Governo do Estado do Rio de Janeiro

Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro

Diretoria Técnica e de Projetos

DESPACHO

"AQUISIÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), SDR-11, PN-16 E PE 100 PARA O REMANEJAMENTO DE DUAS TUBULAÇÕES ASSENTADAS NO TERRENO DA FUNDAÇÃO CASA RUI BARBOSA – BOTAFOGO, RJ"

ANEXO 1 - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TUBOS E CONEXÕES EM PEAD

1. OBJETO

Esta especificação técnica refere-se as condições mínimas exigíveis para aquisição de tubos e conexões em polietileno de alta densidade (PEAD).

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas):

· ABNT NBR 15561: Tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 para transporte de água e esgoto sob pressão — Requisitos

· ABNT NBR 5426: Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.

· ABNT NBR 8415: Tubos e conexões de polietileno – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna.

· ABNT NBR 14464: Tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – Execução de solda de topo.

· ABNT NBR 14465: Tubos e conexões plásticas – União por solda de eletrofusão em tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – Procedimento.

· ABNT NBR ISO 2505: Tubos termoplásticos – Reversão longitudinal – Parâmetros e métodos de ensaio.

· ABNT NBR ISO 3126: Sistemas de tubulações de plásticos – Componentes plásticos – Determinação das dimensões.

· ABNT NBR ISO 6259-1: Tubos termoplásticos – Determinação das propriedades de tração – Parte 1: Método geral de ensaio.

· ABNT NBR ISO 6259-3: Tubos termoplásticos – Determinação das propriedades de tração – Parte 3: Tubos poliolefínicos.

· ABNT NBR ISO 1133-1: Plásticos – Determinação do índice de fluidez por massa (MFR) e do índice de fluidez por volume (MVR) de termoplásticos – Parte 1: Método de ensaio.

· ABNT NBR ISO 13479: Tubos poliolefínicos para o transporte de fluidos – Determinação da resistência à propagação de fissuras – Método de ensaio para crescimento lento de fissuras em tubos entalhados.

· ISO 1183-1: Plastics – Methods for determining the density of non cellular plastics – Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method. ISO 1183-2: Plastics – Methods for determining the density of non-cellular plastics – Part 2: Density gradient column method.

· ISO 4427-2: Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure – Polyethylene (PE) – Part 2: Pipes.

· ISO 9080: Plastics piping and ducting systems – Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation.

· ISO 11357-6: Plastics – Differential scanning calorimetry (DSC) – Part 6: Determination of oxidation induction time (isothermal OIT) and oxidation induction temperature (dynamic OIT).

· ISO 12162: Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications – Classification, designation and design coefficient.

· ISO 13477: Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids – Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) – Small-scale steady-state test (S4 test).

· ISO 13478: Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids – Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) – Full-scale test (FST).

· ISO 13953: Polyethylene (PE) pipes and fittings – Determination of the tensile strength and failure mode of test pieces from a butt-fused joint.

· ISO 13954: Plastics pipes and fittings – Peel decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies of nominal outside diameter greater than or equal to 90 mm.

· ISO 15512: Plastics – Determination of water content.

· ASTM D4703: Standard Practice for Compression Molding Thermoplastic Materials into Test Specimens, Plaques, or Sheets.

· ASTM G154: Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials.

· ASTM G155: Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials.

· EN 12099: Plastics piping systems. Polyethylene piping materials and components. Determination of volatile content.

· ANSI/NSF 61: Components of the drinking water system - Health effects.

· NTS 060 – SABESP: Execução de solda em tubos e conexões de polietileno por termofusão (solda de topo).

· NTS 189 – SABESP: Projeto de redes de distribuição de água, adutoras, linhas de esgotos pressurizadas e emissários em polietileno PE 80 ou PE 100.

· NTS 325 – SABESP: Execução de solda em tubos e conexões de polietileno por eletrofusão.

· ABNT NBR 15593: Sistemas de tubulação plástica
para abastecimento de água, drenagem e esgotos sob pressão – Conexões soldáveis de polietileno (PE).

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO OBJETO

ITEM **01**	**TUBO DE PEAD, DE 630, SDR-11, PN-16, PE-100**	UNIDADE **M**	QUANTIDADE **852**	
ESPECIFICAÇÃO	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) PARA CANALIZAÇÃO DE ÁGUA; DIÂMETRO EXTERNO (DE): 630mm, RELAÇÃO DIMENSIONAL PADRÃO SDR-11; CLASSE DE PRESSÃO: PN 16; COMPOSTO DE POLIETILENO: PE-100; FABRICADO DE ACORDO COM A NORMA ISO 4427 OU NBR 15561 DA ABNT; COMPRIMENTO: 6m; O TUBO DEVERÁ, ALÉM DAS MARCAÇÕES ESTABELECIDAS EM NORMA, APRESENTAR NA SUA LATERAL EXTERNA A INSCRIÇÃO "CEDAE". MATERIAL INSPECIONADO NA FÁBRICA OU EM LABORATÓRIO INDICADO PELA CEDAE, COM AGENDAMENTO ATRAVÉS DO E-MAIL: inspecao@cedae.com.br. TODAS AS DESPESAS DECORRENTES DOS ENSAIOS E DESLOCAMENTO, ACOMODAÇÃO E ALIMENTAÇÃO DOS INSPETORES DESIGNADOS PELA CEDAE CORRERÃO POR CONTA DO FORNECEDOR. REFERÊNCIA: FGS BRASIL / PEAD BRASIL / CORR PLASTIK / TECNOFUSION OU SIMILAR OU DE MELHOR QUALIDADE.		

ITEM **02**	**CURVA 45° RAIO LONGO E INJETADA, EM PEAD DE 630, SDR-11, PN-16, PE-100**	UNIDADE **UN**	QUANTIDADE **4**	
ESPECIFICAÇÃO	CURVA 45° RAIO LONGO E INJETADA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) PARA CANALIZAÇÃO DE ÁGUA; DIÂMETRO EXTERNO (DE): 630mm; RELAÇÃO DIMENSIONAL PADRÃO SDR-11; CLASSE DE PRESSÃO: PN 16; COMPOSTO DE POLIETILENO: PE-100; FABRICADO DE ACORDO COM A NORMA ISO 4427 OU NBR 15561 DA ABNT. REFERÊNCIA: FGS BRASIL / PEAD BRASIL / TECNOFUSION OU SIMILAR OU DE MELHOR QUALIDADE.			
ITEM **03**	**CURVA 90° RAIO LONGO E INJETADA, EM PEAD DE 630, SDR-11, PN-16, PE-100**	UNIDADE **UN**	QUANTIDADE **10**	
ESPECIFICAÇÃO	CURVA 90° RAIO LONGO E INJETADA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) PARA CANALIZAÇÃO DE ÁGUA; DIÂMETRO EXTERNO (DE): 630mm; RELAÇÃO DIMENSIONAL PADRÃO SDR-11; CLASSE DE PRESSÃO: PN 16; COMPOSTO DE POLIETILENO: PE-100; FABRICADO DE ACORDO COM A NORMA ISO 4427 OU NBR 15561 DA ABNT. REFERÊNCIA: FGS BRASIL / PEAD BRASIL / TECNOFUSION OU SIMILAR OU DE MELHOR QUALIDADE.			
ITEM **04**	**COLARINHO DE TRANSIÇÃO EM PEAD, F°F° X PEAD, SDR-11, PN-16, PE-100, 630/600MM**	UNIDADE **UN**	QUANTIDADE **12**	

ESPECIFICAÇÃO	COLARINHO DE TRANSIÇÃO PEAD (PONTA) x F°F° (FLANGE); FABRICADO EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) PARA CANALIZAÇÃO DE ÁGUA; FLANGE COM FURAÇÃO DE ACORDO COM A NBR 7675 DA ABNT; DIÂMETRO EXTERNO DE TRANSIÇÃO DE 630mm (PONTA) / 600mm (FLANGE); RELAÇÃO DIMENSIONAL PADRÃO SDR-11; CLASSE DE PRESSÃO: PN-16; COMPOSTO DE POLIETILENO: PE-100; FABRICADO DE ACORDO COM A NORMA ISO 4427 OU NBR 15561 DA ABNT E NBR 15593 E NBR 7665 DA ABNT; A CONEXÃO DEVERÁ APRESENTAR AS MARCAÇÕES ESTABELECIDAS EM NORMA NA SUA LATERAL EXTERNA; MATERIAL INSPECIONADO NA FÁBRICA, COM AGENDAMENTO ATRAVÉS DO E-MAIL: inspecao@cedae.com.br. TODAS AS DESPESAS DECORRENTES DOS ENSAIOS E DESLOCAMENTO, ACOMODAÇÃO E ALIMENTAÇÃO DOS INSPETORES DESIGNADOS PELA CEDAE CORRERÃO POR CONTA DO FORNECEDOR. REFERÊNCIA: FGS BRASIL / PEAD BRASIL / TECNOFUSION OU SIMILAR OU DE MELHOR QUALIDADE.			
ITEM **05**	**COLARINHO DE TRANSIÇÃO EM PEAD, F°F° X PEAD, SDR-11, PN-16, PE-100, 500/500MM**	UNIDADE **UN**	QUANTIDADE **04**	
ESPECIFICAÇÃO	COLARINHO DE TRANSIÇÃO PEAD (PONTA) x F°F° (FLANGE); FABRICADO EM POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) PARA CANALIZAÇÃO DE ÁGUA; FLANGE COM FURAÇÃO DE ACORDO COM A NBR 7675 DA ABNT; DIÂMETRO EXTERNO DE TRANSIÇÃO DE 500mm (PONTA) / 500mm (FLANGE); RELAÇÃO DIMENSIONAL PADRÃO SDR-11; CLASSE DE PRESSÃO: PN-16; COMPOSTO DE POLIETILENO: PE-100; FABRICADO DE ACORDO COM AS NORMAS ISO 4427 OU NBR 15561 DA ABNT E NBR 15593 E NBR 7675 DA ABNT; A CONEXÃO DEVERÁ APRESENTAR AS MARCAÇÕES ESTABELECIDAS EM NORMA NA SUA LATERAL EXTERNA. MATERIAL; INSPECIONADO NA FÁBRICA, COM AGENDAMENTO ATRAVÉS DO E-MAIL: inspecao@cedae.com.br; TODAS AS DESPESAS DECORRENTES DOS ENSAIOS E DESLOCAMENTO, ACOMODAÇÃO E ALIMENTAÇÃO DOS INSPETORES DESIGNADOS PELA CEDAE CORRERÃO POR CONTA DO FORNECEDOR. REFERÊNCIA: FGS BRASIL / PEAD BRASIL / TECNOFUSION OU SIMILAR OU DE MELHOR QUALIDADE.			
LOCAL DE ENTREGA: Almoxarifado Guandu 2 (AL1131), localizado na Avenida Brasil, 51.100 – Palmares – Campo Grande – Rio de Janeiro - CEP.: 23.065-481				
PRAZO DE ENTREGA DO BEM: de acordo com o cronograma físico presente no termo de referência				

Além dos itens especificados acima, deverão ser fornecidos todos os demais acessórios, como porcas, parafusos, juntas de vedação e qualquer outro material necessário para perfeita montagem das interligações.

4. REQUISITOS GERAIS

4.1. O composto de polietileno, em sua formulação final, deve conter apenas os aditivos e pigmentos necessários à fabricação dos tubos e conexões, incluindo processabilidade e homogeneidade, e deve ser fornecido apenas pelo fabricante do polímero base, de tal forma que o fabricante do tubo nada acrescente à matéria-prima adquirida.

4.2. Para a fabricação de tubos e conexões destinados ao transporte de água potável, por adutoras e redes de distribuição, o processamento do composto por extrusão ou coextrusão não pode interferir nos padrões de potabilidade da água, não podendo produzir efeitos tóxicos ou propiciar o desenvolvimento de microrganismos, nem transmitir gosto, odor ou opacidade à água, conforme estabelecido na Portaria da Potabilidade da Água vigente. O fabricante deve apresentar relatório de ensaios, emitido por laboratório acreditado junto ao INMETRO, atestando essas características.

4.3. A petroquímica fabricante do composto de PE com pigmento da cor azul deve aditivar o composto com proteção anti-UV e apresentar cópia do certificado de que esse composto atende às exigências da Portaria da Potabilidade da Água vigente.

4.4. Os tubos e conexões devem ser fabricados com composto de polietileno por processo de extrusão ou coextrusão, tal que assegure a obtenção de um produto que satisfaça as exigências desta especificação técnica.

4.5. Os tubos e conexões deverão ser produzidos com composto de PE de cor azul, destinados à execução de redes de distribuição de água e adutoras;

4.6. As extremidades dos tubos devem ser cortadas em modo perpendicular e sem rebarbas, com ferramentas projetadas especificamente para essa finalidade. A perpendicularidade deve ser medida conforme a norma ABNT NBR ISO 3126.

4.7. Os tubos deverão ser fornecidos em barras de 6 metros, e este comprimento especificado dos tubos deve ser considerado à temperatura de 20°C, e não pode ser menor do que o declarado pelo seu fabricante.

4.8. As informações relativas à marcação devem ser impressas por laser ou conformadas por hot-stamping diretamente na superfície dos tubos de modo que, após a estocagem, exposição ao intemperismo, manuseio e instalação, seja mantida a legibilidade durante o uso dos tubos. A marcação não pode causar fissuras ou outros tipos de defeitos que possam influenciar negativamente o desempenho dos tubos. O tamanho da marcação deve ser suficiente para que seja possível a leitura das informações a olho nu, sem necessidade de ampliação.

4.9. Os tubos devem ser marcados, de metro em metro, com as informações referentes ao nome da marca e identificação do fabricante, identificação comercial do composto utilizado na fabricação, classificação do composto utilizado na fabricação (PE 100), finalidade da tubulação – água, diâmetro externo nominal (DE), relação dimensional padrão (SDR), pressão nominal (PN) e número do lote, mês e ano de fabricação do tubo.

4.10. As barras dos tubos devem ser fornecidas e acondicionadas de tal forma que não ocorra sua ovalização durante o transporte e o manuseio.

4.11. Para manter integridade dos tubos e conexões durante a estocagem, manuseio e transporte, devem ser tomados alguns cuidados, como evitar que os tubos fiquem expostos a fontes de calor; amarrar e acondicionar adequadamente as cargas para que não se soltem durante o transporte e não prender ou carregar os tubos com cintas ou cabos metálicos; preparar uma base de apoio adequada, isenta de agentes agressivos, pontiagudos ou cortantes; e não estocar os tubos produzidos com composto na cor azul em locais sujeitos a intempéries por período superior a doze meses.

5. ENSAIOS E TESTES

Os tubos e conexões em PEAD fornecidos poderão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos:

5.1. Aspectos visuais

As superfícies dos tubos e conexões devem ser lisas, e apresentar-se com cor e aspecto uniformes, isentas de corpos estranhos, ondulações, bolhas, estrias, rachaduras, trincas, escamações ou outros defeitos que indiquem descontinuidade do composto e/ou do processo de extrusão, que comprometam o seu desempenho e durabilidade. Os tubos e conexões não podem apresentar ranhuras, marcas ou danos superficiais com profundidades que ultrapassem 10% de sua espessura.

5.2. E feito sobre a água

Os tubos e conexões de polietileno destinados ao transporte de água potável, por adutoras e redes de distribuição, não podem alterar a qualidade da água e nem oferecer risco à saúde segundo critérios da norma ANSI/NSF 61 – Componentes do sistema de água potável – Efeitos na saúde.

5.3. Índice de fluidez

O índice de fluidez deve ser medido conforme a norma ABNT NBR ISO 1133- 1. Para a determinação do índice de fluidez medido em amostras retiradas da extremidade do tubo ou bobina, admite-se uma tolerância de ± 15% quando comparado ao índice de fluidez medido em amostras do composto.

5.4. Resistência à pressão hidrostática

Caso qualquer um dos ensaios a seguir especificados seja interrompido pela ocorrência de ruptura mista ou ruptura frágil, todo o lote de tubos deve ser reprovado, sem levar em consideração o Plano de Amostragem. Trata-se de uma evidência de que o composto utilizado é inadequado para a fabricação de tubos conforme esta especificação técnica.

5.4.1. Resistência à pressão hidrostática interna de curta duração a 20°C

O ensaio deve ser realizado conforme o método prescrito na norma ABNT NBR 8415.

5.4.2. Resistência à pressão hidrostática interna de curta duração a 80°C

O ensaio deve ser realizado conforme o método prescrito na norma ABNT NBR 8415.

5.4.3. Resistência à pressão hidrostática interna de longa duração a 80°C

O ensaio deve ser realizado conforme o método prescrito na norma ABNT NBR 8415.

5.5. Reversão longitudinal

Os corpos de prova dos tubos devem apresentar variação longitudinal ≤ 3 %, quando submetidos à temperatura de (110 ± 2) °C, conforme a norma ABNT NBR ISO 2505. Caso o corpo de prova seja incompatível com a capacidade dimensional da estufa, este ensaio pode ser executado em segmento longitudinal do corpo de prova.

5.6. Propriedades de tração

5.6.1. Alongamento até a ruptura na idade inicial

Corpos de prova em idade inicial (ou seja, não envelhecidos) devem ser submetidos ao ensaio de alongamento até a ruptura, conforme ABNT NBR ISO 6259-1 e ABNT NBR ISO 6259-3.

5.6.2. Alongamento até a ruptura após envelhecimento artificial

Os corpos de prova obtidos conforme ABNT NBR ISO 6259-1 devem ser envelhecidos conforme a norma ASTM G154 ou ASTM G155 por período necessário para atingir um valor de exposição ≥ 3,5 GJ/m2. Após envelhecidos artificialmente, os corpos de prova devem ser submetidos ao ensaio de alongamento até a ruptura, conforme ABNT NBR ISO 6259-1 e ABNT NBR ISO 6259-3.

5.7. Resistência ao intemperismo

Corpos de prova de tubos fabricados com composto azul devem ser envelhecidos conforme a norma ASTM G154 ou ASTM G155 por período necessário para atingirem um valor de exposição ≥ 3,5 GJ/m2. Os métodos de ensaio devem seguir as normas ISO 13954 e ABNT NBR 8415.

5.8. Resistência à tração em solda de topo (soldabilidade e compatibilidade do composto)

A soldabilidade deve ser comprovada através da realização de três soldas de topo por termofusão, conforme as normas ISO 13953, ABNT NBR 14464 e NTS 060, retirando- se os corpos de prova do mesmo tubo.

5.9. Propagação lenta de fissura em tubo entalhado

Este ensaio deve ser realizado seguindo os métodos da ABNT NBR ISO 13479 e ABNT NBR 8415, e se aplica durante a fase de qualificação do composto e do fabricante do tubo, não havendo necessidade de ser repetido enquanto não houver mudança do composto, da petroquímica fabricante do composto, do processo produtivo ou do fabricante do tubo.

6. INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO DE TUBOS

Para recebimento de tubos de polietileno, devem ser verificados os resultados dos ensaios indicados no item 5. Os relatórios de inspeção devem apresentar de forma discriminada todos os resultados efetivamente obtidos nos ensaios realizados. A aprovação ou reprovação do produto no exame visual deve ser justificada por escrito. Nos ensaios de recebimento dos tubos, deve ser seguida a normativa de referência ABNT NBR 5426.

Amanda Ribeiro Frascino

Departamento de Projetos Complementares

DTP-7.6

Reg.: 0-019584-6 - CEDAE

Rio de Janeiro, 30 março de 2026

Documento assinado eletronicamente por **Amanda Ribeiro Frascino**, **Chefe de Departamento**, em 30/03/2026, às 15:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022 e no art. 4º do Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022 .

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.rj.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=6, informando o código verificador **128639224** e o código CRC **A80784CD**.

Referência: Processo nº SEI-150017/002855/2026 SEI nº 128639224

Avenida Presidente Vargas, 2655 - Bairro Cidade Nova, Rio de Janeiro/RJ, CEP 20210-030
Telefone: