
 <small>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</small>	<b>ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓRIA</b> <b>02</b>	MD-43.320.SCG.051
	<b>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</b>	Folha: 2 de 14
<b>DTC- GEREN</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.</b>		

## SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	3
2. LOCALIZAÇÃO .....	3
3. INFORMAÇÕES GERAIS E PREMISSAS DE CÁLCULO .....	6
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	14
5. LICENÇAS .....	14

 <small>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</small>	<b>ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓRIA</b> <b>02</b>	MD-43.320.SCG.051
	<b>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</b>	Folha: 3 de 14
<b>DTC- GEREN</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.</b>		

## 1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos mínimos para execução dos serviços de proteção mecânica da Rede de Distribuição de Gás Natural (RDGN) existente, a fim de preservar sua integridade frente à interferência causada pela implantação do acesso por passagem inferior à Terra Indígena Tarumã, na BR-280, em Araquari/SC, conforme definido neste MD.

Os serviços serão realizados com a rede em operação com gás natural na pressão de trabalho de 35 kgf/cm<sup>2</sup> (man.).

Antes do início das atividades, o CONTRATADO deverá obter a permissão de trabalho (PT) junto ao órgão operacional da SCGÁS, uma vez que os trabalhos serão executados junto a uma rede de distribuição de gás já gaseificada e em operação.

O CONTRATADO deverá apresentar, antes do início dos trabalhos de construção e montagem o relatório fotográfico em cor, de todas as benfeitorias e estruturas existentes no local onde ocorrerão seus trabalhos. Este relatório tem por objetivo permitir a perfeita restauração da área e benfeitorias porventura existentes, que possam ser afetadas pelos serviços. Após a conclusão dos serviços e restauração do local o CONTRATADO deverá apresentar novo relatório fotográfico.

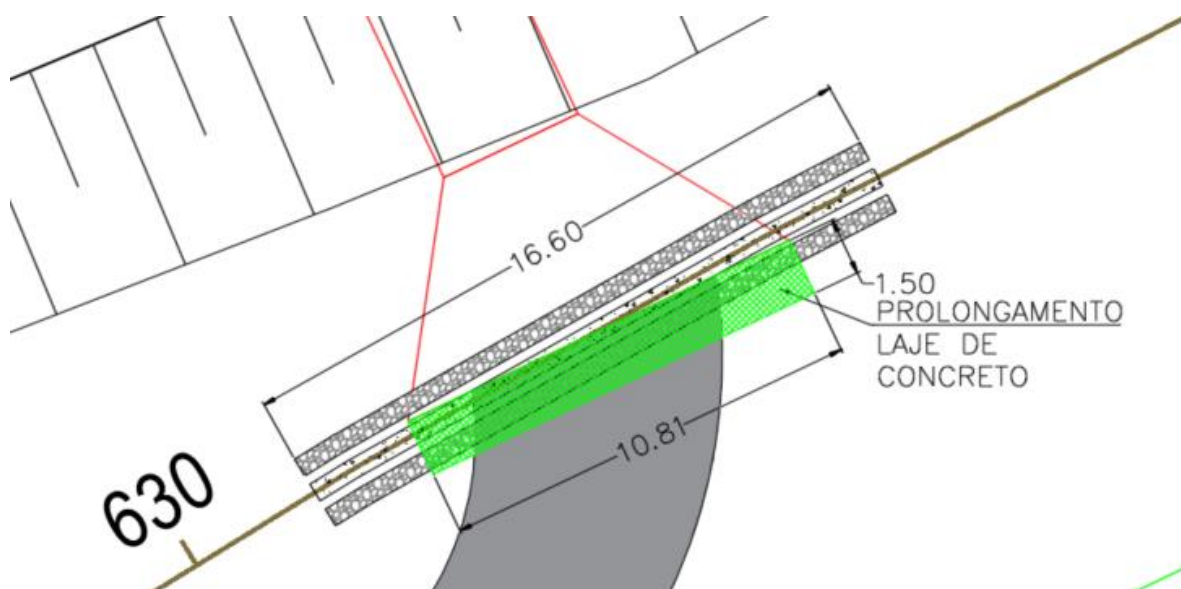
O CONTRATADO deverá mapear a rede existente e em operação, através de sondagem manual para evitar que esta seja atingida e/ou danificada durante a execução dos serviços. Para fins orientativos a rede existente foi identificada conforme levantamento por “pipe locator” mostrado no desenho ACESSO\_NOVO\_MODELO\_REV0.

## 2. LOCALIZAÇÃO

### 2.1. TRECHO 01

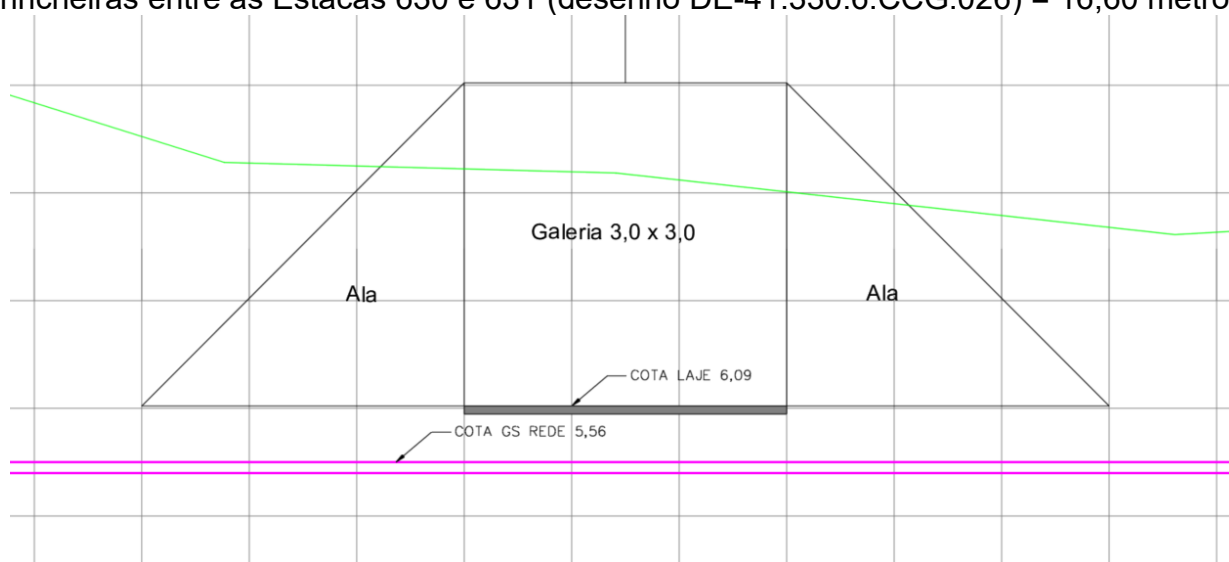
O trecho 1 caracteriza-se por ser aquele em que a rede de gás está assentada praticamente na saída da passagem projetada, conforme detalhes a seguir:

**PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.**



Detalhe1: Trecho 1, na saída da passagem inferior projetada da BR 280

Neste trecho, a rede de gás deve ser protegida através da aplicação de viga envoltória e trincheiras entre as Estacas 630 e 631 (desenho DE-41.330.6.CCG.026) = 16,60 metros.



Detalhe 2: Corte mostrando as cotas de assentamento da rede de gás e o fundo da galeria projetada.

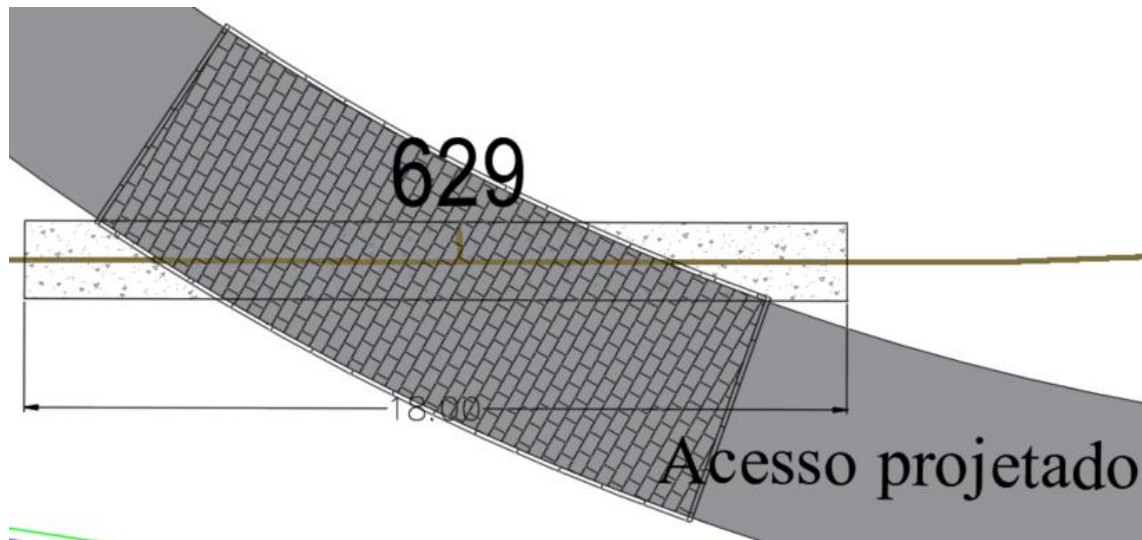
A proteção mecânica do tipo viga envoltória será instalada na saída da galeria de acesso à Terra Indígena Tarumã. O gasoduto foi demarcado com localizador de tubulações

**PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.**

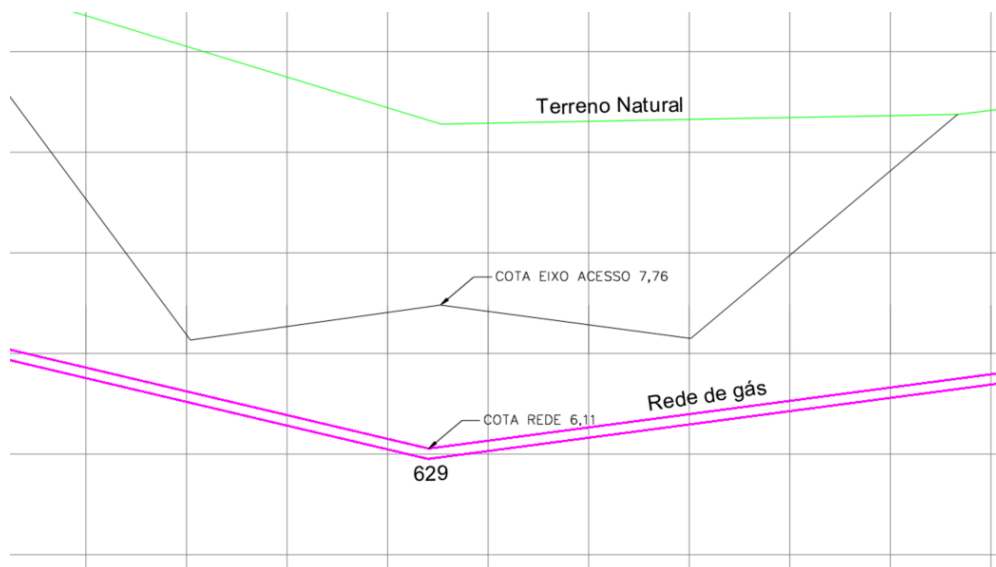
metálicas e lançada em desenho pela topografia contratada pelo DNIT.

**2.2. TRECHO 02**


O trecho 2 caracteriza-se por ser um segmento da rede de gás que tende a ficar sob uma área da via de acesso projetada para a passagem inferior, conforme detalhes a seguir:



Detalhe 3: Trecho 2 a ser protegido através de laje de concreto e trincheiras na Estaca 629 (desenho DE-41.330.6.CCG.026) = 18,00 metros.



Detalhe 4: No Trecho 2, na estaca 629, a proteção mecânica deverá ficar abaixo do

 <small>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</small>	<b>ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓRIA</b> <b>02</b>	MD-43.320.SCG.051
	<b>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</b>	Folha: 6 de 14
<b>DTC- GEREN</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.</b>		

pavimento a ser construído pelo DNIT.

### **3. INFORMAÇÕES GERAIS E PREMISSAS DE CÁLCULO**

As soluções deverão ser compatíveis com os projetos do DNIT, com as condições reais de campo e com os requisitos da SCGÁS.

#### **3.1. CARACTERÍSTICAS DE PROJETO**

Os ramais foram projetados de acordo com as seguintes normas e especificações técnicas:


- ABNT-NBR 12712 – Projeto de Sistemas de Transmissão e Distribuição de Gás Combustível
- NC-00.000.SCG.000 – Norma de Codificação de Documentos da SCGÁS.
- NC-40.300.SCG.001 – Norma de Codificação de Equipamentos.
- ET-40.300.SCG.002 – Telas de Segurança com Fita de Aviso.
- ET-40.300.SCG.008 – Sinalização para Rede de Distribuição de Gás Natural.
- ET-40.300.SCG.012 – Material de Tubulação para Dutos e Estações.
- ET-40.300.SCG.016 – Critérios de Pressão para a RDGN.
- ET-40.300.SCG.105 – Abertura de Vala.
- ET-40.300.SCG.112 – Reaterro de Vala.

#### **3.2. Critérios Operacionais**

- Pressão de Operação Normal: 35,00 kgf/cm<sup>2</sup>.man
- Tubulação existente: aço (DN 8”) com 0,25” de espessura.

#### **3.3. CARACTERÍSTICAS GERAIS**

A classe de locação será considerada como C-3, e seguindo as a Norma ABNT NBR12712.

 <small>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</small>	<b>ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓRIA</b> <b>02</b>	MD-43.320.SCG.051
	<b>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</b>	Folha: 7 de 14
<b>DTC- GEREN</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.</b>		

Será utilizada placa de concreto para sinalização da rede, nos locais onde for executado método destrutivo.

A rede deverá ser sinalizada de acordo com a ET-40.300.SCG.008 (Sinalização para RDGN).

### 3.4. DESCRIÇÃO DAS PREMISSAS DE IMPLANTAÇÃO

Foram utilizados os desenhos DE-41.330.6.CCG.026 REV.3 e ACESSO\_NOVO\_MODELO\_REV01, disponibilizado pela contratada do DNIT e acrescentados os pontos levantados pelo equipamento localizador de tubulações metálicas da SCGÁS para a definição do traçado do gasoduto, completado com informações dos desenhos as bults de toda a rede de gás no trecho.

No trecho 01, o estudo aponta para uma cobertura inferior a 60 cm para a rede de gás, o que estabelece:

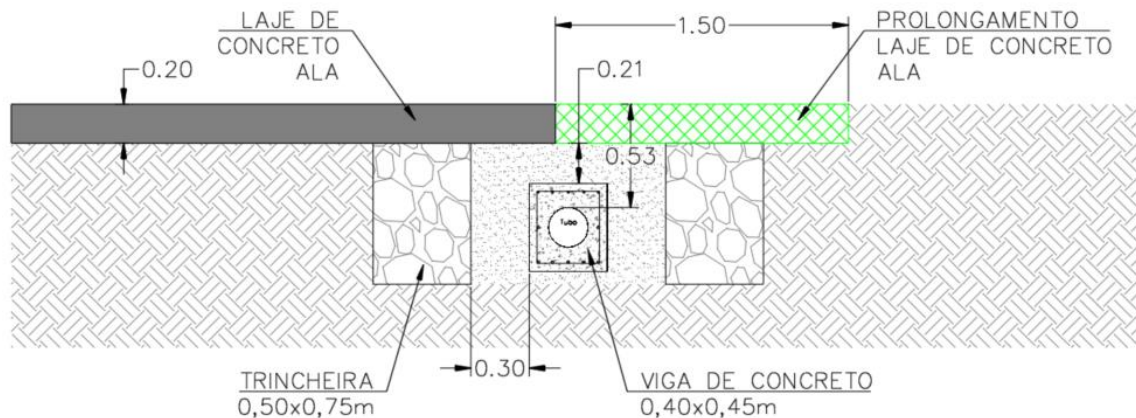
- Projeto e aplicação de viga envoltória de concreto armado ao tubo a ser protegido;
- Execução de trincheira em rachão (0,50x0,75x16,60m), e;
- prolongamento da laje da ala da galeria, com dimensões na forma como apresentado no desenho ACESSO\_NOVO\_MODELO\_REV01.

**Nota:** O prolongamento da laje da galeria deve ser executado pelo DNIT, visando reduzir o impacto de esforços sobre a rede de gás.

A viga envoltória deverá ficar a aproximadamente 0,27m abaixo do prolongamento da laje da ala, as trincheiras ficarão 0,30m afastadas da viga envoltória e o espaço deverá ser preenchido com areia.

As trincheiras laterais deverão ser executadas com dimensões de 0,50 m de largura por 0,75 m de profundidade, conforme detalhamento de projeto. Após a escavação e regularização do fundo, as valas serão preenchidas com pedra rachão limpa, de granulometria compatível, lançada e acomodada até a cota de apoio da estrutura. O material deverá ser isento de impurezas e apresentar adequado intertravamento entre as pedras. O preenchimento em rachão terá a função de distribuir as cargas da laje de proteção e promover a drenagem da estrutura, conforme detalhe 5, a seguir:

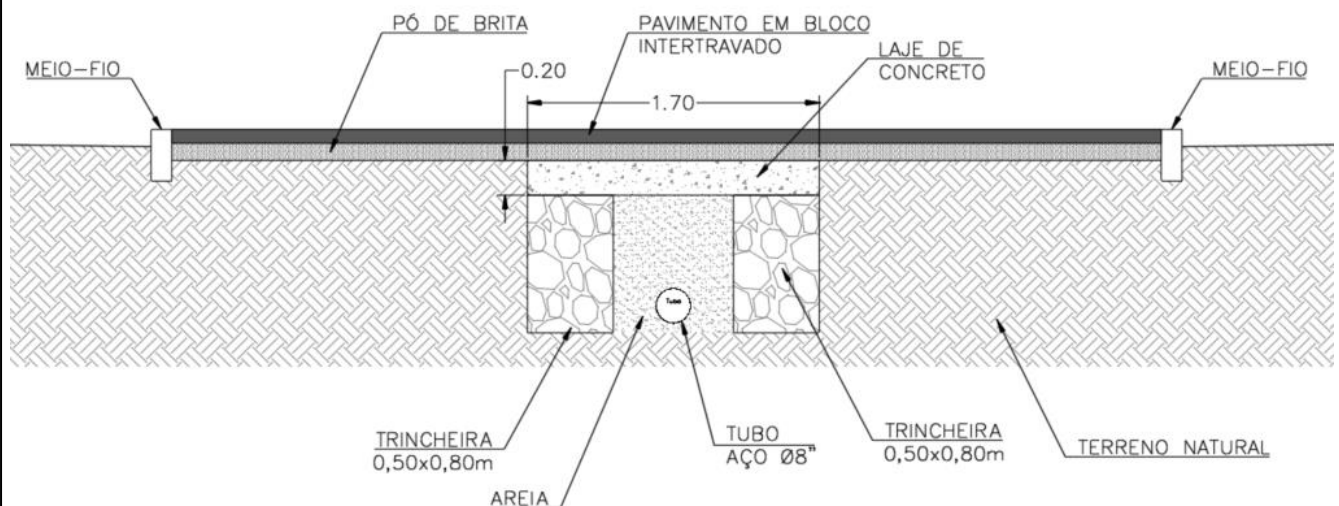
**PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.**



Detalhe 5: esquemático para projeto de viga, trincheiras e prolongamento de laje de concreto


O prolongamento da laje da ala da galeria se dará por aproximadamente 1,50 metros.

No Trecho 02, deverá ser projetada e executada uma laje de concreto para a proteção da rede e trincheira em rachão, visando reduzir o impacto da implantação do acesso sobre a rede de gás.



Detalhe 6: esquemático para projeto de laje de concreto, trincheiras e pavimento em bloco intertravado

O trecho deverá possuir pavimentação construída em blocos intertravados, conforme projeto, com as dimensões de 10x20x8cm, sobre um leito de pó de brita, com espessura de 10cm. O pavimento em bloco intertravado ocupará uma área de 69,00 m<sup>2</sup> e deverá

 <small>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</small>	<b>ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓRIA</b> <b>02</b>	MD-43.320.SCG.051
	<b>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</b>	Folha: 9 de 14
<b>DTC- GEREN</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.</b>		

será travado através de guias (meio-fio) em todo o seu entorno, totalizando 38 metros.

Assim como no Trecho 01, no Trecho 02 as trincheiras serão preenchidas com pedra rachão limpa, de granulometria compatível, lançada e acomodada até a cota de apoio da estrutura.

Nos locais, onde a rede de gás existente, estiver embaixo do novo acesso, ou em locais onde necessite compactação, não poderão ser usados equipamentos vibratórios para compactação dinâmica, antes do espalhamento de uma camada com espessura mínima de 60 cm, sobre a proteção mecânica da RDGN.

Nos locais onde a rede estiver implantada e for necessária escavação do terreno para implantação de lajes de concreto sobre o tubo existente, estas atividades deverão ser acompanhadas por técnicos da SCGÁS.

### **3.5. Diretrizes Gerais para Proteção Mecânica da RDGN**

As soluções de proteção mecânica da Rede de Distribuição de Gás Natural (RDGN) deverão observar os critérios estabelecidos neste documento e nos desenhos de projeto disponibilizados pela SCGÁS.

A Contratada será responsável pela elaboração do projeto executivo complementar, incluindo o respectivo dimensionamento estrutural e geotécnico, bem como pela emissão da correspondente Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Antes da execução dos serviços, deverá ser apresentada à SCGÁS a Memória de Cálculo completa da solução proposta para análise e aprovação.

Os quantitativos de materiais necessários deverão ser compatibilizados com o projeto executivo e os detalhes construtivos adotados.


### **3.6. Critérios para Verificação da Proteção Mecânica**

O dimensionamento da proteção mecânica deverá considerar, no mínimo, os seguintes parâmetros:

#### **3.6.1. Propriedades do material do duto:**

- Módulo de Elasticidade do Aço ( $E_c$ ): 200.000 MPa;
- Tensão mínima de escoamento do aço API 5L Gr. B ( $S_{cy}$ ): 241 MPa.

#### **3.6.2. Coeficientes normativos (NBR 12712):**

 <small>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</small>	<b>ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓRIA</b> <b>02</b>	MD-43.320.SCG.051
	<b>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</b>	Folha: 10 de 14
<b>DTC- GEREN</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.</b>		

- Coeficiente de flexão (Kf): 0,138;
- Coeficiente de deflexão (Kd): 0,089;
- Ângulo de contato adotado: 120°.

#### 3.6.3. Carregamentos de construção:

- Equipamento de compactação considerado: Rolo Compactador Dynapac CA 250P (pé-de-carneiro);
- Carga equivalente máxima (Qeq): 268,9 kN;
- Largura de contato (a): 2,10 m;
- Comprimento de contato (b): 0,20 m.

#### 3.6.4. Parâmetros geotécnicos:

- Ângulo de propagação das tensões: 30°;
- Peso específico do solo: 18,0 kN/m<sup>3</sup>.


#### 3.6.5. Deverão ser avaliadas:

- Pressão no topo do duto decorrente do peso do solo;
- Pressão no topo do duto decorrente dos equipamentos de compactação durante a construção;
- Pressão no topo do duto decorrente das cargas de tráfego durante a operação da rodovia;
- Pressão total atuante no topo do duto;
- Tensões induzidas na parede do duto pelas cargas externas.

As tensões resultantes deverão atender aos limites admissíveis estabelecidos pela NBR 12712 para dutos já implantados submetidos a carregamentos externos.

### 3.7. Planejamento e Serviços Complementares

Previamente ao início dos serviços deverá ser elaborado planejamento executivo

 <small>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</small>	<b>ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓRIA</b> <b>02</b>	MD-43.320.SCG.051
	<b>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</b>	Folha: 11 de 14
<b>DTC- GEREN</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.</b>		

detalhado, contemplando cronograma e interface operacional entre SCGÁS, DNIT e empresa executora.

3.7.1. Deverão ser previstos:

- Elaboração da APR;
- Emissão da Permissão de Trabalho (PT);
- Acompanhamento das equipes de Operação e SMS da SCGÁS;
- Localização e marcação da RDGN por meio de Pipe Locator;
- Levantamentos topográficos necessários;
- Preparação e regularização do terreno;
- Execução de trincheiras laterais e demais estruturas de apoio necessárias à implantação da proteção mecânica.

**3.8. Solução de Referência: Viga de Concreto Armado Envoltória**

3.8.1. Características Gerais

A solução de referência consiste na execução de viga de concreto armado envolvendo a tubulação existente e gaseificada.

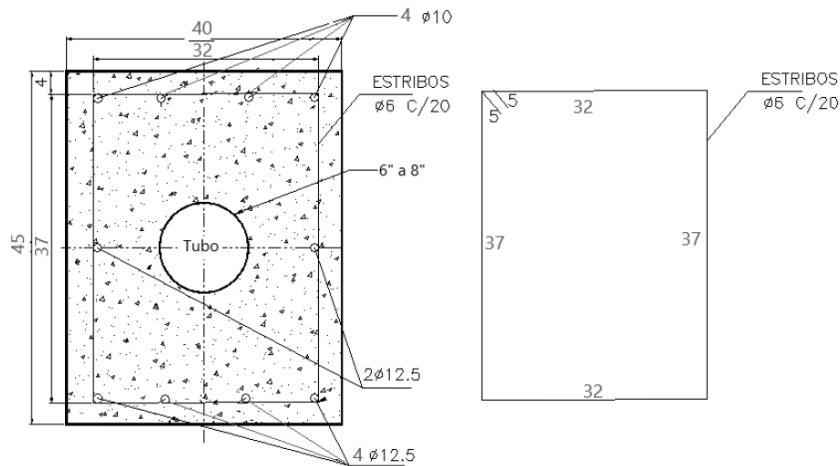
O Detalhe 7 apresenta proposição esquemática de viga envoltória.

Para tubulação DN 8", os consumos mínimos estimados são:

- Concreto: 0,102 m<sup>3</sup> por metro de tubulação;

**PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.**

- Aço CA-50A: 8 kg por metro de tubulação.



Detalhe 7: exemplo de dimensões para viga envoltória típica

### 3.8.2. Procedimento Executivo

A escavação nas proximidades da RDGN deverá ser executada manualmente e sob acompanhamento da equipe de Operação da SCGÁS.

A escavação deverá atingir cota inferior à geratriz inferior da tubulação existente, permitindo a execução integral da viga envoltória.


Antes da concretagem, deverão ser avaliadas e executadas, quando necessárias:

- Recuperação do revestimento em polietileno tricamada;
- Correções ou reparos localizados no tubo de aço;
- Limpeza e preparação das superfícies.

O concreto deverá receber aditivo impermeabilizante, bem como revestimento externo com pintura betuminosa aplicada em três demãos.

### 3.8.3. Especificações Estruturais Mínimas

- Resistência característica do concreto (fck): 25 MPa;
- Cobrimento mínimo das armaduras: 35 mm;

 COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA	<b>ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓRIA</b> <b>02</b>	MD-43.320.SCG.051
	<b>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</b>	Folha: 13 de 14
<b>DTC- GEREN</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.</b>		

Armaduras mínimas:

- Armadura superior: aço CA-50A Ø10,0 mm;
- Armadura intermediária e inferior: aço CA-50A Ø12,5 mm;
- Estribos: aço CA-60A Ø6,0 mm espaçados a cada 20 cm.

O dimensionamento estrutural deverá considerar impactos laterais decorrentes de eventuais contatos acidentais da concha da escavadeira hidráulica, prevendo armaduras laterais compatíveis com tais esforços.

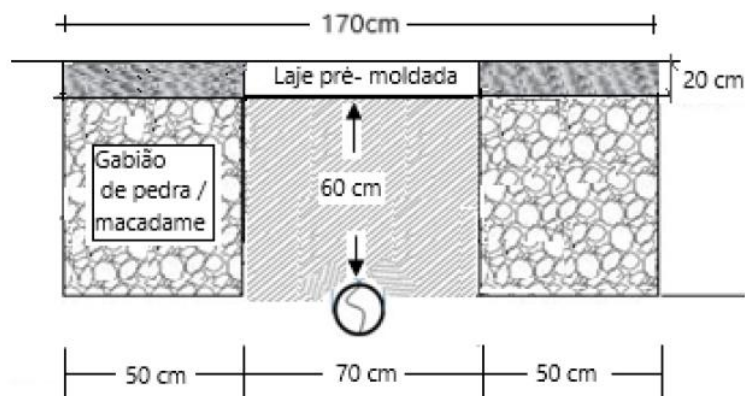
Recomenda-se a utilização de cimento do tipo ARI ou, alternativamente, cimento RS/pozolânico, conforme as condições de agressividade do solo. Poderão ser empregados aditivos específicos para melhoria da cura e redução da exsudação do concreto. Principais proteções mecânicas previstas em projeto.

### 3.9. Solução de Referência: Laje de Concreto Armado

#### 3.9.1. Características Gerais


As lajes deverão ser moldadas in loco, em concreto armado e deverão ser projetadas para terem apoio direto sobre solo natural e em trincheiras laterais, executadas longitudinalmente à tubulação de gás existente. Este conjunto estrutural protegerá a rede da influência do trabalho relacionado a instalação do acesso.

O Detalhe 8 apresenta proposição esquemática de laje de concreto.



Detalhe 8: exemplo de dimensões para laje de concreto

Para a execução da laje, os consumos mínimos estimados são:

 <small>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</small>	<b>ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE CUSTÓRIA</b> <b>02</b>	MD-43.320.SCG.051
	<b>COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA</b>	Folha: 14 de 14
<b>DTC- GEREN</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA PARA TUBULAÇÃO DE GÁS- BR-280 – ARAQUARI / SC.</b>		

Aço CA 50: 32,0 kg a cada 1,5 metros, assim distribuídos:

- Armadura superior: malha 10x10cm, aço 6,3mm CA, com dobras de 10cm nas pontas;
- Armadura inferior: malha 10 x 10cm, aço 10,0mm CA, com dobras de 10cm nas pontas;
- Ganchos de suportes da malha superior: aço 6,3mm (na gaiola).

Concreto: 0,45 m<sup>3</sup> a cada 1,5 metros, com as seguintes características:

- Cobrimento mínimo da armadura: 35mm;
- Concreto Fck Mínimo: 30 Mpa;
- Usar preferencialmente cimento do tipo ARI para suportes rápida, ou RS/pozolânico, dependendo das condições de agressividade do solo local.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O CONTRATADO deverá apresentar o projeto executivo, acompanhado da memória de cálculo e topografia, validando e/ou complementando as informações deste Memorial Descritivo.

O contrato será executado por empreitada por preço global, sendo a medição executada após a finalização dos trabalhos, apresentação de projetos "As Built" e relatórios, assinados por profissional técnico habilitado, incluindo emissão de ART dos serviços e "nada consta", com a aprovação da fiscalização da SCGÁS.

#### **5. LICENÇAS**

- DNIT.