



TERMO DE REFERÊNCIA

AQUISIÇÃO DE TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS FABRICADOS EM AÇO CARBONO PARA CONSTRUÇÃO DA ADUTORA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RIO GRANDE

1. OBJETO

O presente Termo de Referência tem a finalidade de instituir procedimento licitatório para CONTRATAÇÃO, na modalidade de PREGÃO, na forma ELETRÔNICA, do tipo MENOR PREÇO POR LOTE cujo objetivo é selecionar propostas para aquisição dos tubos e peças especiais fabricados em aço carbono, fixando diretrizes e procedimentos básicos a serem observados na fabricação, execução de testes na fábrica, embalagem e transporte, incluindo ainda o fornecimento de garantias de fabricação e desempenho de tubos e peças fabricados para aplicação na obra do sistema de abastecimento Rio Grande da CODAU, localizada em Uberaba, Minas Gerais.

2. ESCOPO DE FORNECIMENTO

2.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

As especificações técnicas para a fabricação dos tubos e peças especiais em aço carbono, incluindo, mas não se limitando as dimensões, materiais, tolerâncias, processos de fabricação e testes, são integralmente aquelas definidas no ANEXO III - PR-023-006-E6-PE-ESP-MD-001-03 - Memorial de Especificações Técnicas – Adutora de Água Bruta - Alto e Baixo Recalque. Qualquer especificação técnica quando não explicitamente repetida neste Termo de Referência, mas detalhada no referido anexo, deverá ser rigorosamente atendida pelo Fabricante.

Antes do início da fabricação, o FABRICANTE deverá submeter à aprovação da CODAU as qualificações dos processos de soldagem e de soldadores, de acordo com a seção IX das “Qualificações de Solda” do código

ASME para vasos de pressão, com exceção dos métodos que adotem processos de arco submerso, gás ou eletrodos tubulares, cujas qualificações serão feitas de acordo com a AWS-SR-1. Além disso, o FABRICANTE deverá aprovar a tubulação bem como o procedimento catódico junto a MOSAIC FERTILIZANTES.

O Fabricante notificará a CODAU com antecedência mínima de uma semana, antes do início das soldagens dos corpos de prova para a realização das atividades relacionadas com a qualificação dos processos de soldagem e de soldadores. As soldas a serem executadas nas “Chapas de Qualificação de Soldadores” e nas “Chapas de Qualificação de Processo” devem ser testemunhadas pela CODAU.

Esta, a seu critério, poderá aceitar a demonstração de qualificação prévia dos métodos de soldagem empregados.

Os diâmetros nominais seguem as diretrizes dimensionais conforme norma ANSI B16.9, sendo padronizado o diâmetro externo das peças. A variação na espessura da parede, determinada pela terminologia Schedule, influencia o diâmetro livre de passagem para cada diâmetro nominal. Portanto, tubos com espessuras de parede maior, possuem passagem livre menor.

Os tubos de aço carbono com diâmetro iguais maiores que 20” para as adutoras de Água Bruta do Alto e Baixo Recalque, devem ser fabricados conforme a norma ASTM A-1018, HSLAS 50 Classe 1, ou SS36-Tipo 2, conforme a necessidade do projeto, pelo processo “DSAW” Double-Sided Submerged Arc Welding com Costura Helicoidal, conforme norma técnica AWWA C-200 (NBR 9797), revestidos interna e externamente com epóxi de alta espessura, bicomponente, curada com poliamida, isenta de alcatrão, de acordo com norma AWWA C-210, as extremidades biseladas para solda ou junta de campo do tipo “BUTT STRAP”, conforme norma AWWA M11, com espessura de parede definida de acordo com o projeto para cada trecho da adutora.

A relação dos quantitativos dos tubos e peças especiais estão apresentados no ANEXO I - Relação de Tubos e Conexões e no ANEXO II – Lista de Materiais da Adutora - (PR-023-006-E6-PE-HID-LI-001-04).



O detalhamento da posição das tubulações e conexões no trajeto da adutora encontram-se no ANEXO VI – Detalhamento da Adutora do Baixo Recalque (PR-023-006-E6-PE-HID-DE-004-05) e no ANEXO VII – Detalhamento da Adutora do Alto Recalque (PR-023-006-E6-PE-HID-DE-007-04).



2.2. MARCAÇÃO

A marcação dos tubos e peças especiais será feita com punção, cujas letras ou algarismo deverão ter altura de 10 mm; esta marcação deverá ser envolvida por um retângulo de tinta amarela, contendo as seguintes informações, onde forem aplicáveis:

- Número do pedido de compra ou contrato;
- Data de fabricação;
- Diâmetro nominal;
- Espessura nominal;
- Número de fabricação;
- Material;
- Classe;
- Ângulo real;
- Ponto superior da circunferência: deverá ser marcada a punção, nas duas extremidades, uma linha de aproximadamente 20 mm, que deverá ser circundada por tinta amarela (aplica-se somente para curvas com ângulo horizontal e tês).

2.3. DESENHOS

A CODAU fornecerá desenhos para orientar a fabricação e a inspeção dentro dos padrões de qualidade estabelecidos por esta especificação. Não será necessário o fornecimento de outros desenhos pelo FABRICANTE a não ser que esta obrigação conste expressamente do pedido de compras ou contrato de fornecimento.

2.4. EQUIPAMENTO

O equipamento do FABRICANTE para soldagem, corte a fogo ou outras operações, deverá ser adequado para produzir peças de qualidade suficiente para satisfazer as exigências aqui contidas, devendo ser mantidos em condições adequadas ao seu emprego. Os geradores e transformadores devem ser os adequados para serviço de solda e capazes de fornecer uma corrente substancialmente constante; estes devem ainda ser atender por uma escala suficientemente ampla as exigências dos serviços.

Os cabeçotes de solda automática a arco submerso devem ser munidos de equipamento auxiliar apropriado para possibilitar controle de velocidade dos eletrodos e do arco de solda. Os aparelhos devem ser munidos de dispositivos de controle e medidores de tensão e corrente do arco. Os cabos devem possuir condutividade suficiente para evitar tensões e correntes inadequadas, assim como devem apresentar isolamento satisfatória.

2.5. MATERIAIS

As chapas de aço deverão corresponder a uma das seguintes normas:

- ASTM A-36;
- ASTM A-1018;
- ASTM A-283 Grau C (mínimo);
- ASTM A-520 Grau C, ou equivalente aceito pela CODAU por escrito.

O carbono máximo admissível será de 0,25%.

As propriedades químicas e mecânicas do material deverão ser comprovadas mediante certificados de análise expedidos pela Usina Siderúrgica e aceitos pela inspeção da CODAU. Caso não se possa assegurar a correspondência entre o certificado de qualidade e o lote de chapas, deverá ser efetuada análise delas por amostragem. O tamanho da amostragem deverá ser estabelecido pela inspeção da CODAU. No caso de rejeição de qualquer corpo de prova, todo o lote deverá ter suas chapas ensaiadas.

2.6. FORMAÇÃO DOS CILINDROS

As bordas das chapas a serem juntadas por solda automática ou manual devem ser cortadas mecanicamente na forma exigida para o processo de solda.

Se as bordas forem cortadas com maçarico, todas as irregularidades e escamas provenientes do corte devem ser removidas por meio de esmerilhamento ou raspagem.

O Chanframento com maçarico será permitido desde que ele inclua a remoção do metal queimado, escamas e irregularidades por meio de esmeril.

As dimensões e formas das bordas de chapas a serem unidas pela solda e a folga entre as chapas devem ser tais que permitam fusão e penetração completas.

Antes da formação das bordas longitudinais, todas as chapas devem ser curvadas por processo contínuo ou prensadas de um modo conveniente ao raio próprio do tubo.

A pressão exercida durante a prensagem deve ser suficiente para garantir uma curva uniforme nas bordas das chapas.

Não será permitido, em hipótese alguma, efetuar o pré-curvamento (convite) por meio de marteladas.

Escamas e corpos estranhos que se acumulem durante o processo de calandragem devem ser continuamente removidas por um jato de ar comprimido, e a superfície das matrizes e rolos deve ser mantida livre de cavacos, aparas de metal ou outro material que se tenha acumulado durante a operação. Materiais estranhos incrustados nas chapas durante a operação de calandragem provocaram a rejeição do produto.

2.7. PREPARAÇÃO DA SOLDAGEM

Antes do início da soldagem, toda oxidação deverá ser removida das chapas por meio mecânico adequado, até a distância mínima de 50 mm das bordas da chapa preparadas para solda.

As carepas da laminação soltas deverão ser removidas antes do processo de soldagem. Graxa e óleo serão removidos com gasolina, lixívia ou outros meios adequados. O uso de querosene ou solventes mais pesados à base de petróleo, não será permitido.

Chapas a serem soldadas deverão manter-se adequadamente ajustadas e presas em sua posição durante a operação de soldagem. Pontos de solda poderão ser aplicados para manter as bordas em sua posição alinhada, desde que possam ser totalmente incorporados à soldagem definitiva sem prejuízo de sua resistência.

Quando se usarem junções por solda de topo, deve-se tomar um cuidado especial no alinhamento das bordas a serem juntadas, para que haja uma penetração e fusão total no fundo das junções. Qualquer desvio no alinhamento das bordas adjacentes não deve exceder a 1/16". Durante a preparação caso sejam constatadas chapas com dupla laminação, estas deverão ser rejeitadas e todo o lote deverá ser examinado.

2.8. SOLDAGEM

Todas as costuras longitudinais, espirais ou circulares das seções retas de tubos e de seções especiais deverão ser feitas com máquina de solda automática a arco submerso. A solda manual sob gás inerte de seções e guarnições especiais será permitida quando o uso de solda automática for impraticável.

Em seções de tubos retos a única solda manual permitida será aquela de posicionamento após o enrolamento das chapas assim como da montagem de anéis para a formação do tubo. Poderá ainda ser utilizada em reparos de defeitos de estrutura de chapa e da solda automática, visíveis ou mostrados pelos raios X ou gamagrafia.

Em todas as soldas manuais, a espessura máxima do cordão para cada passe deve ser de 3 mm. Cada passe, com exceção do último, seja em solda de topo ou ângulo, deve ser inteiramente apumado e martelado para aliviar tensões; sujeiras, escórias e fluxo devem ser removidos antes de se aplicar o passe seguinte.

Todas as soldas feitas automaticamente devem satisfazer as exigências de testes desta especificação, o que não significa que um operador de solda automática seja qualificado como operador para solda manual.



Os seguintes tipos de solda de topo, para costuras retas ou em espiral, serão igualmente admitidos: por fusão, por resistência ou por indução.

Cada camada de metal de solda depositada pelo processo de fusão deverá ser cuidadosamente limpa antes que outro passe de solda seja depositado na sua superfície. Soldas sobrepostas acabadas devem ficar centrais à costura e a junção acabada deve ficar livre de depressões, mordeduras, derramamentos, irregularidades e valetas.

A superfície interna deve estar livre de derramamentos e outras irregularidades resultantes da solda, a não ser a sobre-espessura necessária. Todas as soldas devem ter uma fusão completa com o metal de base e serem livres de trincas, óxidos, inclusão de escórias e bolsas de gás. Se, por qualquer razão, a soldagem for interrompida, deve-se tomar cuidado especial ao retomá-la a fim de conseguir uma penetração completa entre o metal da solda, a chapa e o metal de solda previamente depositado. Se o fluxo usado for o mesmo, este deve ser redistribuído antes do serviço ser reiniciado. Soldas deficientes em dimensões, mas não na qualidade serão completadas por uma solda adicional depois de uma limpeza cuidadosa das soldas e chapa adjacente. Quando uma solda é considerada deficiente em qualidade pela Fiscalização ou contrária às prescrições desta especificação, ela deverá ser removida, por meio de uma ferramenta ou maçarico, e refeita. Ao remover parcial ou totalmente uma solda por meio de corrente elétrica ou esmeril, estes não devem atingir o metal básico além da profundidade de penetração de solda. Ao remover parcial ou totalmente a solda, deve-se cuidar para queimar ou danificar o metal básico. Depois dessa operação o metal básico porventura queimado deve ser removido por completo até ficar limpo e perfeito e preparado a nova solda. As arestas vivas deverão ser eliminadas por meio de esmeril. Estas arestas são resultantes da interseção da derivação com o tubo principal na formação de uma peça especial. Para cada anel componente de um tubo de 12 ou 15 metros serão permitidos duas costuras longitudinais no máximo, distanciadas entre si de 300 mm no mínimo. Na montagem de dois anéis consecutivos, a defasagem dos cordões de solda longitudinais deve ser no mínimo de 150 mm.

O tubo acabado deverá estar livre de defeitos graves. São considerados defeitos graves: trincas, vazamento nas soldas e sulcos ou grotas cuja profundidade seja maior do que 12,5% da espessura nominal da parede do tubo. Qualquer defeito deverá ser reparado, entretanto, o reparo dos defeitos graves só será permitido quando estes apresentarem profundidade que não exceda a 1/3 da espessura nominal da parede do tubo, bem como um comprimento de 25% do diâmetro nominal da barra de tubulação.

2.9. TOLERÂNCIAS

O comprimento dos tubos poderá ser, ordinariamente de 12 e 15 metros.

Para tubos de 12 metros de comprimento nominal, no mínimo 80% deverão ser fornecidos com tolerância de ± 50 mm; até 20% do fornecimento poderá ser aceito com comprimentos menores que o nominal desde que não sejam inferiores a 8,20 metros.

Para tubos de 15 metros de comprimento nominal, no mínimo 80% deverão ser fornecidos com tolerância de ± 50 mm; até 20% do fornecimento poderá ser aceito com comprimentos menores que o nominal desde que não sejam inferiores a 10,20 metros.

Qualquer diâmetro das secções extremas do tubo deverá ser ortogonal ao eixo de simetria do tubo, dentro de uma tolerância de ± 3 mm, medidos na geratriz do tubo.

A diferença entre o maior e o menor diâmetro externo medidos em uma mesma secção reta da extremidade “após a aplicação dos revestimentos interno e externo”, deve ser no máximo igual a 1% do diâmetro nominal. Para tubos de diâmetro nominal de trinta (30”) polegadas e maiores a ovalização será verificada após os tubos serem cruzetados.

O perímetro externo dos tubos, curvas ou peças especiais, até uma distância não menor do que 100 mm das extremidades, podendo variar de + 3 mm e - 1,5 mm com relação ao perímetro calculado a partir do diâmetro nominal especificado. A altura das saliências externas da soldagem acima do contorno da superfície da chapa, não deve ser superior a 3 mm.

Saliências maiores devem ser removidas por esmeril ou talhadeira. Todas as soldas longitudinais, espirais ou circulares, na parte interna do tubo, serão esmerilhadas ou raspadas, para que a altura da saliência da solda não fique mais do que 1,5 mm acima do contorno da superfície da chapa. Não será permitido raspar, esmerilhar ou fresar a saliência da solda abaixo da superfície da chapa.

2.10. CHANFRO DAS EXTREMIDADES

Os chanfros de todas as extremidades para solda de topo deverão obedecer às seguintes dimensões e tolerâncias, segundo a Norma Técnica Sabesp NTS 0285 – Versão 3:

- Ângulo: $37,5^\circ \pm 2,5^\circ$;
- Nariz: $1,5 \pm 0,8$ mm.

Para qualquer curva, a tolerância no ângulo de fabricação será de $\pm 1^\circ$.

2.11. FLANGE DE AÇO CARBONO

Os flanges de aço carbono seguem os seguintes desenhos padrões: Flange furação ISO 2531/ ABNT NBR 7675 / EN 1092-1.

A classe de pressão a ser utilizada está definida no projeto. Os flanges deverão ser revestidos com shop-primer na espessura total de 50 micra.

2.12. ACESSÓRIOS PARA JUNTA DE FLANGES

Junta de vedação para flange, material borracha armada, tipo face plena, furação de acordo com o item acima.

O conjunto de parafuso, porca e arruelas (2 arruelas por parafuso), seguem a seguinte especificação:

- Parafuso: Cabeça hexagonal semi-acabada (ANSI-B.18.2.1), rosca ANSI-B.1.1, série UNC, classe 2A, material ASTM-A-307 Grau B (mínimo).

- Porca: Hexagonal, pesada, semi-acabada (ANSI-B.18.2.2), rosca ANSI-B.1.1, série UNC, classe 2B, material ASTM-A-563 Grau A.
- Arruelas: Lisas.

Os parafusos, porcas e arruelas devem ser galvanizados por imersão conforme ASTM-A-153 Classe C. As dimensões dos parafusos encontram-se definidas conforme os respectivos desenhos padrões.

2.13. REVESTIMENTO E PROTEÇÃO

Previamente ao início do processo de revestimento, os tubos e peças deverão ter sido submetidos rigorosamente a todos os procedimentos de limpeza e preparação das superfícies, de modo a remover todo e qualquer material estranho porventura existente.

2.13.1. Condicionamento do material

Para proteger o material contra a corrosão, os tubos e peças deverão ser condicionados através de aplicação de proteção catódica conforme a norma ABNT NBR ISSO 15589-1:2016, considerando os parâmetros para tubulação de aço carbono e um potencial de proteção que garanta uma taxa de corrosão inferior a 0,01mm por ano.

Ressalta-se que a CONTRATADA para o fornecimento dos tubos será responsável pelo fornecimento e instalação do sistema de proteção catódica. Todos os documentos e características do sistema instalado deverão ser fornecidos à CODAU para compor o caderno técnico das características do sistema.

2.13.2. Revestimento interno

O revestimento interno será em tinta epóxi poliamida, de alta espessura, bicomponente, isenta de alcatrão, conforme norma AWWA C-210, com espessura mínima da película seca de 410 micras.

2.13.3. Revestimento externo

O revestimento externo será em tinta epóxi poliamida, de alta espessura, bicomponente, isenta de alcatrão, conforme norma AWWA C-210, com espessura da película seca de 1000 micras.

2.13.4. Tubulações enterradas

Será com tinta epóxi de alta espessura, bicomponente, isenta de alcatrão, de acordo com a norma AWWA C-210, com espessura seca de 1000 µm mínimo e resistência a impacto de 15 joules.

2.13.5. Tubulações abrigadas/aéreas

Será em tinta epóxi de alta espessura, bicomponente, isenta de alcatrão, de acordo com a norma AWWA C-210.

2.13.6. Revestimentos para as juntas de campo

O processo de revestimento das juntas soldadas no campo consistirá em limpeza prévia das superfícies soldadas e da aplicação dos materiais de revestimento especificados, interna e externamente. As extremidades devem ser revestidas com junta de campo tipo "BUTT STRAP", conforme norma AWWA M11.

2.14. PEÇAS ESPECIAIS

Fabricação e materiais conforme especificados para as tubulações e nos desenhos do projeto. Os detalhamentos das peças estão presente no ANEXO IV – Adutora de água bruta - Detalhamento Peças Especiais (PR-023-006-E6-PE-HID-DE-016-02).

2.14.1. Características normativas e construtivas

As peças especiais de aço deverão atender a todos os requisitos da norma AWWA C-200 (NBR 9797) e Norma Técnica Sabesp NTS 0285 – Versão 3, podendo ser fabricadas por soldagem de partes de tubos ou de chapas planas.

Os tubos de aço a serem utilizados na fabricação das peças especiais devem atender às características normativas especificadas anteriormente (no item Metodologia de Fabricação). As conexões terão as extremidades dos tipos: biseladas para soldagem ou junta de campo tipo “BUTT STRAP”, conforme AWWA M11.

2.14.2. Acessórios para Juntas de Flanges

Junta de vedação para flange, material borracha armada, tipo face plena, furação de acordo com o item acima. O conjunto de parafuso, porca e arruelas (2 arruelas por parafuso), seguem a seguinte especificação:

- Parafuso: Cabeça hexagonal semi-acabada (ANSI-B.18.2.1), rosca ANSI-B.1.1, série UNC, classe 2A, material ASTM-A-307 Grau B (mínimo).
- Porca: Hexagonal, pesada, semi-acabada (ANSI-B.18.2.2), rosca ANSI-B.1.1, série UNC, classe 2B, material ASTM-A-563 Grau A.
- Arruelas: Lisas.

Os parafusos, porcas e arruelas devem ser galvanizados por imersão conforme ASTM-A-153 Classe C. As dimensões dos parafusos encontram-se definidas conforme os respectivos desenhos padrões.

3. ENSAIOS E INSPEÇÕES

3.1. CONDIÇÕES GERAIS

A CODAU reserva-se o direito de indicar, em tempo hábil e mediante prévio aviso ao Fabricante, uma equipe técnica qualificada, seja do corpo próprio ou terceirizada, para inspecionar e examinar, no local de fabricação, as tubulações e peças especiais em aço carbono objeto deste fornecimento. É importante ressaltar que a inspeção pela CODAU não isenta o fabricante de suas responsabilidades contratuais e legais, incluindo a garantia da qualidade dos materiais e serviços fornecidos, bem como a conformidade com as especificações técnicas e normas aplicáveis. O fabricante deverá manter a

CODAU informada sobre o andamento da fabricação e dos testes, possibilitando o acompanhamento e a fiscalização do cumprimento do contrato.

3.1.1. Comunicação e Plano de Inspeção e Testes (PIT)

O Fabricante deverá comunicar formalmente à CODAU, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias úteis, a data prevista para início e término dos testes, o local onde as tubulações estarão disponíveis para inspeção e testes, e a duração estimada de cada fase de testes. As datas definidas para a realização dos testes serão acordadas entre o Fabricante e a CODAU, considerando a disponibilidade da equipe técnica e as condições adequadas para a execução dos ensaios. Juntamente com a comunicação formal, o Fabricante deverá apresentar o Plano de Inspeção e Testes (PIT), detalhando os procedimentos de inspeção e testes a serem realizados, as normas técnicas aplicáveis a cada ensaio, os equipamentos e instrumentos de medição a serem utilizados, incluindo seus respectivos certificados de calibração, e os critérios de aceitação e rejeição para cada tipo de teste. O PIT deverá ser aprovado pela CODAU antes do início dos testes.

3.1.2. Acesso e facilidades para inspeção

A CODAU, diretamente ou por meio de representantes devidamente autorizados, terá livre acesso a todos os setores da fábrica relevantes para o fornecimento dos materiais, incluindo áreas de produção, armazenamento, controle de qualidade e laboratórios. O Fornecedor deverá proporcionar todas as facilidades necessárias para a realização das inspeções e testes, incluindo espaço adequado e seguro para a equipe técnica da CODAU, acesso a todos os registros, documentos e informações técnicas relevantes, e disponibilização de pessoal técnico qualificado para acompanhamento e esclarecimento de dúvidas.

3.1.3. Execução dos testes

Os ensaios e testes serão realizados pelo Fornecedor, na presença dos inspetores da CODAU, conforme o PIT aprovado. Todos os testes deverão ser

realizados em conformidade com as normas técnicas aplicáveis e os requisitos estabelecidos neste Termo de Referência e seus anexos. O Fornecedor será responsável por fornecer todos os instrumentos, mão de obra, materiais e equipamentos necessários para a realização dos testes. Os equipamentos e instrumentos de medição utilizados deverão possuir certificado de calibração válido, emitido por laboratório acreditado pelo INMETRO ou outro órgão competente. Os resultados dos testes deverão ser registrados em relatórios detalhados, assinados pelo responsável técnico do Fornecedor e pelos inspetores da CODAU e deverão constar no DATABOOK.

3.1.4. Critérios de Aceitação e Rejeição

Os tubos e as peças especiais serão aceitos se atenderem a todos os requisitos estabelecidos neste Termo de Referência, no ANEXO III - Memorial de Especificações Técnicas – Adutora de Água Bruta - Alto e Baixo Recalque (PR-023-006-E6-PE-ESP-MD-001-03) e no ANEXO IV – Adutora de água bruta - Detalhamento Peças Especiais (PR-023-006-E6-PE-HID-DE-016-02) no PIT aprovado e nas normas técnicas aplicáveis. Serão rejeitados os tubos e as peças que apresentarem quaisquer desconformidades, falhas ou defeitos que comprometam a sua qualidade, segurança ou desempenho, conforme critérios de aceitação definidos. Em caso de rejeição, o Fornecedor deverá substituir os materiais reprovados, às suas expensas, por outros que atendam a todas as especificações e requisitos.

3.1.5. Documentos e certificados

O Fornecedor deverá fornecer à CODAU, juntamente com os relatórios de ensaio, os certificados de composição química e os registros de rastreabilidade de todos os materiais utilizados na fabricação dos tubos e peças especiais (matéria-prima, consumíveis de soldagem e revestimento). No caso de componentes fabricados por terceiros, o Fornecedor deverá apresentar os respectivos relatórios de ensaio e certificados de qualidade, garantindo que estes também atendam aos requisitos e normas aplicáveis. A CODAU

reserva-se o direito de solicitar ensaios e/ou laudos técnicos adicionais para comprovação da qualidade e conformidade dos materiais e serviços, caso haja dúvidas ou necessidade de verificação complementar.

3.1.6. Corpos de prova e Laboratórios

A quantidade de corpos de prova para os ensaios mecânicos e metalográficos será definida no PIT, em conformidade com a Norma AWWA C200 ou outra norma técnica aplicável, e deverá ser aprovada pela CODAU. Os corpos de prova deverão ser identificados, representativos da produção e enviados a laboratórios de ensaios acreditados por órgão competente para a realização dos seguintes testes: amostras de rupturas, amostras de dobramento e exames metalográficos (macrografia). Os laboratórios deverão emitir relatórios detalhados dos ensaios realizados, que serão anexados ao Data Book do fornecimento.

3.2. INSPEÇÃO VISUAL

A superfície do tubo e das soldas deve ser inspecionada visualmente para garantir a ausência de defeitos que possam comprometer a integridade estrutural e a estanqueidade das tubulações.

Os defeitos superficiais pequenos podem ser aceitos, desde que sua profundidade não ultrapasse 12,5% da espessura nominal da parede do tubo.

Os critérios de aceitação para defeitos superficiais devem estar claramente definidos no Plano de Inspeção e Testes (PIT) e, se aplicável, em normas técnicas reconhecidas.

Qualquer defeito deverá ser reparado, entretanto, o reparo dos defeitos graves só será permitido quando estes apresentarem profundidade que não exceda a 1/3 da espessura nominal da parede do tubo, bem como um comprimento de 25% do diâmetro nominal da barra de tubulação.

3.3. TESTE E RUPTURA EM DOBRAMENTO

Os corpos de prova para os ensaios mecânicos devem ser retirados conforme a Norma AWWA C200, considerando o número de metros de solda, o diâmetro e a espessura do tubo e das peças. As soldas serão testadas durante a fabricação, e os resultados devem atender aos seguintes parâmetros:

3.3.1. Confeção dos corpos de prova

As amostras devem ser retiradas perpendicularmente à solda, em locais definidos pela inspeção ou de chapas apêndices que atendam às especificações da chapa do tubo e das peças. As chapas de teste devem ser soldadas seguindo o mesmo procedimento, pelo mesmo soldador e com o mesmo equipamento utilizado na soldagem das juntas longitudinais do tubo.

3.3.2. Reparo de Locais de retirada de amostras

O reparo dos locais de onde as amostras foram retiradas não será permitido. Nos tubos com amostras retiradas das soldas circunferenciais, a faixa contendo o corpo de prova deve ser cortada e os anéis resultantes podem ser soldados novamente, desde que atendam aos requisitos de qualidade e normas técnicas aplicáveis.

3.3.3. Comprimento do tubo

O tubo de onde as amostras foram retiradas será aceito com um comprimento total ligeiramente menor que o especificado, desde que essa redução não comprometa sua funcionalidade e esteja dentro das tolerâncias permitidas.

3.3.4. Ensaio de tração

Dois corpos de prova de seção reduzida devem ser submetidos ao ensaio de tração e apresentar uma carga de ruptura igual ou superior à carga mínima de ruptura especificada para o material utilizado.

3.3.5. Teste de dobramento

Dois corpos de prova devem ser submetidos ao teste de dobramento e resistir a uma curvatura de 180° sem apresentar falhas.

3.3.6. Critérios de Reprovação do teste de dobramento

Os critérios de aceitação e rejeição devem ser rigorosamente seguidos, e qualquer inconformidade deve ser devidamente justificada e documentada pelo fabricante. Os critérios de rejeição serão:

- Fratura total no material soldado.
- Trinca ou defeito no material soldado ou entre a solda e o metal base, após a curvatura, com dimensão superior a 3,0 mm em qualquer direção.
- Mais de três trincas ou defeitos no material soldado ou entre a solda e o metal base, após a curvatura, mesmo com dimensões inferiores a 3,0 mm.
- Trinca ou defeito no material soldado ou entre a solda e o metal base, após a curvatura, localizado na borda da amostra ou entre a borda e a superfície, com dimensão superior a 6,0 mm.
- Trinca ou defeito de qualquer dimensão, por falta de penetração.
- Trinca ou defeito no metal base, dentro ou fora da ZTA (Zona Termicamente Afetada), após a curvatura, sem que o fabricante apresente o resultado de exame metalográfico da amostra para comprovar a composição do metal base. A aprovação do teste ficará suspensa até a apresentação da justificativa definitiva do defeito.

3.3.7. Repetição do teste

Se qualquer amostra apresentar confecção defeituosa ou imperfeições não relacionadas à soldagem, deverá ser substituída, e um novo teste deverá ser realizado.

A CODAU reserva-se o direito de solicitar a repetição de testes ou a realização de ensaios adicionais, caso haja dúvidas sobre a qualidade das soldas ou a conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

3.4. TESTE HIDROSTÁTICO

Todos os tubos e peças devem ser submetidos a teste hidrostático antes da aplicação de qualquer revestimento. O teste deve ser conduzido por um período suficiente para permitir a inspeção visual de todas as soldas, com duração mínima de dois minutos. A pressão de teste hidrostática mínima será calculada conforme a fórmula abaixo ou outra fórmula definida em normas técnicas aplicáveis, assegurando a segurança e a estanqueidade dos tubos:

$$Ph = (1,3 \times T \times e) / d$$

Onde:

- Ph = pressão hidrostática mínima.
- T = tensão de escoamento do aço empregado.
- e = espessura da chapa.
- d = diâmetro nominal do tubo.

Em caso de vazamentos nas soldas durante o teste, os pontos defeituosos podem ser reparados, seguindo procedimentos qualificados e normas técnicas pertinentes. Após o reparo, os tubos e as peças devem ser submetidos novamente ao teste hidrostático e a um novo teste de ultrassom em todas as suas soldas, garantindo a qualidade e a segurança do produto final.

Os ensaios devem ser realizados em 100% das soldas.

3.5. TESTE DE ULTRASSOM

Deverão ser realizados os ensaios de ultrassom na linha de produção em 50% dos tubos e das peças especiais. Deverão ser emitidos relatórios detalhados, documentando os resultados dos ensaios e qualquer indicação relevante detectada.



3.5.1. Tratamento de Indicações Relevantes

Todas as indicações consideradas relevantes nos ensaios de ultrassom devem ser removidas, e os locais reparados por soldagem, seguindo procedimentos qualificados e normas técnicas aplicáveis.

Após o reparo, as áreas soldadas devem ser novamente testadas por ultrassom para garantir a qualidade da solda e a ausência de defeitos.

3.5.2. Ensaios de Ultrassom Manuais

Ensaios de ultrassom manuais devem ser realizados em 100% das soldas dos reparos e das emendas longitudinais das bobinas.

Relatórios detalhados devem ser emitidos para cada ensaio manual, documentando os resultados e eventuais indicações.

3.6. TESTE DIMENSIONAL

Deverão ser realizados testes dimensionais para análise e verificação se as dimensões estão de acordo com os limites de tolerância especificados no ANEXO III - Memorial de Especificações Técnicas – Adutora de Água Bruta - Alto e Baixo Recalque (PR-023-006-E6-PE-ESP-MD-001-03) onde deverão ser analisados comprimento, diâmetro do tubo, ortogonalidade, ovalização e perímetro.

3.7. TESTE DE REVESTIMENTO

Os tubos e peças fornecidos com revestimento serão submetidos aos seguintes testes, com acompanhamento e registro em relatório de inspeção:

3.7.1. Inspeção Visual

O revestimento deverá apresentar-se uniforme, isento de falhas e/ou defeitos, tais como:

- Escorrimento;
- Empolamento;
- Enrugamento;
- Fendimento (craqueamento);
- Olho de peixe (crateras);
- Impregnação de abrasivo e/ou contaminantes;

3.7.2. Espessura do revestimento

A espessura do revestimento será verificada por meio de medições em pontos aleatórios, utilizando-se um medidor de espessura de película seca, devidamente calibrado. Nenhuma medição deverá apresentar valor inferior à espessura mínima de película seca especificada neste Termo de Referência. Serão aceitas áreas com aumento de até 40% da espessura prevista por demão. Para aumentos superiores a 40%, o Fornecedor deverá apresentar evidências de que o fabricante da tinta aprova tal condição, garantindo a qualidade e desempenho do revestimento.

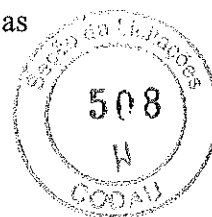
3.7.3. Aderência do revestimento

A aderência do revestimento será avaliada por meio do Teste de Aderência pelo Método Pull-Off, conforme estabelecido nas normas ASTM D4541 e ABNT NBR 15877. O número de ensaios e os critérios de aceitação serão definidos no Plano de Inspeção e Testes.

3.7.4. Teste de Continuidade (Holiday Detector)

Será realizado o Teste eletrônico de alta voltagem em 100% das áreas revestidas, por meio de equipamento "Holiday Detector" devidamente calibrado, conforme normas da AWWA C213 ou equivalente, com o objetivo de detectar possíveis falhas ou descontinuidades na película do revestimento. A

tensão a ser utilizada no equipamento será definida no Plano de Inspeção e Testes, em conformidade com a espessura do revestimento aplicado e as recomendações do fabricante da tinta e do equipamento.



4. EMBALAGEM E TRANSPORTE

A embalagem e transporte dos tubos e peças especiais deverá observar integralmente as recomendações e especificações descritas no ANEXO III - PR-023-006-E6-PE-ESP-MD-001-03 - Memorial de Especificações Técnicas – Adutora de Água Bruta - Alto e Baixo Recalque. Mesmo que não explicitamente detalhado neste Termo de Referência, qualquer requisito ou especificação referente ao transporte presente no referido anexo será considerado obrigatório para o Fabricante.

Todos os tubos e peças deverão ser embalados e transportados de forma segura e adequada, desde a fábrica até a CODAU, preservando sua integridade e qualidade, e atendendo às regulamentações aplicáveis.

O fabricante deverá responsável pela embalagem adequada de todos os tubos e peças, às suas expensas. A embalagem deverá seguir critérios usuais da indústria, protegendo os tubos contra perdas, trepidação, corrosão, impactos e outras formas de danos durante o transporte e o manuseio. As dimensões, pesos e tipos de volumes deverão atender às regulamentações de transporte rodoviário e/ou marítimo, conforme o caso, e às normas de segurança e saúde do trabalho.

Além disso, deverá ser responsável pelo transporte seguro dos tubos e das peças, desde a saída da fábrica até a CODAU. O transporte deverá ser realizado por empresa habilitada e segurada, em conformidade com as regulamentações dos órgãos competentes. Todas as questões referentes à segurança, seguro, regras de tráfego e integridade dos tubos durante o transporte são de responsabilidade exclusiva do fabricante.

Quaisquer acidentes, avarias ou danos aos tubos e peças especiais durante o transporte, o descarregamento ou a armazenagem na CODAU, até o momento da aceitação formal pela CODAU, serão de inteira responsabilidade do Fabricante, que deverá providenciar a substituição ou o reparo dos tubos danificados, sem ônus para a CODAU.

5. DATABOOK

Todas as documentações do fornecimento deverão ser reunidas e incluídas no Data Book pelo Fabricante.

O Data-Book deverá conter todos os certificados de matéria prima aplicados na fabricação dos tubos, consumíveis de soldagem, os relatórios gerados durante o processo de fabricação, a relação de itens rastreáveis, inspeções visuais e dimensionais das soldas, testes laboratoriais de tração e dobramento, relatórios de inspeção dos tubos, o romaneio de embarque, inclusive relatórios fotográficos e os laudos de aprovação dos testes e liberação para embarque, devidamente assinados pelo inspetor da CODAU.

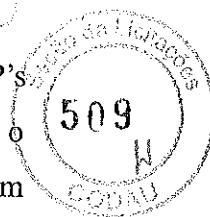
O Data Book deverá possuir capa dura com proteções que favoreçam a estocagem, elaborado em formato A4 e apresentará descrições, instruções, ocorrências, ensaios, e todas as informações pertinentes aos tubos, desde o início do processo, até a conclusão do fornecimento.

Para montagem do Data Book, o Fabricante deverá anexar os seguintes documentos, sem se limitar:

- Todos os laudos e certificados de testes e ensaios realizados nos materiais e na fabricação dos tubos;
- Procedimentos transporte, manuseio e estocagem;
- Relatório fotográfico dos ensaios;
- Atas de reunião;
- Plano de pintura;
- Termo de Garantia;
- Certificado de garantia de performance;
- Cronogramas.

6. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

As Licitantes deverão apresentar obrigatoriamente à CODAU toda a documentação descrita neste item, comprovando o atendimento integral do presente Termo de Referência.



combinado com fatores negativos na tentativa em adquirir junto a ME's e EPP's em diversos procedimentos licitatórios, entendemos como fundamental para o suprimento desta demanda a abertura a todo o mercado, proporcionando com isso a garantia do interesse público na abrangência competitiva, eficiência e o devido suprimento a preços justos.

8. CONDIÇÃO DE PAGAMENTO E CONTRATUAL

O pagamento das notas fiscais / faturas poderão ser realizados até 30 dias após o seu recebimento e aprovação. A assinatura do contrato de aquisição da tubulação e das peças especiais ocorrerá somente após a formalização da assinatura do contrato de financiamento do CAF.

- Deverá constar na nota fiscal, as seguintes informações:
- Número do Contrato;
- Nome do município onde foram executados os serviços;
- Mês de referência da execução dos serviços;
- Tributos sujeitos a retenção na fonte, conforme disposição legal.

Após a inspeção e aprovação em fábrica pela CODAU e entrega dos tubos no local da obra ou como Fiel Depositário, com a disponibilização do Data Book do fornecimento em "as built", conforme estabelecido neste Termo de Referência, deverá ser realizado o pagamento do total do valor pedido na medição.

9. ENTREGA

A entrega ocorrerá nos canteiros de obras do sistema de abastecimento do Rio Grande, conforme indicado pela CODAU. O local não ultrapassará um raio de 30 quilômetros da cidade de Uberaba-MG. O prazo será de 90 (noventa) dias contados a partir do recebimento do termo de autorização da CODAU.

10. GARANTIA

6.1. JUNTO A PROPOSTA COMERCIAL

A CODAU emitirá parecer de conformidade da documentação técnica apresentada pela Licitante Habilitada. Para isto, deverá ser apresentada Proposta Técnica contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Especificação das Normas de fabricação, quantitativos e dimensionais dos tubos;
- Especificação dos revestimentos internos e externos, incluindo as normas de preparação das superfícies e execução dos revestimentos;
- Especificação dos biséis ou chanfros, processo fabricação e suas respectivas dimensões e tolerâncias;
- Plano de Inspeções e Testes de fábrica;
- Catálogos, desenhos, fluxogramas e dados, ou descrição detalhada, mostrando as instalações de sua fábrica, os recursos humanos disponíveis, Sistema de Qualidade, Itens de Controle de Qualidade e as principais características de fabricação e testes das tubulações, do objeto desta licitação;
- Outras condições técnicas e documentos complementares, a critério da Licitante, para comprovação do atendimento dos requisitos técnicos deste Termo de Referência.

6.2. NA FASE DE HABILITAÇÃO

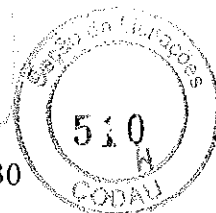
QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:

As Licitantes deverão apresentar os seguintes documentos:

- Atestado de fornecimento emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando o fornecimento de, **no mínimo, 25%** do quantitativo de tubos em aço carbono descritos neste Termo de Referência em obras de Saneamento, com costura helicoidal, fabricados e testados, conforme Norma AWWA C200, com Diâmetro Nominal igual ou superior a 900 mm para o Lote 2;

7. ABERTURA A MERCADO

Empresas especializadas para o fornecimento, ou seja, em um nicho mercadológico específico para as linhas específicas em questão, e ainda,



A garantia dos materiais das peças fornecidas será de no mínimo 30 (trinta) anos a partir do recebimento dos materiais, devendo a CONTRATADA prestar assistência técnica gratuita durante este período, responsabilizando-se por sanar possíveis defeitos e imperícia verificados durante e após a aplicação do material.

11. ANEXOS

- I. ANEXO I – Relação de Tubos e Conexões
- II. ANEXO II – Lista de Materiais da Adutora -
(PR-023-006-E6-PE-HID-LI-001-04)
- III. ANEXO III - Memorial de Especificações Técnicas – Adutora de Água Bruta - Alto e Baixo Recalque (PR-023-006-E6-PE-ESP-MD-001-03)
- IV. ANEXO IV – Adutora de água bruta - Detalhamento Peças Especiais
(PR-023-006-E6-PE-HID-DE-016-02)
- V. ANEXO V – Matriz de Risco de Aquisição dos Tubos
- VI. ANEXO VI – Detalhamento da Adutora do Baixo Recalque
(PR-023-006-E6-PE-HID-DE-004-05)
- VII. ANEXO VII – Detalhamento da Adutora do Alto Recalque
(PR-023-006-E6-PE-HID-DE-007-04)

12. DÚVIDAS TÉCNICAS

As dúvidas técnicas que se fizerem necessárias deverão ser dirimidas aos seguintes servidores:

- **Matheus Gomes Ali dos Santos – (34) 9 9762-8138**
- **Sergio de Souza - (34) 9 9673-4861**
- **Alexandre Nomelini Barcelos (34) - 9 8829-9032**


13. CONDIÇÕES EDITALÍCIAS

As demais condições que remetem às penalidades e exigências que envolvam condições exigíveis de obrigações procedimentais, tributárias e, ou,

quaisquer do futuro fornecimento, estarão explicitadas nos anexos do certame e neste Termo de Referência.

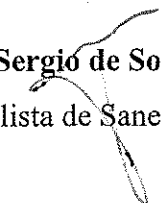
Uberaba, 16 de Junho de 2025

Elaboração



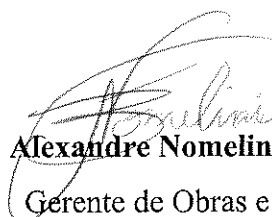
Matheus Gomes Ali dos Santos
Coordenador de Perdas

Matheus Gomes Ali dos Santos
Coordenação de Gestão de Perdas
Matrícula 2297
CREA-MG nº 142062685-0



Sergio de Souza
Analista de Saneamento

Revisão



Alexandre Nomelini Barcelos
Gerente de Obras e Projetos

Autorização



Giovanni Andrea Molinero
Diretor de Desenvolvimento e Saneamento

ANEXO I – RELAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

LOTE 1 - CONEXÕES ESPECIAIS				
COD. CODAU	TRECHO	DESCRIÇÃO	U.N.	QTD.
240.180.029	C3B-C12B	Curva gomada 10° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	6
240.180.040	CT1-A	Curva gomada 10° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 3/8", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	2
240.180.015	C1-B	Curva gomada 10° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	10
240.180.030	C3-C	Curva gomada 11°15' DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1
240.180.016	C1-C	Curva gomada 11°15' DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	5
240.180.031	C3D-C12C	Curva gomada 15° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	8
240.180.017	C1D-C10B	Curva gomada 15° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	6
240.180.032	C3-E	Curva gomada 20° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1

240.180.041	CT1-B	Curva gomada 20° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 3/8", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	3
240.180.018	C1-E	Curva gomada 20° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	5
240.180.019	C1F-C10C	Curva gomada 22°30" DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	3
240.180.042	CT1-C	Curva gomada 25° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 3/8", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1
240.180.020	C1-G	Curva gomada 25° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 3 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	2
240.180.047	C12-E	Curva gomada 30° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 3 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1
240.180.021	C1-H	Curva gomada 30° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 3 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	4
240.180.048	C12-F	Curva gomada 35° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 3 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1
240.180.022	C1-I	Curva gomada 35° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 3 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	3

240.180.023	C1-J	Curva gomada 40° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 3 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1
240.180.033	C3-F	Curva gomada 45° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 3 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	2
240.180.024	C1K-C10D	Curva gomada 45° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 3 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	7
240.180.025	C1-L	Curva gomada 50° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 4 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1
240.180.026	C1-M	Curva gomada 55° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 4 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1
240.180.027	C2A-C11A	Curva gomada 5° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	15
240.180.028	C3A-C12A	Curva gomada 5° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	31
240.180.014	C1A-C10A	Curva gomada 5° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm (a= 500 mm), conforme especificado neste Termo de Referência	PC	37

240.180.034	C3-G	Curva gomada 70° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 5 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1
240.180.049	C12-G	Curva gomada 80° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 2 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	1
240.180.035	C3H-C12H	Curva gomada 90° DN 900 em aço carbono ASTM A 1018, Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação Sabesp NTS 285 versão 3 – Curva Tipo 2 – 5 Gomos, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm	PC	3

LOTE 2 - TUBOS HELICOIDAIS

COD. CODAU	TRECHO	ESPECIFICAÇÕES	U.N.	QTD.
240.530.237	TRECHO 1	Tubo helicoidal DN 900 em aço carbono ASTM A 1018 Grau 50, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação AWWA C-200, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm (incluso projeto, fornecimento e instalação de proteção catódica), fornecidos em barras de 12 ou 15 (doze ou quinze metros), conforme especificado neste Termo de Referência	11017,78	MT
240.530.242	TRECHO 2 - TRECHO 11	Tubo helicoidal DN 900 em aço carbono ASTM A 1018 Grau 36, espessura de parede 5/16", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação AWWA C-200, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm (incluso projeto, fornecimento e instalação de proteção catódica), fornecidos em barras de 12 ou 15 (doze ou quinze metros), conforme especificado neste Termo de Referência	8608,57	MT
240.530.243	TRECHO 3	Tubo helicoidal DN 900 em aço carbono ASTM A 1018 Grau 36, espessura de parede 1/4", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação AWWA C-200, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm (incluso projeto, fornecimento e instalação de proteção catódica), fornecidos em barras de 12 ou 15 (doze ou quinze metros), conforme especificado neste Termo de Referência	7952,13	MT



240.530.241	TRECHO 10 - TRAV.1	Tubo helicoidal DN 900 em aço carbono ASTM A 1018 Grau 36, espessura de parede 3/8", com juntas soldadas tipo "butt-strap", conforme norma de fabricação AWWA C-200, com pintura epóxi atóxica bi-componente, interno 400 µm e externo 1000 µm (inclusive projeto, fornecimento e instalação de proteção catódica), fornecidos em barras de 12 ou 15 (doze ou quinze metros), conforme especificado neste Termo de Referência	140,35	MT
-------------	-----------------------	---	--------	----