo.

1.2.4. **FÁBRICA DE MOLAS TIP TOP**

A construção da nova linha adutora (entre as estacas 48+9,62 e 53,00) foi projetada para ser implantada em um traçado situado entre a faixa de servidão da rodovia Fernão Dias – BR 381 e a lateral da área onde está instalada a Fábrica de Molas Tip Top.

Este posicionamento da adutora acarreta dificuldades executivas em decorrência da construção da plataforma de trabalho e, conseqüentemente, do processo de lançamento da tubulação, por ser uma faixa de terreno estreita e rampada e que interfere com algumas das estruturas existentes da fábrica.

As tratativas com a empresa Tip Top ficarão sob a responsabilidade da CONTRATADA, que se compromete a gerenciar todas as interações e negociações necessárias. Além disso, ressalta-se que há a possibilidade de revisão e aprimoramento deste trecho, visando sempre a melhoria contínua dos processos envolvidos.

Para as obras do trecho da adutora inserida nesta área (Estacas 48+2,5 a 53,0) há necessidade de contenção de encosta para proteção da adutora.

Este planejamento deve ser específico e detalhado, no projeto executivo.

1.2.5. **VIA DO ALUMÍNIO**

A construção da nova linha adutora (entre as estacas 66,00 e 84,00) foi projetada para ser implantada em uma via urbana, denominada de Via do Alumínio, sendo esta via o único acesso às fábricas Aluservice Alumínio e Alle Alumínio. A referida via apresenta grande fluxo de caminhões e carretas necessárias ao desenvolvimento das suas atividades.

O espaço para a implantação da adutora necessário a abertura da vala e ao posicionamento do equipamento para lançamento da tubulação irá requerer toda a largura da via, vindo a impedir o fluxo de caminhões/carretas às fábricas.

1.2.6. **TALUDE ÀS MARGENS DO CÓRREGO**

A construção da nova linha adutora (entre as estacas 88+16 a 93+8,00), logo após o término da travessia aérea, foi projetada para ser implantada em uma área particular, posicionada no talude às margens de um córrego.

1.2.7. **AVENIDA MARCO TÚLIO ISAAC**

A construção da nova linha adutora, em uma extensão aproximada de 2.320 metros (entre as estacas 103+7,01 a 219+17,41), está projetada ao longo da Avenida Marco Túlio Isaac, sendo esta uma via arterial de grande fluxo de veículos, responsável pela interligação dos municípios de Betim e Contagem. Trata-se de uma avenida sanitária que atende a bacia do córrego Areias, totalmente canalizado e com interceptores

de esgoto implantados nas duas margens (DN 1.500/ 600, CA – JE) posicionados rente as paredes do canal.

Esse trecho a ser construído demanda maior atenção por parte da CONTRATADA em decorrência do grande número de interferências relativas as infraestruturas já implantadas; da necessidade de execução dos serviços sem interrupção do trânsito acarretando estreitamento da faixa de trabalho; da necessidade de minimizar os transtornos dos acessos aos imóveis residenciais e comerciais; e, por fim, o tipo de material a ser escavado identificado como de baixa coesão, exigindo escoramento específico com comprometimento da produção de montagem/soldagem da tubulação.

O traçado da adutora paralelo aos passeios dos imóveis exigirá melhorias na pavimentação das ciclovias existentes, caso venham a suportar todo o trânsito desta via.

Quando a construção for em travessias sob galerias de água pluvial de grandes dimensões, foi estimado a conjugação de escoramento metálico especial/consolidação do solo, com o emprego de injeção de *jet grouting*.

1.2.8. TRAVESSIAS SOB A GALERIA PLUVIAIS QUE CHEGAM NA AV. MARCO TÚLIO ISAAC

No trecho de construção da nova adutora, ao longo dos 2.320 m da avenida Marco Túlio Isaac, está prevista a transposição em quatro pontos distintos da tubulação sob galerias de águas pluviais que chegam ao canal da avenida.

Tais travessias apresentam maior dificuldade construtiva em função da grande profundidade a ser vencida na transposição sob as galerias; do tipo de solo arenoso do local; de estar abaixo do nível da água; de necessidade de garantir o escoamento das águas da galeria para o canal; e, por fim, a execução de uma solução técnica que garanta a segurança dos operários diante das limitações de execução dos escoramentos adequados e necessários.

1.2.9. TRAVESSIAS SOB A GALERIA PLUVIAL DA AV. SÃO DINIZ

A construção da nova linha adutora, em uma extensão aproximada de 990 metros (entre as estacas 219+7,41 a 269,00), está projetada ao longo da avenida São Diniz. Trata-se de uma avenida sanitária, onde está canalizado um córrego afluente do córrego Areias.

Neste trecho está prevista a transposição em dois pontos distintos da tubulação sob a galeria de águas pluviais.

Tais travessias apresentam maior dificuldade construtiva em função da grande profundidade a ser vencida na transposição sob a galeria; do tipo de solo arenoso do local; de estar abaixo do nível da água; de necessidade de garantir o escoamento das águas da galeria; e, por fim, a execução de uma solução técnica que garanta a segurança dos operários diante das limitações de execução dos escoramentos adequados e necessários.

A CONTRATADA poderá apresentar proposta de inovação tecnológica ou de metodologia executiva para este trecho, que deverá ser previamente analisado e aprovado pela SEINFRA/SUBEDIF e Copasa, demonstrando a viabilidade e os benefícios de sua execução. Neste caso, compete também a CONTRATADA promover a devida regularização fundiária e ambiental, bem como eventuais aprovações junto à Órgãos e/ou Concessionárias, não cabendo pagamento adicional decorrente destas alterações. Para estas situações não será aceita a ampliação do prazo do Contrato.

1.3. PARADAS DO SISTEMA

A responsabilidade do Sistema Produtor do Rio Manso na garantia da regularidade e da quantidade de água a ser fornecida ao sistema distribuidor da RMBH é imensa, considerando a extensa área geográfica de sua abrangência, sendo seu funcionamento ininterrupto, exceto para manutenção preventiva/preditiva, previamente programadas. Assim as demandas de sua paralisação exigem um minucioso e antecipado planejamento conjunto com a área operacional da Copasa, visando minimizar impactos negativos

decorrentes das paradas do sistema, na produção de água tratada.

Essas paralisações ocorrem, geralmente, em dias e épocas de menor consumo, com duração máxima de 12 horas.

A CONTRATADA, com conhecimento prévio desta condição, deve ajustar o seu planejamento e o seu cronograma de obras a esta situação, devendo, para tanto, elaborar um Plano de Execução específico e detalhado, em conjunto com a Copasa, para a execução das futuras interligações.

A CONTRATADA, em seu Plano de Execução, deverá informar todos os insumos (mão de obra, materiais, ferramental, equipamentos etc.) que serão empregados em cada frente de serviço, bem como aqueles que, necessariamente, deverão ficar de reserva para pronto atendimento, em caso de imprevistos.

Foi previsto no orçamento os serviços necessários e sua valoração para a execução das interligações, considerando que essas atividades serão realizadas em período noturno e em finais de semana, que irão exigir um contingente de mão de obra e de equipamentos compatível com a responsabilidade de sua execução em um prazo exíguo.

Para a realização da energização elétrica dos novos conjuntos motobombas ao sistema existente será necessária a paralisação do sistema produtor. A previsão é de que ocorra no máximo 01 (uma) paralisação na EAB 2, EAT 3, EAT 4 e EAT 5 para interligação dos novos cubículos elétricos, de forma a impactar minimamente no abastecimento da RMBH.

Para a realização das interligações das redes a CONTRATADA deverá, em conjunto com a Copasa, elaborar um planejamento detalhado e otimizado visando o menor número de paradas possível, minimizando os transtornos relativos às paradas no abastecimento da RMBH.

A seguir, os pontos de interligação já identificados, que exigem parada do sistema para realização das montagens hidráulicas/elétricas:

- Interligações/Montagem Mecânica:
 - Montagens da Caixa de Interligação 1, 2 e Chaminé de Equilíbrio -trecho AAB;
 - Montagens da Caixa de Interligação - R6;
 - Montagens da Caixa de Interligação - EAT 5;
- Instalação dos Conjuntos Motobombas:
 - Instalação do Conjunto Motobomba – EAB 2;
 - Instalação do Conjunto Motobomba – EAT 3;
 - Instalação do Conjunto Motobomba – EAT 4;
 - Instalação do Conjunto Motobomba – EAT 5;
- Montagens da Interligação dos Reservatórios Hidropneumáticos;
- Interligações/Montagens Elétricas.

1.4. **ESTRADA DE SERVIÇO**

A execução das obras das adutoras DN 1.600 mm e DN 1.500 mm deve atender uma logística que garanta o suprimento de materiais e equipamentos para todas as frentes de serviço, que se desenvolverão em períodos secos e chuvosos. Para tanto, é necessária a realização de melhorias nas estradas de serviço já existentes, bem como a eventual construção de novas estradas que garantam o trânsito de máquinas pesadas, equipamentos, pessoal e o transporte da tubulação, em todo o período do ano.

A CONTRATADA, ao final das obras, deverá entregar as estradas de serviço paralelas às adutoras em perfeitas condições de uso, com implantação de drenagem superficial e profunda, com os taludes devidamente protegidos, com a vegetação restaurada e com a demarcação implantada (marcos confrontantes), uma vez que elas serão de uso constante pela Copasa (inspeção e vigilância).

As estradas de serviço exclusivas para a fase de obras, as áreas de bota fora, as áreas de empréstimo, as áreas de espera, as praças de trabalho, os pátios de estoque, as áreas de canteiros, etc. deverão ser

recuperadas e integradas ao meio ambiente nas mesmas condições originais, anteriores ao início das obras.

A CONTRATADA, para efeitos de demonstração futura, deverá documentar fotograficamente a situação das áreas originalmente encontradas.

1.5. FAIXA DE PLENO DOMÍNIO E/OU SERVIDÃO - EXISTENTES E A IMPLANTAR

A faixa de pleno domínio e/ou de servidão (existente ou a implantar) da adutora constitui-se em importante fator no planejamento, no desenvolvimento e na execução dos serviços, influenciando diretamente na metodologia construtiva a ser adotada.

O projeto básico definiu trechos de travessias que deverão constituir faixa de pleno domínio e/ou de servidão em áreas de terceiros em benefício da Copasa, objetivando a operação e manutenção futura.

A adutora de água bruta será implantada em área de pleno domínio da Copasa, na ETA Manso, em paralelo a adutora existente, não necessitando de nova faixa de servidão.

A adutora de água tratada foi prevista para implantação conforme projeto básico, em áreas predominantemente públicas com a infraestruturas implantadas que deverão ser observadas pela CONTRATADA e, quando for o caso, regularizada fundiária e ambientalmente.

A CONTRATADA deverá se atentar para as situações existentes no momento de execução da obra, objetivando a definição do melhor método construtivo, que impacte minimamente na rotina diária dos municípios impactados pelas obras, observando a melhor técnica de engenharia para execução da obra.

1.6. MOVIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Nos pontos em que a adutora existente estiver implantada no eixo central da faixa, a CONTRATADA deverá considerar duas situações distintas, relativas à movimentação dos seus equipamentos e dos materiais necessários para a obra.

· Dentro da faixa, sobre a adutora existente:

Visando garantir que o trânsito de equipamentos pesados, sobre a adutora existente, não resulte em danos a sua estrutura, a CONTRATADA deverá, antecipadamente, fazer um estudo criterioso dessa condição e apresentá-lo a SEINFRA/SUBEDIF e a Copasa e para validação.

· Fora da faixa, em área adjacente:

- Trecho enterrado - a movimentação dos equipamentos pesados, poderá exigir a necessidade de utilização de terrenos de terceiros, adjacentes à faixa da Copasa. A solução para esta situação é de responsabilidade da CONTRATADA, exigindo negociação e obtenção de autorização formal dos respectivos proprietários para sua utilização;

- Trecho aéreo – neste caso também poderá ser necessária a utilização de áreas adjacentes de terceiros em decorrência da construção de estradas de serviço provisórias, da movimentação de equipamentos pesados, do perfilamento da tubulação e do posicionamento dos equipamentos de lançamento. A CONTRATADA é a responsável pela negociação e obtenção de autorização formal dos respectivos proprietários para sua utilização.