



GASODUTOS DE TRANSMISSÃO – UM ESTUDO DOS DESENHOS DE PLANTA E PERFIL DOS PROJETOS DE CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

OLIVEIRA, Ronaldo da Silveira¹, SCHAFFER, Alexandro Gularte²

¹Aluno de eng. de energias Renováveis e Ambiente – UNIPAMPA – fifojose@yahoo.com.br

²Prof. Orientador. Mestre, Engenheiro Civil – UNIPAMPA – alschafer@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os gasodutos são um meio seguro, econômico e confiável para o transporte de gás natural. Com o rígido controle ambiental e de custos, somado ao aumento nos padrões de qualidade e segurança envolvidos na montagem de um duto, é essencial que todas as fases do projeto, do princípio até a operação, tenham um detalhado e rigoroso acompanhamento visando à minimização de erros e a correta execução do empreendimento.

Uma ferramenta possível de ser utilizada são os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que ajudam na integração de dados coletados nas mais diversas fontes. De acordo com Cowen (1988), um SIG é um sistema de suporte à decisão que integra dados referenciados espacialmente num ambiente de respostas a problemas..

Um SIG, além de possuir mapas e imagens ou fotografias, possui ainda uma base de dados. Os dados espaciais e descritivos, tirados do mundo real, são os que constroem a base de dados geográficos do SIG.

No caso do projeto executivo de um gasoduto, uma das fontes de dados são os desenhos de traçado. Definido por Petrobrás (2002), como a representação, em planta e perfil, contendo todas as informações relativas à geometria do duto e da faixa. Esses desenhos são também denominados “Desenhos de Planta e Perfil”.

Visando a utilização dos dados na estruturação de um SIG para o gerenciamento do projeto executivo de gasodutos de transmissão, apresenta-se neste artigo uma descrição parcial dos elementos contidos nos desenhos de planta e perfil de um gasoduto de transmissão.

2. MÉTODO

Para o desenvolvimento do estudo, pesquisaram-se publicações e normas nacionais e internacionais, além dos desenhos de traçado (planta e perfil) de um gasoduto de transmissão. Com o objetivo de facilitar a pesquisa e organizar o trabalho, dividiu-se o desenho de planta e perfil em três itens: a) Informações básicas da prancha do desenho de planta e perfil; b) Informações do desenho de planta do duto; c) Informações do desenho de perfil do duto e guitarra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentam-se os elementos contidos nos desenhos de Planta e Perfil (figura 1), definindo e detalhando os elementos pesquisados até a presente data, que serão posteriormente utilizados na construção de um SIG voltado ao gerenciamento do projeto executivo de gasodutos.

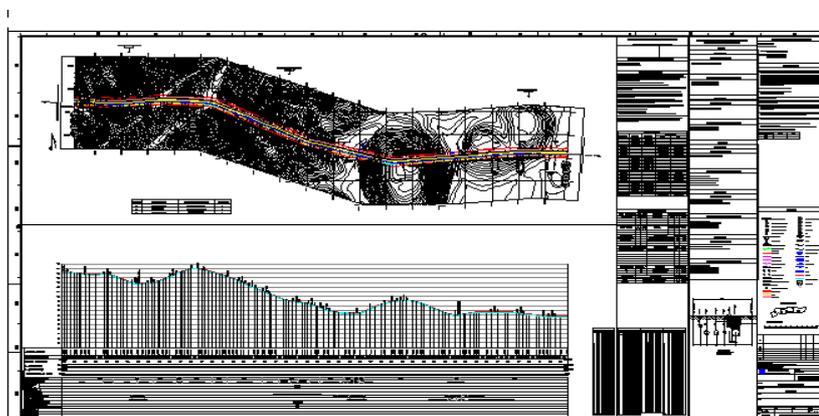


Figura 1: Desenho de Planta e Perfil de um Gasoduto

a) Informações Básicas da Prancha do Desenho de Planta e Perfil

Os elementos básicos da prancha do desenho de planta e perfil do duto abaixo discriminados. A articulação, indica a prancha a qual se está consultando, bem como as plantas anterior e posterior a ela. A legenda, contendo a representação convencional de elementos do projeto de dutos. O corte transversal, apresenta detalhes do duto (profundidade de enterramento do duto e do PEAD), da vala e de outros dutos ou tubulações enterradas próximas ao duto. Outros elementos são: o selo; quadro de revisões; escala gráfica e escala numérica; notas gerais, indicação do norte verdadeiro e magnético; documentos de referência, quadro de PIs (pontos de inflexão), lista de materiais (tubo de condução, tubo camisa, sinalização / proteção do duto, placa de concreto, fita de aviso, revestimento anticorrosivo, lastro de proteção, duto para F – O).

b) Informações do Desenho de Planta do Duto

A planta é o produto destinado à construção e montagem do duto, possuindo 400 metros de largura por 1000m de comprimento. A base deste produto são as ortofotos do vôo baixo (1:6.000) (Assis e Mattos, 2008). Na figura abaixo, tem-se o desenho em planta do duto, sem a Ortofoto. Podem-se observar as malhas de coordenadas e as curvas de nível.

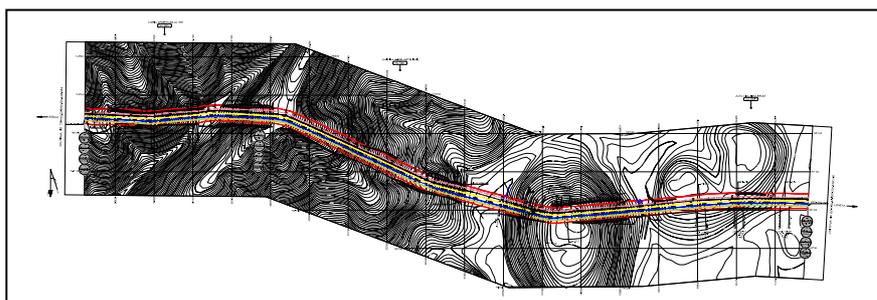


Figura 2: Desenho da Planta de um Duto

São elementos básicos da prancha de perfil do duto: as curvas de nível, que são o lugar geométrico de todos os pontos que têm a mesma cota e altitude, e determinadas pelas interseções de planos horizontais eqüidistantes com a superfície do terreno. A Ortofoto, imagem digital em projeção cartográfica (Andrade, 1999), retificada diferencialmente para remover qualquer distorção de geometria (posição e inclinação) e deslocamentos devido ao relevo.

O traçado, representação em planta e perfil, contendo todas as informações, relativas às geometrias da linha e da faixa, necessárias à construção do duto (N-2047). A localização de PIs verticais, feita através de numeração para que registrem quantas vezes as mudanças de direção acontecem em um caminhamento e também para que os tubos que serão curvados atendam esta mudança de direção e, tenham seus registros de aplicação prévia. A ficha de cadastro (FC), serve para identificar as divisas de um imóvel, fornecendo informações qualitativas e quantitativas referente a construções, benfeitorias existentes e de cobertura. A FC é confeccionada de acordo com a N1041, utilizando os termos constantes em: N-47, N-2203, NBR 5676, NBR 6502, NBR 8799, NBR 8951, NBR 8976, NBR 8977.

Outros elementos que compõem a Planta são: a malha de coordenadas; localização e identificação da estaca; localização e identificação do PI, PC e PT; indicação do final da planta perfil; informações do curvamento do tubo (ângulos de curvamento, elementos da curva); diretriz, Faixa de domínio; PEAD, indicação das distâncias da diretriz do duto à lateral da faixa; indicação do desenho de continuação do projeto e a indicação do sentido.

c) Informações do desenho de perfil do duto e guitarra.

O Perfil é a representação no plano vertical das diferenças de nível, cotas ou altitudes, obtidas em um nivelamento. A união desses elementos, por linhas retas ou curvas, constitui a representação gráfica do perfil do terreno estudado. Assim, o desenho de um perfil representa, a interseção do terreno com planos verticais que passam pelos alinhamentos medidos no terreno (COMASTRI E TULER, 1990).

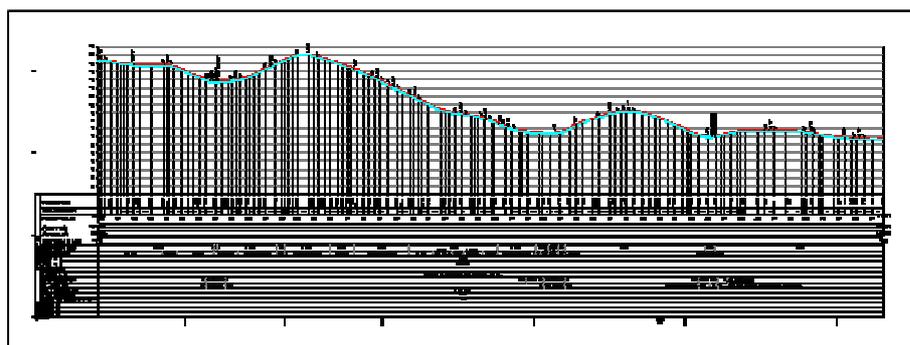


Figura 3: Perfil do Duto e Guitarra

No eixo x serão representadas as distâncias horizontais entre os pontos topográficos nivelados no terreno, e nas linhas verticais (eixo y) serão tomados os valores correspondentes às diferenças de nível, cotas ou altitudes.

São elementos básicos da prancha de perfil do duto a escala horizontal, escala vertical, perfil do terreno e perfil do duto. Sobre o perfil do duto são inseridas as seguintes informações: hidrografia (rios, córregos, lagos, valas, etc; áreas alagadas; estradas, caminhos e ferrovias; cercas; linhas de transmissão; limite

municipal, estadual e internacional; dutos de faixas existentes que interfiram com a faixa e sondagens; PI, PC e PT; cotas do terreno.

A guitarra contém informações acerca da quilometragem progressiva do duto (Km Progressiva), a qual diz respeito a quilometragem do duto medido apenas em planta. A quilometragem desenvolvida do duto (Km Desenvolvida) considera, além do comprimento medido em planta, o comprimento relativo ao desenvolvimento vertical da tubulação. Já a quilometragem progressiva da faixa (Km progressiva da faixa) é a medida em planta do eixo da faixa de domínio do gasoduto.

A cobertura do duto indica a profundidade a que o duto está enterrado, medida a partir da superfície até a geratriz superior do tubo. As cotas do terreno, distâncias parciais, estaqueamento, necessidade de instalação do tubo camisa, revestimento, dispositivos de proteção, sinalização do duto, classe de locação, classe de pressão, pressão de teste hidrostático, linhas existentes e cobertura, pertencem ao perfil e guitarra.

O diâmetro nominal classifica, em dimensão, os elementos de tubulações (tubos, conexões, etc). Corresponde aproximadamente ao diâmetro interno da tubulação, em milímetros. O diâmetro nominal não deve ser objeto de medição, nem ser utilizados para fins de cálculo. NBR 7560.

A pressão de teste hidrostático é a pressão que deve ser aplicada no ponto de teste de modo a submeter o ponto de maior elevação a uma pressão igual ou superior à mínima de teste. Cabe ressaltar que se define para fins de projeto, a pressão mínima, a máxima e a pressão de projeto de acordo com a norma da PETROBRAS N-1744.

4. CONCLUSÃO

Apresentou-se nesse estudo uma descrição parcial referente à pesquisa inicial acerca dos elementos que compõe um desenho de planta e perfil do projeto de construção e montagem de um gasoduto de transmissão, procurando definir seus conceitos, e normas aplicáveis. A principal dificuldade encontrada foi a falta de bibliografia específica sobre projeto de dutos, o que vem dificultando o processo de coleta e organização dos dados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J. B. **Fotogrametria**. SBEE: Curitiba, 1998.
- ASSIS, S.; MATTOS T. S. **Base de dados GIS para projeto de dutos**. Mundogeo revista eletrônica. Disponível em: www.mundogeo.com.br/revistas-internas.php Acessado em 12/05/2008.
- BORGES, A. C. Topografia. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.
- COMASTRI, J. A.; TULER, J. C. **Topografia: altimetria**. 2ed. Universidade Federal de Visosa. Visoça, 1990
- NORMAS TÉCNICAS PETROBRAS. **N-47 – Levantamento Topográfico**. Rev. E, 2000.
- NORMAS TÉCNICAS PETROBRAS. **N-2180 – Relatório para Classificação de Locação de Gasodutos Terrestre**. Ver. A, 2003.
- NORMAS TÉCNICAS PETROBRAS. **N-1041 – Cadastramento de imóveis em levantamento topográfico -cadastral**. Rev. E, 1988.
- NORMAS TÉCNICAS PETROBRAS. **N-2047 – Apresentação de Projetos de Dutos Terrestres**. Ver. B, 2003.

PETROBRÁS N-1744. **Projeto de Oleodutos e Gasodutos Terrestres** (rev. B). 2002. CONTEC.

PETROBRÁS N-464. **Construção, Montagem e Condicionamento de Duto Terrestre**. (Rev. G). 2002. CONTEC.