

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR - ETP

1. IDENTIFICAÇÃO DO(S) REQUISITANTE(S)

Departamento:	PROJETOS E OBRAS
Servidor responsável pela elaboração do ETP:	DANIEL CRISTIANO WRASSE
Cargo do servidor responsável pela elaboração do ETP:	ENGENHEIRO CIVIL
Coordenação requisitante:	PROJETOS E OBRAS
Servidora responsável pela Coordenação/Assessoria:	DAIANE FERNANDES EMMANUEL
Diretoria do requisitante:	DIRETORIA TÉCNICA
Diretor da área:	NERI CHILANTI

2. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA AQUISIÇÃO/CONTRATAÇÃO

A presente contratação visa a satisfação do interesse público, em razão de que a COMUSA necessita implantar 3.600m de adutora DN600 nas ruas Guia Lopes e Bartolomeu de Gusmão, para fins de ampliar a capacidade de adução de água tratada para o bairro Canudos.

Nas condições atuais da rede, a adutora que abastece o bairro Canudos em Novo Hamburgo está no seu limite de abastecimento, trazendo ineficiência à distribuição de água que pode ser sanada com a construção de adutora que tenha maior capacidade de adução. Essa situação não foi iniciada por algum erro de projeto ou concepção do sistema, mas sim quando da municipalização do abastecimento de água, onde a CORSAN deixou de fornecer água para o abastecimento da região de CANUDOS pela ETA Campo Bom, forçando a COMUSA a setorizar a região com as adutoras existentes de capacidade limitada de atendimento. Por um bom período de tempo, as adutoras serviram ao seu propósito, porém cada dia fica mais evidente a necessidade de ampliar sua capacidade de vazão para resolver os problemas, visto o crescimento da demanda, seja por aumento populacional ou pela agregação de novos setores à demanda da adutora.

Observando o cadastro, atualmente, a adutora que abastece o bairro Canudos, mais especificamente o subsistema denominado RES 002 e 003 – ETA CANUDOS, inicia na esquina da Avenida Pedro Adams Filho com a Rua Guia Lopes em DN600 cuja material é de ferro fundido. Poucos metros depois há uma redução de diâmetro e alteração de material para DN450 fibrocimento (FC) e, logo mais à frente, mais uma redução de diâmetro para DN350 e manutenção do material para FC. A redução de diâmetro implica menor área interna da tubulação, portanto redução a capacidade de vazão da adutora. Essa redução ocorre por cerca de 3km, seguindo pela Rua Guia Lopes, passando pela Rua Bartolomeu de Gusmão até a Rua Nobel, onde se encontra uma derivação para DN350 FC e DN500 PEAD.

Em condições ideais, uma adutora FC DN350 tem capacidade de vazão de cerca de 108 litros por segundo, cuja demanda de norma é equivalente a cerca de 5.195 lotes, contudo, somente o subsistema RES 002 e 003 – ETA CANUDOS está com 12.477 lotes (aproximadamente 259 litros por segundo), fazendo com que a adutora trabalhe com alta perda de carga, reduzindo a capacidade de atendimento e necessitando de sistemas de elevatórias como a da Rua Octávio Oscar Bender para pressurizar o sistema durante os horários de maior consumo.

Outra razão para o aumento da capacidade de vazão da adutora é para possibilitar projetos futuros de alteração da configuração dos subsistemas onde praticamente todo o bairro Canudos seja abastecido diretamente por gravidade a partir da ETA da Rua Coronel Travassos, evitando o recalque para os reservatórios Maurício Cardoso e posterior redução de pressão da Avenida Victor Hugo Kunz. Esse subsistema, denominado VRP 004 – VICTOR HUGO KUNZ, possui atualmente cerca de 10.266 economias (aproximadamente 214 L/s) e tem viabilidade técnica para ser parcialmente agregado ao sistema da nova adutora proposta,

representando economia de energia para a COMUSA (evitando recalques de água desnecessários) além de representar uma redução da demanda do subsistema Maurício Cardoso, atualmente operando próximo ao limite de sua capacidade (principalmente quando da retomada de abastecimento ou alto consumo).

Haja visto que uma das possibilidades de aumento de vazão é a colocação de uma adutora paralela em carga com a atual, a fim de se verificar a viabilidade financeira do empreendimento, há de se recordar que a adutora atual é de fibrocimento, não sendo recomendada a sua manutenção em carga. O novo diâmetro de adutora (DN600) cuja capacidade de adução é estimada em 374 L/s foi adotado após simulação hidráulica, usando como coeficientes de majoração de consumo horário e diário conforme ABNT NBR 12.128/2017.

Antevendo a possibilidade de perdas na distribuição, o consumo diário foi adotado como sendo 200 L/habitante.dia, apesar de ser possível estimar o consumo médio por habitante de 117,11 L/habitante.dia a partir de dados comerciais de consumo por economia (10,4 m³/economia residencial DEZ/2024) e o censo IBGE 2010 indicar 2,96 habitantes por economia em Novo Hamburgo. No Horizonte de projeto de 50 anos, mantendo-se a limitação do subsistema, o diâmetro adotado seria capaz de absorver o crescimento de demanda de 0,74% a.a. Também há a questão de limitação do diâmetro em função das adutoras que abastecem o subsistema, que junto à Avenida Pedro Adams Filho com a Rua Guia Lopes são em DN500.

Para fins de verificar a viabilidade econômico-financeira do empreendimento, podemos considerar os seguintes cenários de redução de custos operacionais e aumento de receita:

- 1) Redução do custo de rompimentos de adutora;
- 2) Redução do custo energético nas elevatórias do subsistema;
- 3) Redução do custo energético absorvendo parcela do subsistema VRP 004 – VICTOR HUGO KUNZ;
- 4) Aumento da receita por horas de disponibilidade de água;
- 5) Aumento da receita por capacidade de absorver novos empreendimentos.

A redução de custos de rompimento da adutora atual pode ser consultada nas planilhas ordens de serviço de conserto de rede da PAVICON. No ano de 2024 houve apenas uma ordem de serviço para o conserto de rede no trecho escopo de projeto resultando fatura de R\$27.000,00/ano.

O subsistema RES 002 e 003 – ETA CANUDOS possui 4 elevatórias dependentes, conforme tabela abaixo:

ELEVATÓRIA	PRESSÃO ATUAL (M.C.A.)	PRESSÃO APÓS PROJETO (M.C.A.)	Dp (M.C.A.)	AMT (M.C.A.)	Redução AMT %
OCTÁVIO OSCAR BENDER	31,33	37,29	5,96	10	59,60%
ORLANDO SILVA	31,33	37,29	5,96	32	18,63%
GUIA LOPES	17,61	21,82	4,21	18,9	22,28%
VERDES CAMPOS	26,75	27,25	0,5	9,2	5,43%

Tabela 1 - Elevatórias do subsistema e redução de AMT

Utilizando os dados da tabela, verificamos que há redução de altura manométrica (AMT) das bombas ocasionado pela troca da tubulação para diâmetro maior, causando redução da perda de carga distribuída ao longo da adutora e conseqüentemente a pressão que chega ao “pé da bomba” é maior. Com isso, conforme regra geral para obtenção da potência consumida pela bomba:

Potência = Vazão * AMT / η - onde η é o rendimento do conjunto motor-bomba

Ou seja, reduzir a AMT de um sistema gera economia de potência gasta pelo sistema, logo economia de energia elétrica consumida pela estação elevatória.

ELEVATÓRIA	Dp (m.c.a.)	VAZÃO MÉDIA (l/s)	POTÊNCIA economizada (kW.h/ano)
OCTÁVIO OSCAR BENDER	5,96	2,65	2,00
ORLANDO SILVA	5,96	4,24	3,19
GUIA LOPES	4,21	0,73	0,39
VERDES CAMPOS	0,5	0,25	0,02

Tabela 2 - Elevatórias do subsistema e economia de potência estimada

Apesar de haver economia de energia, ela não é significativa para compor a viabilidade econômico-financeira.

Da mesma forma, deixar de bombear água para o sistema Maurício Cardoso que poderia ser transportada por gravidade até o bairro Canudos pela nova adutora não gera economia de custo energético significativo, conforme resume-se abaixo.

ELEVATÓRIA	AMT (m.c.a.)	VAZÃO MÉDIA (L/s)	Economia de POTÊNCIA (kW.h/ano)
ETA – JP SCHMITT	40	115	581,53

Com dados do RELATÓRIO DE FATURAMENTO ANALITICO, do CONSUMO DE ÁGUA POR ECONOMIA/CATEGORIA DE CONSUMIDORES e da RELAÇÃO DE ECONOMIAS POR SUBSISTEMA da competência 12/2024 podemos inferir que a adutora atual é um ativo responsável pelo faturamento de cerca de R\$ 1.659.542,20 por mês, representando cerca de 16,46% das economias atendidas pela COMUSA. Utilizando ainda a informação de faturamento mensal da adutora atual, concluímos que o faturamento médio horário da adutora é de cerca de R\$ 2.230,57, podendo ser utilizado para determinar os custos de eventuais paradas no abastecimento para manutenção da adutora, expurgo ou paradas operacionais eventuais.

No início de 2025 foram solicitados atestados de viabilidade técnica (AVT) para a região de Canudos, na modalidade MCMV do governo federal, para 1.540 economias, representando um acréscimo no faturamento mensal (utilizando apenas o valor relativo ao aumento do faturamento pela disponibilidade RA somado com consumo médio) de R\$ 90.016,08 ou R\$ 1.080.192,96 por ano.

QUADRO RESUMO	VIABILIDADE	IMPACTO FINANCEIRO	VALOR ESTIMADO R\$/ANO	OBSERVAÇÃO
ECONOMIA POR REDUÇÃO DE ROMPIMENTOS	ALTA	MÉDIO	R\$27.000,00	Tendência de aumentar todos os anos
ECONOMIA POR REDUÇÃO DE CUSTO ENERGÉTICO DE ELEVATÓRIAS DO SISTEMA ATUAL	ALTA	INSIGNIFICANTE	R\$-	Elevatórias com pouca vazão e baixa AMT, não são possíveis de eliminar do sistema, o rendimento das bombas varia muito, nem sempre para mais
ECONOMIA POR REDUÇÃO DE CUSTO ENERGÉTICO DE ELEVATÓRIA PARA SUBSISTEMA V004	ALTA	BAIXO	R\$500,00	Utilizando apenas a vazão "ociosa" da nova adutora
AUMENTO DA RECEITA POR HORAS DE DISPONIBILIDADE DE ÁGUA	ALTA	BAIXO	R\$11.152,85	Tendência de aumentar todos os anos

AUMENTO DA RECEITA PELA CAPACIDADE DE ABSORVER NOVOS EMPREENDIMENTOS	ALTA	ALTO	R\$1.080.192,96	Haja visto os pedidos de AVT apenas no subsistema
--	------	------	-----------------	---

Tabela 3 - Resumo dos elementos positivos do fluxo de caixa

A fim de estimar a viabilidade econômico-financeira do empreendimento, segue tabela de fluxo de caixa de 50 anos, admitindo-se valores de custo para a obra partindo de 13 a 20 milhões de reais, executada em 2 anos, resultando a taxa interna de retorno (TIR) para o empreendimento. Admitindo somente os valores de economia e aumento da receita acima tabelados (não considera faturamento atual da adutora), com crescimento de 0,74% a.a.

Data	Fluxo de Caixa Investimento inicial R\$13.000.000,00	Fluxo de Caixa Investimento inicial R\$16.000.000,00	Fluxo de Caixa Investimento inicial R\$20.000.000,00
jan/26	-R\$ 6.500.000,00	-R\$ 8.000.000,00	-R\$ 10.000.000,00
jan/27	-R\$ 6.500.000,00	-R\$ 8.000.000,00	-R\$ 10.000.000,00
jan/28	R\$ 1.119.028,81	R\$ 1.119.028,81	R\$1.119.028,81
jan/29	R\$ 1.127.309,62	R\$ 1.127.309,62	R\$1.127.309,62
jan/30	R\$ 1.135.651,71	R\$ 1.135.651,71	R\$1.135.651,71
jan/31	R\$ 1.144.055,54	R\$ 1.144.055,54	R\$1.144.055,54
jan/32	R\$ 1.152.521,55	R\$ 1.152.521,55	R\$1.152.521,55
jan/33	R\$ 1.161.050,21	R\$ 1.161.050,21	R\$1.161.050,21
jan/34	R\$ 1.169.641,98	R\$ 1.169.641,98	R\$1.169.641,98
jan/35	R\$ 1.178.297,33	R\$ 1.178.297,33	R\$1.178.297,33
jan/36	R\$ 1.187.016,73	R\$ 1.187.016,73	R\$1.187.016,73
jan/37	R\$ 1.195.800,65	R\$ 1.195.800,65	R\$1.195.800,65
jan/38	R\$ 1.204.649,58	R\$ 1.204.649,58	R\$1.204.649,58
jan/39	R\$ 1.213.563,99	R\$ 1.213.563,99	R\$1.213.563,99
jan/40	R\$ 1.222.544,36	R\$ 1.222.544,36	R\$1.222.544,36
jan/41	R\$ 1.231.591,19	R\$ 1.231.591,19	R\$1.231.591,19
jan/42	R\$ 1.240.704,96	R\$ 1.240.704,96	R\$1.240.704,96
jan/43	R\$ 1.249.886,18	R\$ 1.249.886,18	R\$1.249.886,18
jan/44	R\$ 1.259.135,34	R\$ 1.259.135,34	R\$1.259.135,34
jan/45	R\$ 1.268.452,94	R\$ 1.268.452,94	R\$1.268.452,94
jan/46	R\$ 1.277.839,49	R\$ 1.277.839,49	R\$1.277.839,49
jan/47	R\$ 1.287.295,50	R\$ 1.287.295,50	R\$1.287.295,50
jan/48	R\$ 1.296.821,49	R\$ 1.296.821,49	R\$1.296.821,49
jan/49	R\$ 1.306.417,97	R\$ 1.306.417,97	R\$1.306.417,97
jan/50	R\$ 1.316.085,46	R\$ 1.316.085,46	R\$1.316.085,46
jan/51	R\$ 1.325.824,49	R\$ 1.325.824,49	R\$1.325.824,49
jan/52	R\$ 1.335.635,59	R\$ 1.335.635,59	R\$1.335.635,59
jan/53	R\$ 1.345.519,30	R\$ 1.345.519,30	R\$1.345.519,30
jan/54	R\$ 1.355.476,14	R\$ 1.355.476,14	R\$1.355.476,14
jan/55	R\$ 1.365.506,66	R\$ 1.365.506,66	R\$1.365.506,66
jan/56	R\$ 1.375.611,41	R\$ 1.375.611,41	R\$1.375.611,41

jan/57	R\$ 1.385.790,94	R\$ 1.385.790,94	R\$1.385.790,94
jan/58	R\$ 1.396.045,79	R\$ 1.396.045,79	R\$1.396.045,79
jan/59	R\$ 1.406.376,53	R\$ 1.406.376,53	R\$1.406.376,53
jan/60	R\$ 1.416.783,72	R\$ 1.416.783,72	R\$1.416.783,72
jan/61	R\$ 1.427.267,92	R\$ 1.427.267,92	R\$1.427.267,92
jan/62	R\$ 1.437.829,70	R\$ 1.437.829,70	R\$1.437.829,70
jan/63	R\$ 1.448.469,64	R\$ 1.448.469,64	R\$1.448.469,64
jan/64	R\$ 1.459.188,31	R\$ 1.459.188,31	R\$1.459.188,31
jan/65	R\$ 1.469.986,31	R\$ 1.469.986,31	R\$1.469.986,31
jan/66	R\$ 1.480.864,21	R\$ 1.480.864,21	R\$1.480.864,21
jan/67	R\$ 1.491.822,60	R\$ 1.491.822,60	R\$1.491.822,60
jan/68	R\$ 1.502.862,09	R\$ 1.502.862,09	R\$1.502.862,09
jan/69	R\$ 1.513.983,27	R\$ 1.513.983,27	R\$1.513.983,27
jan/70	R\$ 1.525.186,74	R\$ 1.525.186,74	R\$1.525.186,74
jan/71	R\$ 1.536.473,12	R\$ 1.536.473,12	R\$1.536.473,12
jan/72	R\$ 1.547.843,03	R\$ 1.547.843,03	R\$1.547.843,03
jan/73	R\$ 1.559.297,06	R\$ 1.559.297,06	R\$1.559.297,06
jan/74	R\$ 1.570.835,86	R\$ 1.570.835,86	R\$1.570.835,86
jan/75	R\$ 1.582.460,05	R\$ 1.582.460,05	R\$1.582.460,05
TIR calculada *	8,78%	7,14%	5,62%

Tabela 4 Cálculo da TIR para 3 cenários de custo de execução

***A TIR está calculada pelo fluxo de caixa sem considerar o faturamento atual e também sem as despesas, por falta de dados.**

A estimativa de custo do projeto está ligada principalmente ao comprimento da adutora, seu material e diâmetro e método de execução. Estes itens devem compor mais de 80% dos custos do projeto, visto que as interligações a serem realizadas, administração local de obras ou itens de segurança e sinalização, apesar de importantes durante a execução não compõem parcelas significativas de diferença entre as soluções adotadas.

Iniciando-se pelo comprimento da adutora, não há porque verificar se o maior comprimento de adutora levaria a qualquer economia de recursos, a não ser em casos especiais onde existe a impossibilidade/inviabilidade de se assentar redes (ex. rocha dura, assentamento sobre fundações, áreas alagadiças, inviabilidade de fluxo de água, etc.).

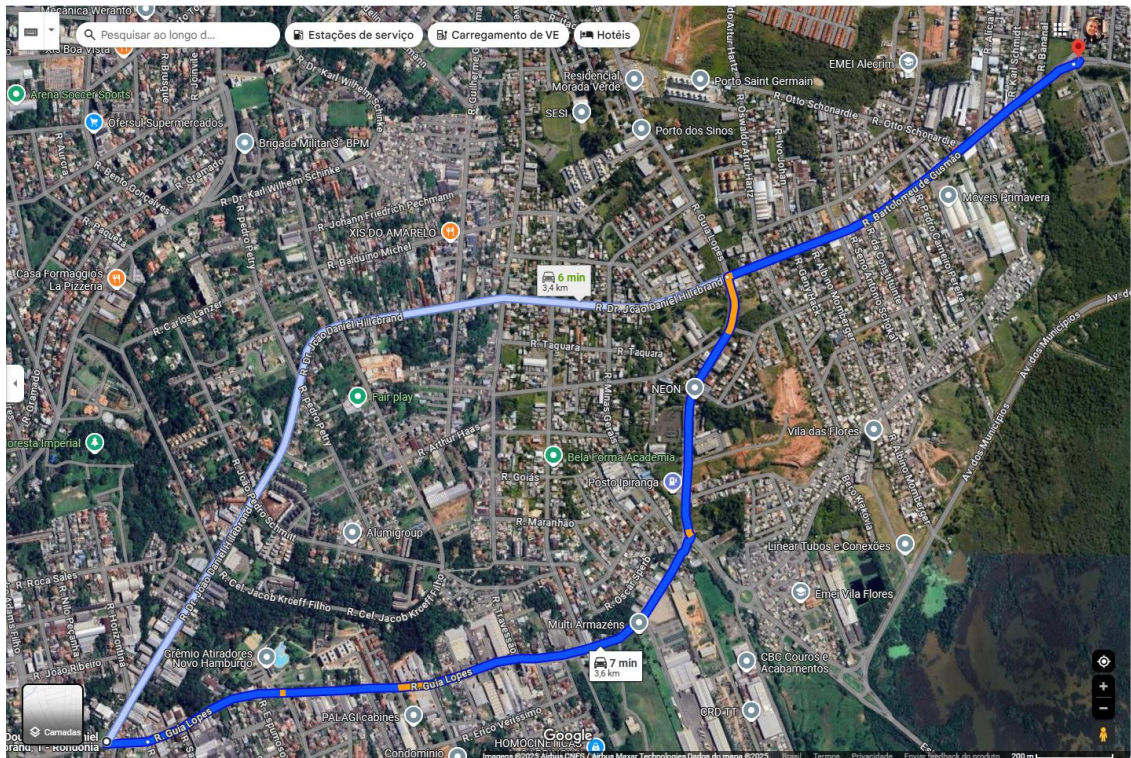


Figura 1 - Traçados estudados para a nova adutora

Para o projeto em questão foi realizado o menor traçado viário possível entre os pontos de tomada e interligação final seguindo paralelamente ao eixo viário dentro da via pública. Esse rumo segue o traçado da adutora atual e deve encontrar algumas interferências significativas como a nova adutora de água bruta DN1000 em ferro fundido e algumas travessias e galerias pluviais que deverão ser superadas, visto que em qualquer outro traçado possível seriam enfrentadas as mesmas interferências. Na Figura 1 É possível verificar uma rota mais curta cruzando pela Rua Dr. João Daniel Hillebrand, porém esta opção de rota não é viável tecnicamente pois atinge cotas em torno de 85m, inviabilizando o regime de escoamento por gravidade.

A escolha do material da adutora é condicionante para que seja adotado o diâmetro final e também o método de execução, sendo provavelmente a variável mais significativa para definição do restante do projeto e execução da obra. Vejamos as opções de material disponíveis para adutora e comparação qualitativa entre elas.

Critério	PEAD (Polietileno de Alta Densidade)	Ferro Fundido Dúctil (FFD)	Aço Carbono
Métodos de Execução	Escavação aberta, MND	Escavação aberta	Escavação aberta
Similaridade com Estoque da Empresa	Sim	Sim	Não
Durabilidade (anos)	50+	75+	40-60
Resistência à Corrosão	Alta (inerte a produtos químicos)	Média (necessário revestimento interno)	Baixa (requer proteção anticorrosiva)
Perdas de Carga	Baixa (superfície interna lisa)	Baixa (boa eficiência, mas depende do revestimento)	Média (superfície pode oxidar)
Impacto Ambiental (Sustentabilidade)	Baixo (reciclável, baixa pegada de carbono)	Médio (processo de produção mais poluente)	Alto (produção intensiva em energia)
Tempo de Execução da Obra	Rápido (fácil manuseio e instalação)	Médio (material pesado, instalação complexa)	Lento (necessidade de soldagem no local)
Custo de Manutenção (R\$/ano)	Baixo (pouca manutenção necessária)	Médio (risco de corrosão e manutenção de juntas)	Alto (manutenção frequente contra corrosão)

Tabela 5 – Critérios para seleção dos materiais possíveis para a nova adutora

Como todos os critérios têm importância relativa, é importante adotar um sistema de ponderação de critérios. Com isso é possível simplificar a escolha a partir de critérios objetivos.

Critério	Peso (%)	Justificativa
Métodos de Execução	15	A viabilidade da execução impacta diretamente o cronograma e os custos da obra. Materiais compatíveis com escavação convencional e métodos não destrutivos (MND) são preferíveis.
Similaridade com Estoque da Empresa	10	Manter a padronização facilita a manutenção, reduz custos operacionais e evita estoques excessivos de peças e conexões diferentes.
Durabilidade	20	A adutora deve ter vida útil compatível com o horizonte de projeto (50 anos). Materiais mais duráveis reduzem a necessidade de substituição e manutenção frequente.
Resistência à Corrosão	10	A corrosão pode comprometer a integridade da adutora, gerando vazamentos e perdas de eficiência. Materiais resistentes exigem menor manutenção.
Perdas de Carga (Eficiência Hidráulica)	10	A rugosidade interna do material afeta a eficiência do sistema, influenciando diretamente a pressão e o consumo energético das estações elevatórias.
Impacto Ambiental (Sustentabilidade)	10	O ciclo de vida do material deve minimizar impactos ambientais, priorizando opções recicláveis e de menor pegada de carbono. Além de atender ao Art. 11, inciso IV da Lei 14.133/2021.
Tempo de Execução da Obra	15	Materiais que permitem instalação rápida reduzem custos indiretos e o impacto no fornecimento de água durante a obra. Principalmente se tratando de interditar vias arteriais da cidade como a Rua Guia Lopes e a Bartolomeu de Gusmão
Custo de Manutenção	10	Materiais com baixa necessidade de manutenção são preferíveis, pois reduzem os custos ao longo da vida útil da adutora.

Tabela 6 - Ponderação de critérios para escolha do material da adutora

Assim, aplicando pontuação de 1 a 5 para medir o atendimento de cada material, onde 1 seria o não atendimento e a pontuação 5 seja atendimento completo ao critério, e carregando os pesos da Tabela 6 temos como resultado abaixo:

Critério	PEAD	FOFO	AÇO
Métodos de Execução	5	3	3
Similaridade com Estoque da Empresa	4	5	4
Durabilidade	4	5	3
Resistência à Corrosão	5	4	3
Perdas de Carga (Eficiência Hidráulica)	5	4	4
Impacto Ambiental (Sustentabilidade)	5	4	3
Tempo de Execução da Obra	5	4	3
Custo de Manutenção	5	4	3
Pontuação final ponderada	4,7	4,15	3,2

Tabela 7 - Pontuação de cada material

Em resumo, PEAD e Ferro Fundido dúctil têm melhores características requeridas para o projeto proposto. O aço teve pontuação baixa nessa avaliação em específico, visto que suas características são mais indicadas para outros tipos de projeto com mais alta pressão interna da tubulação ou capacidade de execução em diâmetros especiais.

Em termos de custo, foram realizadas pesquisas de preço em licitações de órgãos públicos no Brasil realizadas até 2021, cujos objetos eram especificamente o fornecimento de tubos de ferro fundido e PEAD no diâmetro proposto ao projeto, segue quadro resumo.

LICITAÇÃO	DATA	MATERIAL	UNIDADE	QTDE	PREÇO UNITÁRIO (LICITAÇÃO)	PREÇO POR METRO	PREÇO ATUALIZADO INCC
ATA DE REGISTRO DE PREÇOS 031/2023 PREFEITUR A MUNICIPAL DE CATALAO	19/12/2023	TUBO PEAD DE630 PE100 PN10 SDR17 - BARRA DE 6M	BARRA	6	R\$ 10.860,00	R\$1.810,00	R\$ 1.934,27
Registro de Preço EDITAL: 0050/2021 COMPANHIA RIOGRANDE NSE DE SANEAMEN TO	17/08/2021	Tube FOFO DN 600	METRO	2.000	R\$ 1.396,80	R\$1.396,80	R\$ 1.731,32

Atualmente não são tão frequentes as licitações com esse diâmetro de tubulação, muito provavelmente em função de que é de porte de infraestrutura de um bairro inteiro do município de Novo Hamburgo e também considerando que a maioria dos sistemas de abastecimento de água já estão consolidados ou estabilizados. Contudo, a partir dos preços obtidos, é possível realizar a seguinte análise:

- 1) A diferença percentual de cerca de 11,72% resultante pela variação do INCC pode estar distorcida, pois vemos as seguintes variações de preço das matérias primas:
 - a. Minério de Ferro/tonelada (matéria prima dos tubos de ferro fundido): Agosto 2021 US\$162,16; Atual US\$105,00, variação -35,24%;
 - b. Petróleo/barril (matéria prima dos tubos de PEAD): 19/12/2023 US\$79,82; Atual US\$74,58, variação -6,56%;
- 2) Com a diminuição do preço do minério de ferro mais acentuada do que a do petróleo no mercado internacional (nos períodos analisados) é possível supor que o preço dos tubos de ferro fundido pode ter variado menos e a diferença percentual entre as opções pode ser maior em favor ao tubo de ferro fundido.

Por fim devemos analisar como o método de execução impacta qualitativamente e financeiramente o projeto. Nesse quesito, para os materiais selecionados, há apenas duas alternativas possíveis: método escavado (vala aberta) e método não-destrutivo (furo direcional). O método escavado é o mais comum, onde se escava uma vala na profundidade de projeto, a tubulação é montada dentro da vala, prosseguida por reaterro e repavimentação. Este método permite o assentamento de adutoras em praticamente qualquer terreno porém interfere muito com o trânsito e gera muito impacto ambiental, visto que realiza muito movimento de solos, o que requer muito gasto energético de caminhões, escavadeiras, dragagem de rios/lagos e detonação de rochas. Já o método não-destrutivo é realizado a partir de uma máquina capaz de realizar um furo piloto sob o terreno e depois puxar a tubulação para a profundidade necessária ao projeto. Não é possível executar o método em qualquer tipo de terreno, pois há limitação na capacidade de tração das máquinas e necessidade de que o furo sob o solo seja suficientemente estável para possibilitar a passagem da tubulação. Com toda certeza o impacto em trânsito e ambiental relacionado ao método não destrutivo é muito menor se comparado ao método escavado, porém essa solução geralmente é mais cara e demanda a escolha do material capaz de resistir à tração, usualmente adotado o PEAD.

Destaca-se que não houve licitação anterior do mesmo objeto, apesar de haver nos

processos de substituição de redes grande similaridade com o serviço que se pretende contratar, porém pela definição do diâmetro e do comprimento de assentamento há significativa diferença de modo que o presente ETP teve como ponto de partida a pesquisa em contratações de outros órgãos públicos, a pesquisa de mercado e a montagem de composições de custo unitárias baseadas no SINAPI.

Os serviços, apesar de estarem inseridos nas atribuições dos cargos dos servidores da COMUSA, não podem ser realizados por servidor da Autarquia, pois o volume do escopo dos serviços de assentamento de uma adutora DN600 por 3.600m mobilizaria a equipe inteira de obras da COMUSA existente por pelo menos 60 dias úteis, atrasando outras demandas da autarquia, além de que atualmente as máquinas e equipamentos necessários para a execução da obra são de maior porte do que os que a COMUSA possui contrato vigente, sendo necessário que vários outros contratos de locação e/ou compra de máquinas e equipamento fossem lançados pela autarquia para realizar a obras. Além disso a quantidade de material de recomposição de valas, destinação de bota-fora, material de repavimentação e sua aplicação dentro das contratações atuais da COMUSA não foram quantificadas para executar esse tipo de obras, extrapolando quantitativos que seriam usados para outros fins, inviabilizando contratos de manutenção de redes de água e esgoto e nem se amoldam às outras vedações trazidas pelo artigo 48 da Lei Federal n.º 14.133/21.

Esta contratação está contemplada no Programa 2222 - SANEAMENTO BÁSICO, tendo como agente financeiro a CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, Contrato n.º Ação 1 - CFP: 17.512.2222.00TN

3. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Os requisitos necessários ao atendimento da necessidade são os descritos abaixo.

3.1. Quais são os padrões mínimos de qualidade relativos ao objeto?

A solução deverá atender aos seguintes padrões mínimos de qualidade:

Os materiais empregados na adutora deverão ser capazes de suportar a pressão operacional projetada, garantindo a durabilidade e eficiência do sistema de abastecimento.

Os materiais utilizados deverão ser compatíveis com as dimensões e especificações técnicas adotadas pela COMUSA.

A instalação e os processos construtivos deverão estar em conformidade com as normas técnicas vigentes, incluindo as normas da ABNT aplicáveis às adutoras de água tratada.

A qualidade da instalação será aferida por meio de ensaios de estanqueidade e testes hidrostáticos.

Não se vislumbram prejuízos para a aferição dos padrões de desempenho e qualidade almejados ao se realizar a contratação através de projeto básico no assentamento de adutora de água tratada, haja visto que o material, o método de solda e o método de execução da obra são todos padronizados, com meios normatizados de controle, sem necessidade de projeto executivo para determinar a funcionalidade da obra. Haja visto o rol de incertezas que permeiam obras cuja escavação é necessária, caso claro do assentamento de redes de água, as adaptações ao meio são inerentes ao projeto executivo, onde mesmo com muito detalhamento do solo a partir de sondagens, ainda restam interferências e/ou variações de espessuras e rigidez distintas das camadas de solo, tubulações e galerias enterradas e/ou não cadastradas, matacões de rochas, afastamentos das redes de gás e eletricidade.

Não será necessária a apresentação de amostras ou prova de conceito, uma vez que os requisitos técnicos e normativos são suficientes para garantir a adequação do objeto contratado.

3.2. A solução deverá ser disponibilizada sem interrupções, implicando em uma possível contratação ou fornecimento continuado?

O objeto é enquadrado como obra comum, objetivamente padronizável em termos de desempenho e qualidade, conforme definição do art. 6º, inc. XII, da Lei Federal n. 14.133/2021, portanto de natureza não continuada.

3.3. Por quanto tempo a solução deverá ficar disponível à COMUSA (informação que influenciará a duração do contrato)?

O prazo de vigência do contrato será de 15 (quinze) meses, contados da data de assinatura do contrato, sendo distribuído da seguinte forma:

Execução da obra: 8 meses (considerando uma produtividade média de assentamento de 60 metros de adutora por dia útil trabalhado).

Recebimento provisório: Em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita do contratado de término da execução.

Recebimento definitivo: Em até 90 dias, após prazo de observação ou vistoria, mediante termo detalhado que comprove o atendimento das exigências contratuais.

Margem para eventuais ajustes: 3 meses.

3.4. Garantia da execução do Contrato

Haverá exigência da garantia da contratação conforme os artigos 96 e seguintes da Lei Federal n.º 14.133/2021, no percentual de 5% (cinco por cento) do valor inicial do contrato, justificado pela necessidade de garantir o cumprimento das obrigações assumidas pela contratada e a correta execução da obra.

A exigência de garantia de execução no percentual de 5% (cinco por cento) do valor inicial do contrato encontra amparo no art. 98 da Lei nº 14.133/2021, que autoriza a Administração a exigir garantia de até 5% nas contratações de obras, serviços e fornecimentos.

Considerando que o objeto contratual consiste na execução de adutora de aproximadamente 3.600 m de extensão, com valor estimado em R\$ 18.000.000,00, trata-se de obra de engenharia de expressivo vulto econômico e elevada relevância para a continuidade da prestação do serviço público essencial de abastecimento de água pela COMUSA. A extensão da adutora e as condições de implantação envolvem riscos técnicos relevantes (interferências com outras infraestruturas, possibilidade de falhas construtivas com impacto operacional e necessidade de recomposição de pavimentos e áreas afetadas), o que recomenda a adoção de mecanismo de mitigação de riscos à execução contratual e ao erário.

Nesse contexto, o percentual de 5% mostra-se razoável e proporcional: situa-se dentro do limite ordinário previsto em lei, é compatível com as práticas de outros entes públicos e não representa barreira desnecessária à competição, ao mesmo tempo em que confere proteção mínima adequada à Administração em caso de inadimplemento contratual.

O prazo total da garantia deverá exceder ao prazo contratado para execução do objeto em pelo menos 04 (quatro) meses, garantindo cobertura até o recebimento definitivo da obra.

3.5. Garantia Contratual

Em consulta à praxe de mercado para obras de engenharia similares, estabelece-se que a garantia contratual será de 5 (cinco) anos, cobrindo defeitos estruturais, materiais e vícios ocultos que possam comprometer a integridade e funcionalidade da adutora instalada.

A garantia abrangerá a correção de eventuais falhas na execução da obra, incluindo substituições ou reparos necessários sem custo adicional para a administração pública.

4. LEVANTAMENTO DE MERCADO: ALTERNATIVAS DISPONÍVEIS

Com base nos requisitos definidos, foram identificadas as seguintes soluções existentes no mercado que atendem aos critérios técnicos e operacionais estabelecidos:

4.1. Opções disponíveis no mercado

A solução para o assentamento da adutora DN600 pode ser executada utilizando dois métodos principais:

Método Destrutivo (Escavação aberta): Processo convencional, amplamente utilizado, cujos custos ainda estão sendo levantados através de pesquisas em sites de compras públicas e consultas a órgãos públicos que tenham realizado contratações similares.

Método Não Destrutivo (MND): Alternativa que minimiza impactos urbanos e ambientais, sendo avaliada para viabilidade técnica e financeira. Para esse método, foram consultadas as empresas TOP VARGAS (Esteio) e Drilling Company (Porto Alegre) para apresentação de propostas.

4.2. Fornecedores e prestadores de serviços identificados

Com base na pesquisa de mercado em andamento, foram identificadas as seguintes empresas especializadas em execução de obras de adutoras e métodos não destrutivos:

TOP VARGAS LTDA.

CNPJ: [inserir número]

Contato: [telefone e e-mail]

Porte da empresa: [ME, EPP ou demais]

Fonte da informação: Consulta direta ao fornecedor

Drilling Company

CNPJ: [inserir número]

Contato: [telefone e e-mail]

Porte da empresa: [ME, EPP ou demais]

Fonte da informação: Consulta direta ao fornecedor

Outros fornecedores ainda estão sendo identificados para compor um levantamento de mercado mais abrangente.

4.3. Participação de Microempresas e Empresas de Pequeno Porte (ME/EPP)

O valor da contratação e a complexidade da obra não permitem que microempresas ou empresas de pequeno porte realizem integralmente a obra. Até o momento, a pesquisa de mercado não identificou pelo menos três empresas ME/EPP que possuam capacidade técnica e operacional para a execução deste projeto.

Todavia, caso sejam identificadas empresas enquadradas como ME/EPP aptas a atender parte dos requisitos, poderá ser avaliada a possibilidade de exigência de subcontratação de ME/EPPs, conforme previsto no art. 21-C da Lei Municipal n.º 2.020/2009.

A pesquisa de mercado segue em andamento, com o levantamento de custos do método destrutivo e do método não destrutivo, além da identificação de outras empresas potencialmente qualificadas.

5. JUSTIFICATIVAS DA ESCOLHA DO TIPO DE SOLUÇÃO A CONTRATAR

Com base na pesquisa de mercado realizada e na análise comparativa das alternativas disponíveis, a tendência é a contratação do serviço pelo método não destrutivo (MND) devido à sua capacidade distinta de interferir menos no trânsito e gerar menor volume de resíduos. Essa opção está alinhada com os requisitos técnicos e econômicos da contratação, promovendo maior eficiência e menor impacto ambiental.

A seguir, apresenta-se uma análise comparativa entre os métodos disponíveis:

Soluções	Vantagens (pontos fortes)	Desvantagens (riscos, limitações, problemas)
Método Destrutivo (Escavação Aberta)	Custo geralmente menor em relação ao MND; Aplicabilidade ampla em diversos tipos de solo.	Interferência significativa no tráfego urbano; Maior tempo de execução; Geração de grande volume de resíduos; Impacto ambiental elevado.
Método Não Destrutivo (MND)	Menor impacto no trânsito urbano; Execução mais rápida; Redução da geração de resíduos; Maior sustentabilidade ambiental.	Custo inicial possivelmente superior ao método destrutivo; Dependência de fornecedores especializados.

Avaliando os requisitos técnicos, econômicos e operacionais, a comparação entre os métodos aponta a seguinte relação:

Requisitos	Método Destrutivo	Método Não Destrutivo (MND)
Interferência no trânsito	Alta	Baixa
Tempo de execução	Maior	Menor
Impacto ambiental	Elevado	Reduzido
Geração de resíduos	Alta	Baixa
Custos operacionais a longo prazo	Maior (necessidade de recuperação de vias)	Menor

Custo estimado (R\$)	R\$ 14.377.924,45	R\$12.745.556,53
-----------------------------	-------------------	------------------

Diante do exposto e após a análise comparativa, a solução recomendada para o atendimento da necessidade é a contratação de empresa especializada na execução do assentamento da adutora pelo método não destrutivo (MND).

Essa escolha se justifica pela maior eficiência na execução, redução de impactos ao tráfego urbano e menor geração de resíduos, garantindo melhor atendimento ao interesse público e alinhamento com práticas sustentáveis. Além disso, está em conformidade com as exigências técnicas e operacionais estabelecidas no levantamento de mercado.

6. INFORMAÇÕES BÁSICAS SOBRE A SOLUÇÃO ESCOLHIDA, A DEFINIÇÃO DE SUA NATUREZA E MODALIDADE DE CONTRATAÇÃO

O objeto é a contratação de empresa especializada de engenharia para execução da obra de assentamento de adutora DN600 pelo método não destrutivo (MND), para a COMUSA - Serviços de Água e Esgoto de Novo Hamburgo.

6.1. Natureza

O objeto tem a natureza de obra, conforme definição do art. 6º, inciso XII, da Lei Federal n. 14.133/2021.

6.2. Modalidade da contratação

Constatada a viabilidade de competição, a contratação será realizada por meio de licitação, na modalidade Concorrência, na sua forma eletrônica, com critério de julgamento por menor preço, nos termos dos artigos 6º, inciso XXXVIII, alínea “a”, 17, §2º, e 34, todos da Lei Federal n.º 14.133/2021.

6.3. Modo de disputa:

Considerando o objeto a ser contratado, a modalidade de licitação e o critério de julgamento definidos, e visando selecionar a proposta apta a gerar o resultado mais vantajoso para a COMUSA, a disputa será pelo modo “aberto”, em razão de que esse formato permite ampla concorrência entre os licitantes, assegurando transparência e a obtenção da proposta mais vantajosa para a Administração Pública.

7. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERANDO O CICLO DE VIDA DO OBJETO

A solução proposta é a contratação de empresa especializada para a execução da obra e fornecimento dos materiais necessários ao assentamento da adutora DN600 pelo método não destrutivo (MND), no modelo turn-key, em que a empresa contratada será responsável tanto pela execução da obra quanto pelo fornecimento integral dos materiais, sem necessidade de contratações paralelas ou assistência técnica adicional.

A COMUSA fornecerá o projeto básico, garantindo que a execução atenda aos requisitos técnicos e operacionais preestabelecidos. No entanto, o plano de furo deverá ser elaborado pela empresa contratada e aprovado pela COMUSA, garantindo a viabilidade e segurança da execução da obra.

A contratação será realizada sem parcelamento do objeto, pois a separação entre fornecimento de materiais e execução da obra não se justifica técnica ou economicamente,

podendo gerar riscos adicionais na compatibilidade dos insumos, cronograma de execução e responsabilidade sobre a entrega do sistema completo.

A solução proposta visa garantir a entrega de uma infraestrutura durável, com vida útil estimada de pelo menos 50 anos, e que atenda às necessidades operacionais da COMUSA sem necessidade de manutenções frequentes. A especificação do objeto será realizada por meio de projeto básico e termo de referência, garantindo que a licitação e a contratação assegurem padrões de desempenho e qualidade adequados, conforme preconizado no art. 18, §3º, da Lei Federal n. 14.133/2021.

8. RELAÇÃO ENTRE A DEMANDA PREVISTA E A QUANTIDADE DE CADA ITEM

A presente contratação tem como base a necessidade de assentamento de 3.600 metros de adutora DN600 pelo método não destrutivo (MND), incluindo as interligações com as redes e adutoras existentes. A estimativa das quantidades foi definida a partir do projeto básico elaborado pela COMUSA, sendo compatível com os padrões adotados pela autarquia para sistemas de abastecimento de água tratada.

Embora contratações anteriores guardem similaridade com este projeto, esta será a primeira execução em tal diâmetro utilizando o método MND. Dessa forma, as quantidades foram ajustadas considerando a experiência acumulada e a necessidade de adaptação às condições específicas da obra.

Os itens a serem contratados na obra são os listados abaixo, incluindo a instalação de tubulações e interligações:

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE ESTIMADA	UNIDADE
1	Assentamento de adutora DN600 pelo método MND	3.600	m
2	Interligação DN600 FOFO - Guia Lopes	1	un
3	Interligação PEAD DE110 - Guia Lopes com Rua Flamengo, Rua Marques de Olinda, Bartolomeu de Gusmão com Rua Arthur Oswald Hartz	3	un
4	Instalação de ventosa - Guia Lopes próximo à Rua Espumoso, Guia Lopes próximo à Afonso Reinaldo Pilger e Guia Lopes esquina Bartolomeu de Gusmão	3	un
5	Interligação PVC DN150 - Guia Lopes com Rua Boleslau Casemiro	1	un
6	Interligação PEAD DE90 - Guia Lopes com Rua Waldo Erich Scheffer	1	un
7	Interligação PVC DN75 - Guia Lopes com Rua Paulo Lopes Duarte, Rua São Lourenço do Sul, Rua Horst Drews	3	un
8	Interligação PEAD DE160 - Guia Lopes com Rua Minas Gerais, Estrada da Integração Leopoldo Petry, Rua Reinoldo Heckler	3	un
9	Interligação PVC DN50 - Bartolomeu de Gusmão com Rua Geny Hack, Rua Albino Momberger, Rua Leo Muller, Rua Seno Antônio Schokal, Rua Pedro Carneiro Pereira (ligação em cruzeta), Rua Otto Schonardie, Rua João Darcy de Vargas	7	un
10	Interligação PEAD DE500 - Bartolomeu de Gusmão com Rua Nobel	1	un
11	Interligação FC DN350 - Bartolomeu de Gusmão Final	1	un

12	Cavelete com descarga de fundo para desvio de arroio - Rótula da Guia Lopes com Estrada da Integração, Guia Lopes com Rua Marques de Souza, Bartolomeu de Gusmão com Bananal	3	un
13	Assentamento de redes PEAD DE63 em MND no passeio para passagem de ligações da adutora.	500	m
14	Assentamento de redes PEAD DE90 em MND no passeio para passagem de ligações da adutora.	100	m
15	Assentamento de redes PEAD DE110 em MND no passeio para passagem de ligações da adutora.	200	m
16	Assentamento de redes PEAD DE160 em MND no passeio para passagem de ligações da adutora.	100	m
17	Passagem de ramal e ligação de água em redes PEAD DE63	125	m
18	Passagem de ramal e ligação de água em redes PEAD DE90	25	m
19	Passagem de ramal e ligação de água em redes PEAD DE110	50	m
20	Passagem de ramal e ligação de água em redes PEAD DE160	25	m

As quantidades foram estabelecidas de acordo com a necessidade do sistema e podem ser ajustadas conforme exigências técnicas que surgirem durante o desenvolvimento da obra.

A especificação detalhada de cada item, bem como seus padrões de qualidade e métodos de aferição, será definida no projeto básico e no termo de referência, garantindo a compatibilidade dos materiais e serviços contratados com a infraestrutura existente e as exigências operacionais da COMUSA.

9. ESTIMATIVAS PRELIMINARES DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

Com base no levantamento de mercado, estima-se preliminarmente o valor global de R\$12.745.556,53 para a contratação almejada, considerando os custos de assentamento da adutora PEAD DE630mm pelo Método Não Destrutivo (MND), além dos custos com materiais, interligações, ventosas e conexões.

O valor unitário do assentamento foi obtido a partir da projeção de custo elaborada pela COMUSA (2022), ajustado pelo Índice Nacional de Construção Civil (INCC) 2025, resultando em um custo de R\$ 1205,42/m para o assentamento. Já o custo dos tubos PEAD DE630 SDR17 PN10 foi estimado em R\$ 1.934,27/m, conforme registros de licitações anteriores e ajuste pelo INCC.

A seguir, apresenta-se um detalhamento dos valores unitários e totais:

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE ESTIMADA	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1	Assentamento de adutora DN600 pelo método MND	3.600	m	1.205,42	4.339.512,00
2	Interligação DN600 FOFO - Guia Lopes	1	un	37.031,97	37.031,97
3	Interligação PEAD DE110 - Guia Lopes com Rua Flamengo,	3	un	1.851,74	5.555,22

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE ESTIMADA	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
	Rua Marques de Olinda, Bartolomeu de Gusmão com Rua Arthur Oswaldo Hartz				
4	Instalação de ventosa - Guia Lopes próximo à Rua Espumoso, Guia Lopes próximo à Afonso Reinaldo Pilger e Guia Lopes esquina Bartolomeu de Gusmão	3	un	95,50	286,50
5	Interligação PVC DN150 - Guia Lopes com Rua Boleslau Casemiro	1	un	3.333,25	3.333,25
6	Interligação PEAD DE90 - Guia Lopes com Rua Waldo Erich Scheffer	1	un	1.564,67	1.564,67
7	Interligação PVC DN75 - Guia Lopes com Rua Paulo Lopes Duarte, Rua São Lourenço do Sul, Rua Horst Drews	3	un	1.481,75	4.445,25
8	Interligação PEAD DE160 - Guia Lopes com Rua Minas Gerais, Estrada da Integração Leopoldo Petry, Rua Reinoldo Heckler	3	un	3.212,27	9.636,81
9	Interligação PVC DN50 - Bartolomeu de Gusmão com Rua Geny Hack, Rua Albino Momberger, Rua Leo Muller, Rua Seno Antônio Schokal, Rua Pedro Carneiro Pereira (ligação em cruzeta), Rua Otto Schonardie, Rua João Darcy de Vargas	7	un	1.300,00	9.100,00

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE ESTIMADA	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
10	Interligação PEAD DE500 - Bartolomeu de Gusmão com Rua Nobel	1	un	15.344,15	15.344,15
11	Interligação FC DN350 - Bartolomeu de Gusmão Final	1	un	15.013,98	15.013,98
12	Cavelete com descarga de fundo para desvio de arroio - Rótula da Guia Lopes com Estrada da Integração, Guia Lopes com Rua Marques de Souza, Bartolomeu de Gusmão com Bananal	3	un	145.672,26	437.016,78
13	Assentamento de redes PEAD DE63 em MND no passeio para passagem de ligações da adutora	500	m	134,31	67.155,00
14	Assentamento de redes PEAD DE90 em MND no passeio para passagem de ligações da adutora	100	m	154,60	15.460,00
15	Assentamento de redes PEAD DE110 em MND no passeio para passagem de ligações da adutora	200	m	173,17	34.634,00
16	Assentamento de redes PEAD DE160 em MND no passeio para passagem de ligações da adutora	100	m	246,01	24.601,00
17	Passagem de ramal e ligação de água em redes PEAD DE63	125	un	294,03	36.753,75
18	Passagem de ramal e ligação de água em redes PEAD DE90	25	m	294,03	7.350,75
19	Passagem de ramal e ligação de água em redes PEAD DE110	50	m	294,03	14.701,50

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE ESTIMADA	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
20	Passagem de ramal e ligação de água em redes PEAD DE160	25	m	294,03	7.350,75
21	Tubo PEAD DE630 SDR17 PN10	3.600	m	1.934,27	6.963.372,00
22	Conexões (10% do custo da tubulação)	-	-	193,43	696.337,20
	VALOR GLOBAL (R\$)	-	-	-	12.745.556,53

Vislumbra-se que tal valor é compatível com o praticado pelo mercado correspondente, em razão da atualização dos preços de referência com base em estudos anteriores conduzidos pela COMUSA e em dados de contratações públicas recentes para assentamento de adutoras de grande porte. O método de projeção quadrática utilizado no estudo permitiu obter um valor atualizado considerando o comportamento de mercado para adutoras de diferentes diâmetros.

Além disso, o ajuste pelo INCC (2025) assegura que a estimativa reflita adequadamente a evolução dos custos do setor de construção civil, garantindo que a contratação seja planejada de forma realista e financeiramente sustentável.

10. JUSTIFICATIVAS PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA SOLUÇÃO

Nos termos do artigo 47, inciso II, da Lei Federal n.º 14.133/2021, as licitações devem atender ao princípio do parcelamento quando tecnicamente viável e economicamente vantajoso. Entretanto, no presente caso, a análise técnica e econômica indica que o parcelamento da contratação não é viável, conforme detalhado a seguir.

A presente contratação envolve o assentamento de 3.600 metros de adutora PEAD DE630mm pelo método não destrutivo (MND), incluindo interligações, conexões e demais serviços complementares. A divisão da solução em lotes menores ou em itens separados poderia comprometer a execução eficiente da obra e gerar riscos operacionais e econômicos, pelos seguintes motivos:

Interdependência Técnica dos Serviços

O assentamento da adutora e os serviços complementares formam um sistema único e integrado, cujo sucesso depende da execução coordenada e padronizada. A subdivisão poderia acarretar incompatibilidades técnicas entre diferentes fornecedores e aumentar o risco de falhas no projeto.

Economia de Escala

A contratação global permite redução de custos administrativos, logísticos e operacionais, gerando ganhos de escala significativos. A fragmentação do contrato poderia levar a custos adicionais, tanto pela falta de sinergia entre fornecedores quanto pelo aumento do custo unitário dos serviços, uma vez que cada fornecedor tenderia a precificar individualmente suas operações.

Redução de Custos de Gestão Contratual

A gestão de múltiplos contratos demandaria maior esforço administrativo e fiscalização, aumentando os custos indiretos da COMUSA. A contratação integrada facilita o acompanhamento e a execução, evitando sobreposição de responsabilidades e conflitos entre contratadas.

Padronização e Risco Operacional

A padronização dos materiais e métodos de execução é fundamental para garantir a compatibilidade com a infraestrutura existente da COMUSA. A segmentação do contrato poderia resultar em fornecedores utilizando diferentes padrões de execução, aumentando os riscos de falhas, retrabalho e até impactos na durabilidade da adutora.

Garantia de Execução

A unificação do contrato permite que a empresa contratada seja integralmente responsável pela execução da obra, minimizando riscos e garantindo uniformidade na entrega do projeto. O parcelamento poderia criar lacunas de responsabilidade e dificuldades na coordenação dos serviços.

Com base nesses fatores, a divisão do objeto em lotes não traria benefícios operacionais ou econômicos, e sim um aumento dos riscos e custos da contratação. Assim, a licitação será realizada sem parcelamento, garantindo que o fornecimento de materiais e a execução da obra sejam conduzidos por um único contratado, promovendo maior eficiência e segurança para a Administração.

10.1 ADJUDICAÇÃO

A adjudicação será realizada pelo critério de menor valor global, pois a execução da obra exige integração entre o fornecimento de materiais e a execução dos serviços. A separação desses elementos comprometeria a eficiência operacional e geraria custos adicionais, além de aumentar a complexidade da gestão contratual.

A contratação global assegura maior economicidade, eficiência técnica e menor risco de descontinuidade da obra, garantindo que a solução seja entregue de forma homogênea e dentro dos padrões exigidos pela COMUSA.

11. ALINHAMENTO COM O PLANEJAMENTO DA COMUSA

Unidade Responsável	Diretoria Técnica
UASG	23013
Id do item no PCA	87
Categoria do Item	Obras e Serviços de Engenharia
Catálogo Utilizado	Catálogo do Compras.gov.br
Classificação do Catálogo	Serviço
Código da Classificação Superior (Classe/Grupo)	1
Nome da Classificação Superior (Classe/Grupo)	OBRAS EM ANDAMENTO
Código do Item	96057
Descrição do Item	EXECUÇÃO DE OBRA
Unidade de Fornecimento	UNIDADE
Quantidade Estimada	1

12. RESULTADOS PRETENDIDOS

A presente contratação visa a implantação de 3.600 metros de adutora PEAD DE630mm pelo método não destrutivo (MND), com o objetivo de ampliar a capacidade de adução de

água tratada para o bairro Canudos, no município de Novo Hamburgo, assegurando maior eficiência e confiabilidade no abastecimento.

Com essa contratação, a COMUSA pretende alcançar os seguintes benefícios diretos e mensuráveis:

Aumento da Capacidade de Vazão do Sistema de Abastecimento

A nova adutora permitirá um incremento na capacidade de transporte de água, reduzindo perdas por pressões excessivas e aumentando a segurança operacional da rede.

A demanda atual do subsistema RES 002 e 003 – ETA CANUDOS está em 259 litros por segundo, enquanto a adutora existente possui capacidade para apenas 108 litros por segundo. Com a nova adutora DN600, a capacidade de transporte será ampliada para 374 litros por segundo, garantindo atendimento adequado ao crescimento populacional previsto para os próximos 50 anos.

Redução de Ocorrências de Falhas e Rompimentos na Rede

A substituição da adutora antiga, em fibrocimento, por uma nova em PEAD reduzirá significativamente a quantidade de rompimentos e intervenções corretivas.

O custo médio de manutenção anual da rede atual é de aproximadamente R\$ 27.000,00, podendo ser reduzido com a nova infraestrutura.

Redução dos Custos Operacionais e de Energia Elétrica

A nova configuração hidráulica permitirá o funcionamento do sistema com menor necessidade de recalques e pressurizações, reduzindo o consumo de energia elétrica nas estações elevatórias.

Espera-se uma economia anual de até R\$ 500,00 por otimização dos recalques, além de melhoria na eficiência do sistema de distribuição.

Melhoria na Disponibilidade de Água e Redução de Perdas

A nova infraestrutura possibilitará maior estabilidade no abastecimento, reduzindo paradas emergenciais para reparos e otimizando a operação.

Com isso, haverá aumento da receita por horas de disponibilidade de água, estimado em R\$ 11.152,85 por ano.

Possibilidade de Absorção de Novos Empreendimentos e Expansão Urbana

A adutora permitirá o atendimento de novas áreas e empreendimentos habitacionais, como os 1.540 novos imóveis previstos no bairro Canudos.

Esse crescimento implicará um acréscimo estimado na receita anual da COMUSA de R\$ 1.080.192,96, decorrente do consumo das novas economias adicionadas ao sistema.

Redução dos Impactos Ambientais e Urbanos Durante a Obra

O método não destrutivo (MND) minimizará os impactos ambientais e urbanos, reduzindo a necessidade de escavações abertas e a remoção de material do solo.

Isso resultará em menor interferência no trânsito e menor emissão de CO₂, contribuindo para a sustentabilidade da obra.

Eficiência Econômica na Execução do Projeto

O custo total do projeto foi estimado em R\$ 12.745.556,53, baseado em estudos de mercado e projeções financeiras da COMUSA, garantindo que a contratação seja economicamente viável.

A análise da Taxa Interna de Retorno (TIR) da obra aponta um índice de 8,78%, demonstrando que o investimento se paga ao longo do tempo por meio dos ganhos operacionais e de receita.

Além disso, pretende-se, com o presente processo licitatório, assegurar a seleção da proposta mais vantajosa para a COMUSA, garantindo que a contratação ocorra dentro das melhores condições técnicas e financeiras disponíveis no mercado.

Almeja-se, igualmente, assegurar tratamento isonômico entre as licitantes, bem como uma justa competição, evitando contratação com sobrepreço, preços inexequíveis e riscos de superfaturamento na execução do contrato.

A contratação decorrente deste processo licitatório exigirá da CONTRATADA o cumprimento das boas práticas de sustentabilidade, contribuindo para a racionalização e otimização do uso dos recursos, bem como para a redução dos impactos ambientais.

13. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS DA COMUSA AO CONTRATO

13.1. Há necessidade de adequação do ambiente?

A implantação da nova adutora PEAD DE630mm pelo método não destrutivo (MND) demandará ajustes e providências operacionais por parte da COMUSA para garantir que a obra seja executada de forma eficiente e que seus impactos sejam minimizados. Assim, identificam-se as seguintes ações necessárias:

1. Infraestrutura Física e Impactos no Ambiente Operacional

Adequações no Espaço Físico: Durante a execução da obra, será necessário reservar áreas para o armazenamento temporário de tubos, conexões e equipamentos utilizados na instalação da adutora, garantindo que a logística de entrega e movimentação dos materiais ocorra de forma organizada.

Planejamento de Interferências Urbanas: A obra envolverá a ocupação de vias públicas para execução dos furos direcionais e interligações. Dessa forma, será necessário coordenar ações com a Secretaria de Mobilidade Urbana para minimizar impactos no trânsito e garantir o acesso de moradores e comerciantes.

Sinalização e Segurança no Local da Obra: A contratada deverá implementar um plano de sinalização viária e segurança para orientar motoristas e pedestres durante os trabalhos de execução, prevenindo riscos de acidentes.

2. Ajustes Organizacionais e Impacto na Rotina dos Servidores

Fiscalização e Supervisão da Obra:

A equipe da COMUSA responsável pela fiscalização da obra precisará estar disponível para acompanhar a execução dos serviços, aferir medições e validar a conformidade da instalação com o projeto técnico.

13.2. Há necessidade de contratações/aquisições correlatas e/ou interdependentes?

Este Estudo não identificou a necessidade de realizar contratações acessórias para a perfeita execução do objeto, uma vez que todos os meios necessários para operacionalização dos serviços podem ser supridos apenas com a contratação ora proposta.

Os serviços que se pretende, portanto, são autônomos e dispensam de contratações correlatas ou interdependentes.

14. ANÁLISE DE RISCOS

IDENTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DOS PRINCIPAIS RISCOS ASSOCIADOS AO OBJETO						
Se (causa)	Riscos identificados	Então (consequência)	Probabilidade	Impacto	Medida do risco	Controle do risco
Houve atrasos na entrega dos materiais pela fornecedora	Atraso no cronograma da obra	Postergação da conclusão do projeto e impactos na população	2 (Média)	3 (Alto)	6 (Alto)	Planejamento de compras antecipado; exigência de prazos firmes em contrato; penalizações por atraso na entrega
Condições climáticas adversas (chuvas intensas, enchentes)	Paralisação temporária da obra	Atraso no cronograma e impacto no tráfego local	3 (Alta)	2 (Médio)	6 (Alto)	Monitoramento meteorológico contínuo e planejamento de ações emergenciais para minimizar os atrasos
Interferências com outras infraestruturas subterrâneas	Dificuldades na execução do método não destrutivo (MND)	Necessidade de ajustes no traçado e aumento dos custos da obra	2 (Média)	3 (Alto)	6 (Alto)	Levantamento prévio detalhado das interferências com uso de sondagens e georradar
Necessidade de ajustes no projeto devido a condições de solo inesperadas	Alteração no escopo e aumento de custos	Necessidade de suplementação orçamentária e possíveis atrasos	2 (Média)	3 (Alto)	6 (Alto)	Estudos geotécnicos detalhados antes do início da obra; cláusula de reequilíbrio contratual bem definida
Falhas de execução da obra pela	Retrabalho, baixa qualidade e	Maior custo e prazo para conclusão	2 (Média)	3 (Alto)	6 (Alto)	Fiscalização rigorosa da COMUSA e

IDENTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DOS PRINCIPAIS RISCOS ASSOCIADOS AO OBJETO						
Se (causa)	Riscos identificados	Então (consequência)	Probabilidade	Impacto	Medida do risco	Controle do risco
empresa contratada	necessidade de correções					exigência de certificação técnica da empresa
Necessidade de interrupção do abastecimento para interligações	Impacto temporário na população atendida	Reclamações e desgaste institucional	3 (Alta)	2 (Médio)	6 (Alto)	Planejamento detalhado das interligações; comunicação prévia com a população sobre prazos e horários das interrupções
Descumprimento de normas ambientais durante a execução da obra	Aplicação de sanções ambientais e interdição da obra	Paralisação e impacto financeiro para a COMUSA	2 (Média)	4 (Muito Alto)	8 (Alto)	Monitoramento ambiental contínuo e conformidade com a legislação vigente
O custo final da obra exceder os valores orçados	Necessidade de suplementação orçamentária	Impacto financeiro para a COMUSA e necessidade de ajustes no orçamento	2 (Média)	3 (Alto)	6 (Alto)	Utilização de parâmetros de mercado na estimativa orçamentária e cláusulas contratuais que minimizem aditivos excessivos
Falha na compactação do solo após as escavações	Afundamento da via e necessidade de retrabalho	Aumento de custos e desgaste junto à população	2 (Média)	3 (Alto)	6 (Alto)	Monitoramento da compactação e realização de ensaios técnicos de qualidade

IDENTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DOS PRINCIPAIS RISCOS ASSOCIADOS AO OBJETO						
Se (causa)	Riscos identificados	Então (consequência)	Probabilidade	Impacto	Medida do risco	Controle do risco
Danos a redes adjacentes (esgoto, gás, energia) durante as escavações	Paralisação da obra e riscos à segurança	Aumento de custos e impacto nos serviços urbanos	2 (Média)	4 (Muito Alto)	8 (Alto)	Mapeamento detalhado das infraestruturas existentes antes do início das escavações
Risco de acidente de trabalho durante a execução da obra	Ferimentos ou fatalidades	Paralisação da obra, impacto social e responsabilidade legal da COMUSA	2 (Média)	4 (Muito Alto)	8 (Alto)	Implementação rigorosa de medidas de segurança no trabalho e exigência de EPIs adequados

LEGENDA:

ITEM	DESCRIÇÃO
Probabilidade	Probabilidade do evento de risco ocorrer. Preencher com: 1 (Baixa); 2 (Média); 3 (Alta); (4) Muito Alta.
Impacto	Impacto causado no resultado pretendido, caso o evento de risco ocorra (se materialize). Preencher com: 1 (Baixo); 2 (Médio); 3 (Alto); (4) Muito Alto.
Medida do risco	Resultado da multiplicação entre o impacto e a probabilidade de ocorrência do risco. Preencher com: resultado de 1 a 3 – baixo risco; resultado de 4 a 5 – médio risco; resultado de 6 a 9 – alto risco; resultado de 10 a 16 – muito alto risco.
Controle do risco	Descrever o tratamento (a ação) usado(a) para mitigar/eliminar/evitar o risco identificado.

15. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

A execução da obra de implantação da adutora PEAD DE630mm pelo método não destrutivo (MND) poderá gerar impactos ambientais, os quais foram identificados e analisados. Para minimizar esses impactos, a CONTRATADA deverá adotar medidas de mitigação conforme descrito na tabela abaixo::

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE TRATAMENTO
Geração de resíduos sólidos (solo escavado, fragmentos de tubulação, entulho, embalagens de materiais de construção, entre outros)	A CONTRATADA deverá adotar procedimentos de segregação, armazenamento e destinação ambientalmente adequada, conforme legislação vigente, priorizando a reciclagem e reutilização dos resíduos sempre que possível.
Descarte de resíduos plásticos provenientes de tubulações e conexões	A CONTRATADA deverá coletar e destinar adequadamente os resíduos plásticos, incentivando a reciclagem e reuso desses materiais junto a empresas especializadas.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE TRATAMENTO
Risco de contaminação do solo e águas superficiais por derramamento de óleos, combustíveis ou outros insumos utilizados na obra	Implementação de planos de controle ambiental, incluindo o uso de bacias de contenção para armazenar óleos e combustíveis, evitando vazamentos no solo e cursos d'água.
Emissão de ruídos e vibrações decorrentes das máquinas e equipamentos utilizados na obra	A CONTRATADA deverá adotar horários regulamentados para operação de máquinas
Geração de poeira e partículas em suspensão em vias públicas	A CONTRATADA deverá adotar medidas de aspersão de água para supressão de poeira, evitando impactos à população e à vegetação local.
Uso de materiais não sustentáveis na construção	Sempre que possível, a CONTRATADA deverá priorizar o uso de materiais certificados e de baixo impacto ambiental, como insumos reciclados e de origem sustentável.

16. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE (OU NÃO) DA CONTRATAÇÃO/AQUISIÇÃO

Declaro VIÁVEL a contratação de empresa especializada para o assentamento de 3.600,00 metros de rede DN600, com base neste Estudo Técnico Preliminar (ETP), pois:

Necessidade Justificada

A ampliação da capacidade de adução de água tratada para o bairro Canudos é essencial para garantir a segurança hídrica da região, atualmente atendida por uma infraestrutura insuficiente para a demanda atual e futura.

A nova adutora permitirá aumentar a vazão disponível para 374 litros por segundo, corrigindo as limitações operacionais do sistema existente.

Viabilidade Técnica

A escolha do método não destrutivo (MND) foi fundamentada em análises técnicas que demonstram sua eficiência operacional, redução de impacto urbano e menor interferência na infraestrutura existente.

O material escolhido, PEAD DE630mm, apresenta alta durabilidade, resistência química e baixa perda de carga, garantindo maior eficiência hidráulica e menor necessidade de manutenção futura.

Viabilidade Econômico-Financeira

O projeto foi estruturado com base em uma análise de custos detalhada, considerando valores de referência do mercado e ajustes pelo Índice Nacional de Construção Civil (INCC 2025).

O custo total estimado de R\$ 12.745.556,53 foi avaliado como compatível com a realidade do setor, sendo justificado pelos benefícios operacionais e econômicos de longo prazo.

A análise de viabilidade financeira aponta uma Taxa Interna de Retorno (TIR) de 8,78%, demonstrando que o investimento se pagará ao longo do tempo por meio da redução de custos operacionais e aumento de receita da COMUSA.

Sustentabilidade e Impactos Ambientais Controlados

A obra foi planejada com medidas de mitigação ambiental para reduzir impactos no solo,

drenagem e vegetação urbana.

A adoção de materiais recicláveis e técnicas de minimização de resíduos contribuirá para um projeto mais sustentável e alinhado às diretrizes ambientais vigentes.

Gestão de Riscos e Controle de Impactos

Foram mapeados os principais riscos associados à execução da obra, com a implementação de estratégias de mitigação para garantir que o projeto seja concluído dentro dos prazos e orçamentos estabelecidos.

A COMUSA desenvolverá um plano de monitoramento e fiscalização para garantir a qualidade da execução e o cumprimento dos padrões técnicos estabelecidos.

Diante dos fatores apresentados, a presente contratação se mostra técnica, econômica e operacionalmente viável, garantindo melhorias na infraestrutura de abastecimento de água, redução de custos operacionais e maior segurança hídrica para a população do bairro Canudos.

Novo Hamburgo/RS, 12 de fevereiro de 2026.

Daniel Cristiano Wrasse, Engenheiro Civil, matrícula n.º 859/2.
Responsável(is) pela elaboração deste Estudo Técnico Preliminar