

MONITORAMENTO DE DUTOS UTILIZANDO SIG

Furquim, Maysa Portugal de Oliveira

ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A.

Rua Dr. Reynaldo Machado, 1.151 - Bairro Prado Velho

80215-010 - Curitiba - Paraná - Brasil

Telefone.: 0055 41 332-4299 - Fax: 0055 41 332-3273

E-mail: maysa@esteio.com.br

Web Site: <http://www.esteio.com.br>

RESUMO

A PETROBRAS, nas duas últimas décadas, no que diz respeito aos projetos de implantação de dutos, vem se utilizando de vários processos que têm se firmado como novas tecnologias nas áreas do planejamento, estudo, implantação e monitoramento destes dutos.

Como empresa envolvida nas etapas acima descritas, atuando como contratada da PETROBRAS, a ESTEIO tem procurado apresentar para cada uma delas, a melhor solução, com aplicações inovadoras e modernas. Nos primeiros trabalhos foram utilizadas imagens de satélite LANDSAT, que foram usadas para originar os demais produtos necessários. No acompanhamento dos avanços tecnológicos da Fotogrametria Digital, as Ortofotocartas Digitais passaram a ser utilizadas com vantagens em relação aos métodos anteriores, permitindo uma escolha mais precisa do traçado e outras definições em escritório. Na etapa de implantação em campo, também vieram trazer vantagens a utilização de técnicas GPS (Global Positioning System), nas suas mais variadas formas, sejam nos métodos estático diferencial, GPS em tempo real ou estático-rápido, em parceria com a topografia convencional.

Para o aprimoramento do controle e do monitoramento dos dutos, houve a implementação dos Sistemas de Informação Geográficas (SIG), que atuam na associação de bases cartográficas aos bancos de dados alfanuméricos.

ABSTRACT

PETROBRAS, concerning to pipelines implantation, in the last two decades has used some innovative processes and technologies in planning, researching, installing and monitoring pipelines .

As a company involved in these activities, ESTEIO has tried to present always the best solution for each one, with modern and innovative methods. At the first works LANDSAT satellite images were used to generate the necessary outputs. Following the technological advances on digital photogrametry, the digital orthophoto charts have been used showing some advantages over the previous methods, allowing more accurate choice of pipelines and some other definitions at office. Regarding to field job, i.e., line locations, GPS technologies (Global Positioning System) brought some advantages to the job execution, in this way, many methods and configurations have been applied with great success: static differential methods, fast static methods, real time GPS, along with conventional topography.

For the improvement of pipelines control and monitoring, occurred an enhancement on Geographic Information System (GIS), that works in the association of cartographic bases and databases.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo mostrar as particularidades de três serviços, indicando o Sistema de Informações Geográficas como ferramenta potencial para a execução dos serviços de implantação de dutos e para o monitoramento e controle de dutos já existentes.

DESENVOLVIMENTO

Basicamente, no caso dos dutos, um Sistema de Informações Geográficas (SIG) é composto por uma base gráfica associada a um banco de dados alfanumérico que contenha o maior número de informações concernentes à faixa de abrangência do duto de interesse.

Nos serviços de SIG realizados para a PETROBRAS, a base gráfica é composta a partir de documentos disponíveis referentes a faixa de dutos, que podem ser:

- Ortofotocartas Digitais, fotografias aéreas ou mosaicos obtidos a partir de cobertura aerofotogramétrica, com filme colorido ou preto e branco;
- Imagens de Satélite;
- Compilação de cartas existentes, geradas pela cartografia oficial (IBGE) e atualizadas com imagens digitais, gerando uma Base Cartográfica;
- Documentação existente (Fichas Cadastrais, Memoriais Descritivos), compilados a partir de processos de rasterização/vetorização ou de manipulação dos desenhos vetoriais e atualizados através de recadastramento das propriedades atingidas pela faixa de dutos;

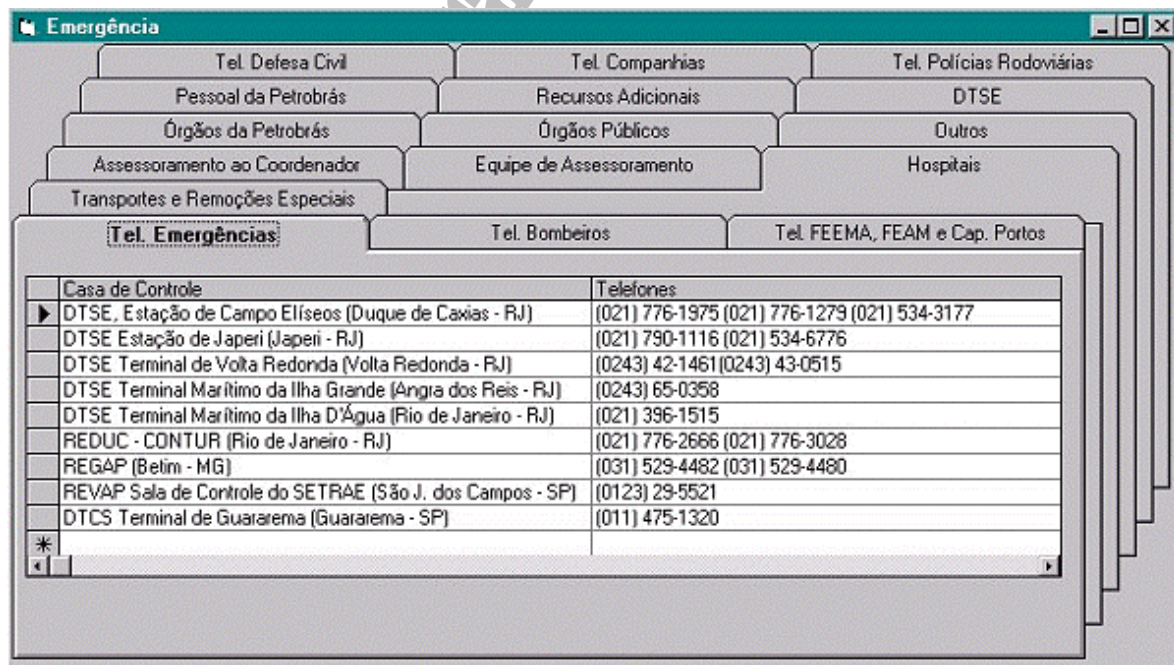
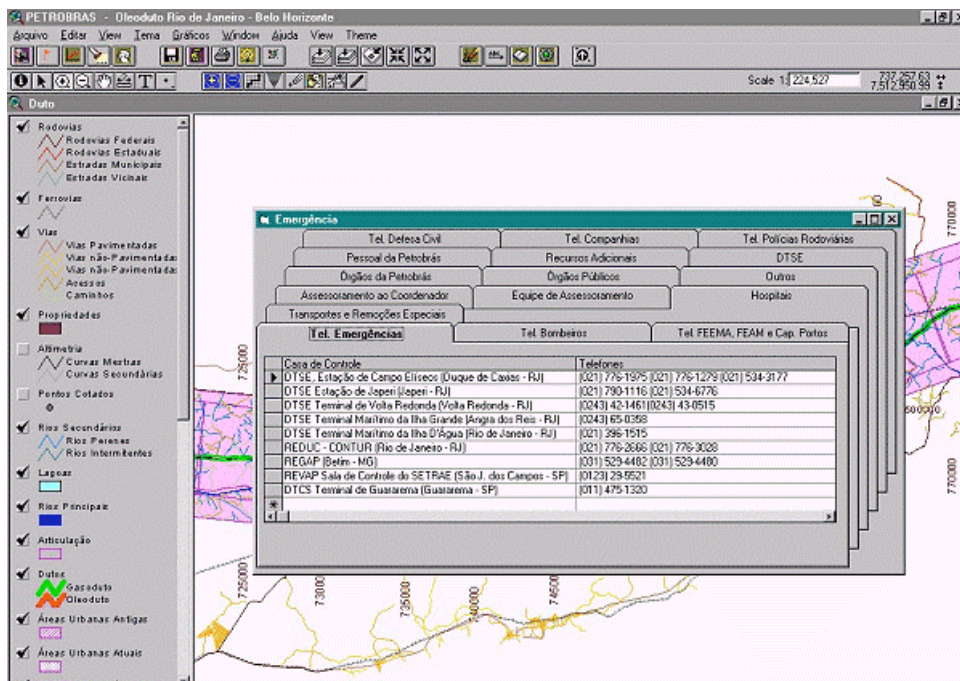
A formação do banco de dados alfanumérico ocorre com base nas informações compiladas a partir dos dados disponíveis referentes a faixa de duto, tais como:

- Fichas Cadastrais das propriedades a serem atingidas;
- Relatórios de Impacto ao Meio-Ambiente/Estudos de Impacto Ambiental -RIMA/EIA;
- Informações referentes a Planos de Gerenciamento de Riscos e Planos de Ação de Emergência
- Informações sobre sítios arqueológicos;
- Relatórios sobre áreas ecologicamente sensíveis;
- Memoriais Descritivos definindo áreas indígenas;
- Informações sobre redes de energia elétrica;
- Localização e informações sobre concessão de exploração mineral;
- Informações sobre planos diretores locais, fornecidas pelos municípios atingidos;
- Outras informações de influência sobre a faixa do duto.

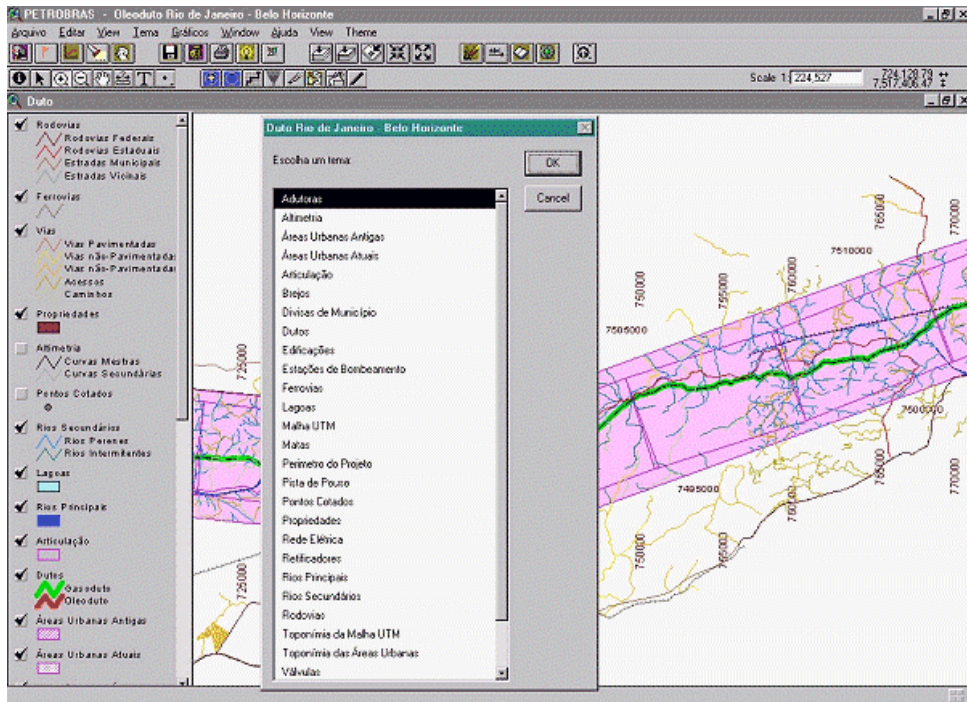
O software que vem sendo utilizado para o gerenciamento dos SIG's para a PETROBRAS é o ESRI/ArcView. Este software permite customizações que agilizam o processo de pesquisa e consultas, bem como fornece respostas rápidas e simples ao usuário. Algumas das facilidades que podemos

salientar, existentes nas customizações aplicadas aos SIG's elaborados para a PETROBRAS, são:

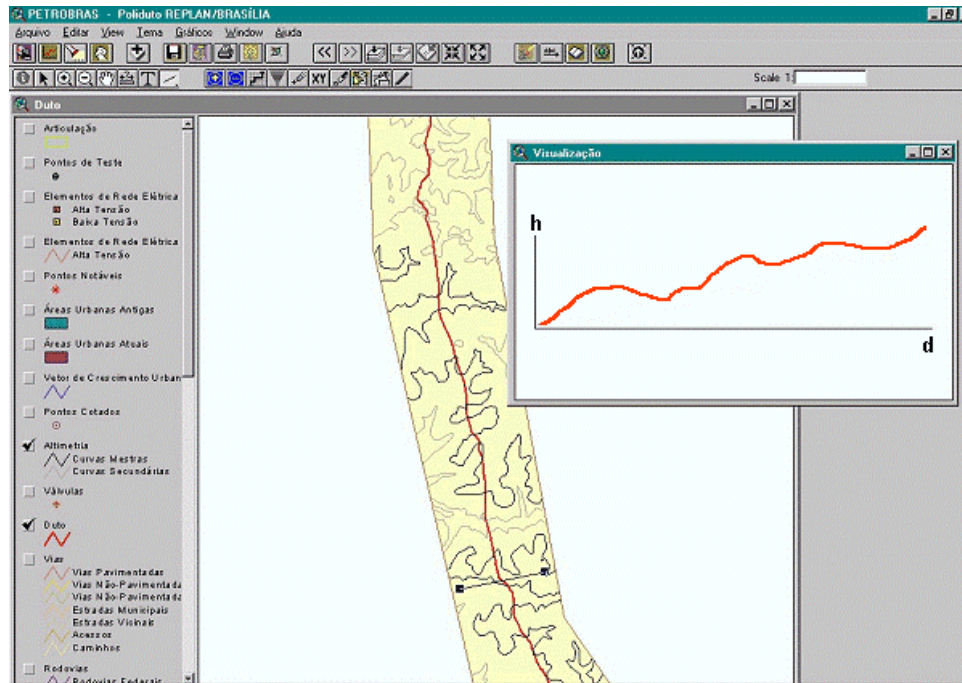
- **Associação de outros bancos de dados no sistema;**



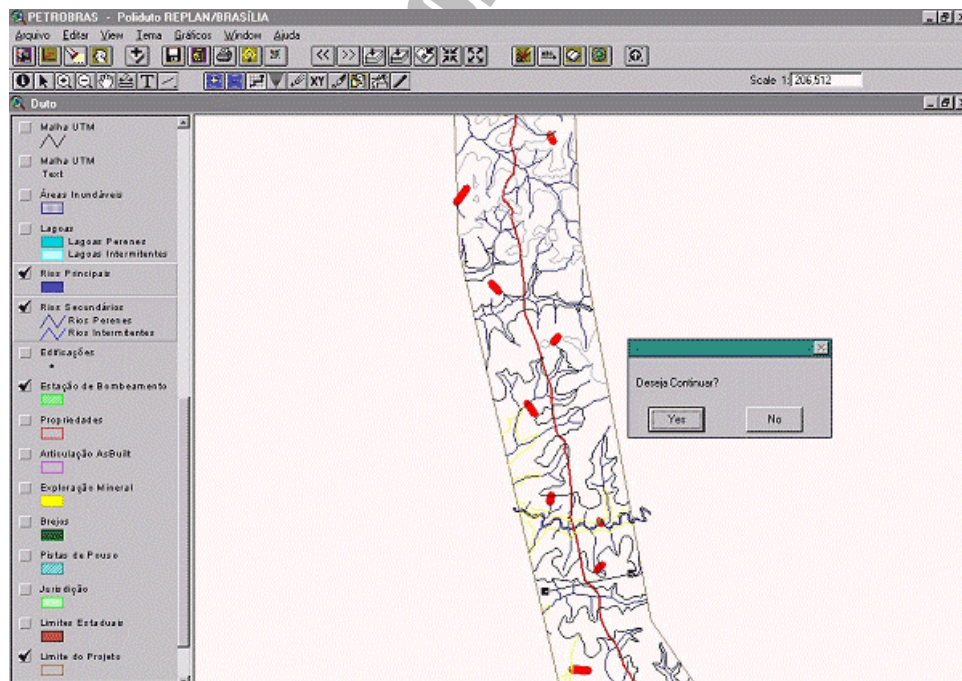
- **Consultas/Listagens completas do banco de dados e/ou sob determinadas características selecionadas (query);**



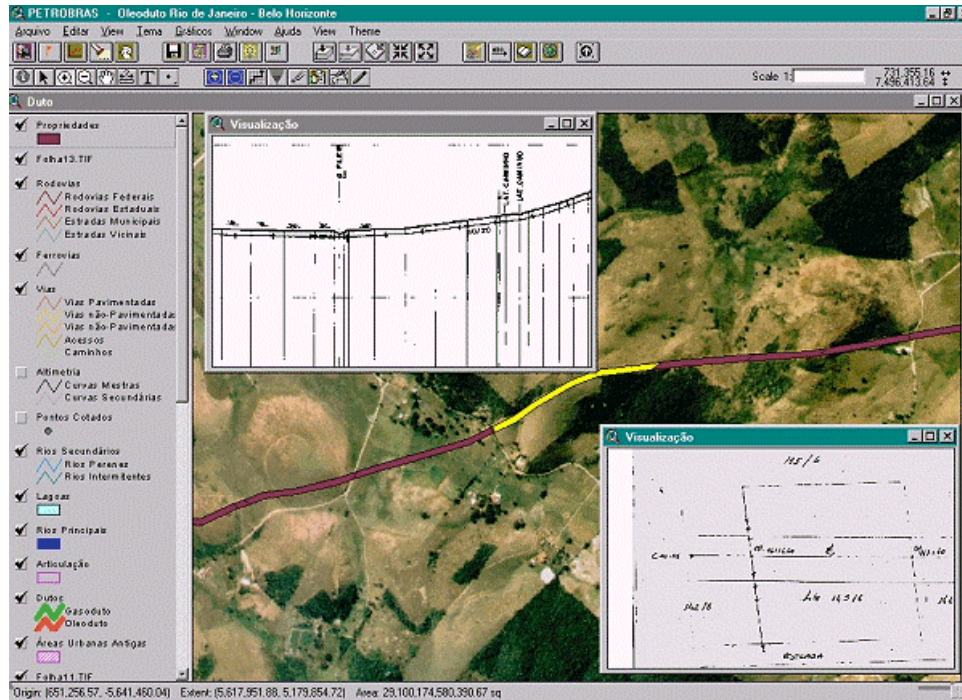
- Traçar perfis a partir de uma linha lançada sobre as curvas de níveis;



- Simulação do caminhamento de líquido em caso de vazamentos;



- Visualização de dados raster, a partir da escolha de um objeto no produto final vetorial;



- Acesso às informações para procedimentos de emergência;
- Saídas gráficas para plantas e relatórios, além de help-on-line do Sistema de Informações Geográficas customizado.

Esta ferramenta tem sido implementada pela PETROBRAS e várias faixas de dutos já contam com os SIG's para monitoramento e controle de suas atividades. Este produto tem se apresentado versátil e dinâmico, dando ao usuário condições de tomada de decisão com maior segurança e rapidez.

Neste trabalho apresentaremos algumas particularidades dos seguintes serviços:

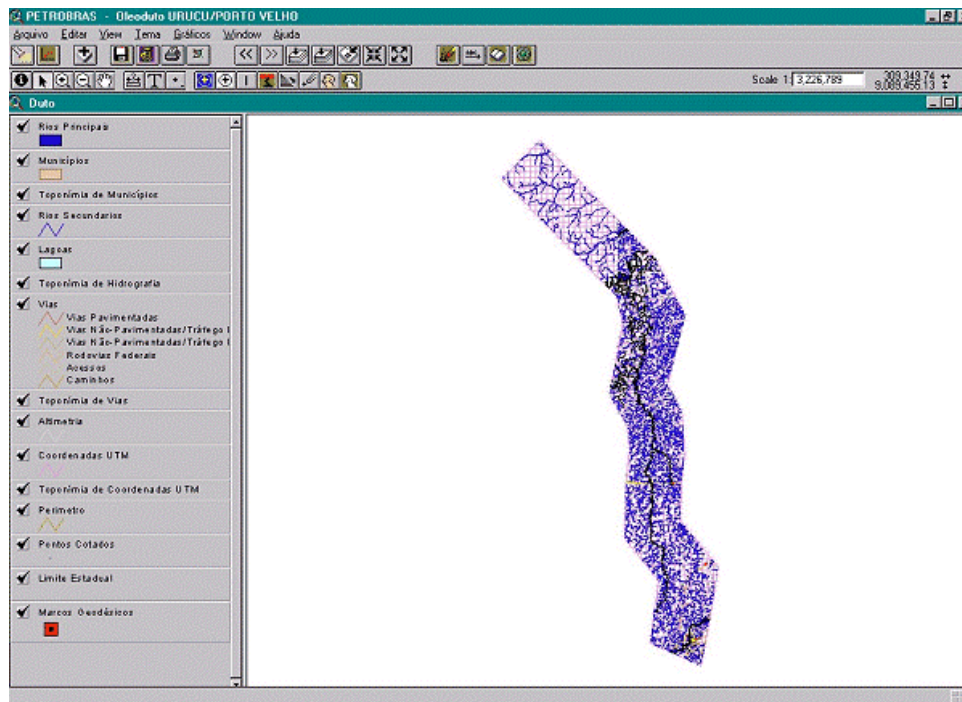
1. Gasoduto Urucu - Porto Velho -

O SIG está sendo desenvolvido para ser utilizado como ferramenta de análise para o estudo de traçado e implantação do Duto.

Etapas do Serviço:

- Vôo Apoiado Colorido nas escalas 1:40.000 e 1:20.000, com o uso de Pré-sinalização;
- Vôo Apoiado Preto e Branco nas escalas 1:40.000 e 1:20.000;
- Levantamento Cadastral de Propriedades realizado em campo com o auxílio da fotografias aéreas;

- Geração de Fotos Coloridas nas escalas 1:40.000 e 1:20.000 com posterior mosaicagem;
- Geração de Fotos Preto e Branco nas escalas 1:40.000 e 1:20.000 com posterior mosaicagem;
- Geração de Ortofotos Cartográficas na escala 1:50.000;
- Geração de Ortofotos Topográficas nas escalas 1:20.000 e 1:5.000;
- Obtenção de Imagens de Satélite Landsat na Escala:1:100.000 da região;
- Obtenção de Cartas do DSG nas Escalas 1:100.000 e 1:250.000 da região;
- De posse das cartas existentes da região estas foram digitalizadas e atualizadas com os mosaicos obtidos dos vãos;
- Na etapa de tratamento dos dados para inserção no Sistema de Informação Geográfica foram verificados principalmente:
 - Conectividade das polilinhas;
 - Polígonos obrigatoriamente fechados;
 - Inserção das chaves de ligação entre o elemento e seu atributo;
 - Foram desenvolvidas as rotinas para *customização* solicitadas pelo cliente.
- Foi gerado um Sistema de Informação Geográfica contendo temas da cartografia existente e atualizada e com as imagens para que a PETROBRAS analise e determine o traçado do duto de forma mais adequada possível;
- Após esta etapa serão inseridas no SIG as ortofotos cartográficas e topográficas da área determinada pelo cliente.
- De posse do dados obtidos do levantamento em campo serão gerados no escritório documentação específica da Petrobras: Fichas Cadastrais das Propriedades, Memoriais Descritivos, Croquis de Acesso e Imóvel para inserção no SIG.
 - A largura da faixa será definida pelo cliente juntamente com o traçado do duto e sua extensão será de 500km.



1. Poliduto Rio de Janeiro - Belo Horizonte -

Poliduto já existente que é composto por dois oleodutos e um gasoduto. Está dividido em duas áreas: uma já existente aonde serão inseridas cartas imagens, alargamento da faixa do poliduto com pesquisa de nome de proprietário e modificação dos limites das propriedades. Na outra área será gerado o SIG integralmente, porém o poliduto já existe. A finalidade do SIG nestas duas áreas será a de permitir o controle, monitoramento e subsídios para projetos de ampliação da faixa do poliduto.

As áreas serão separadas em:

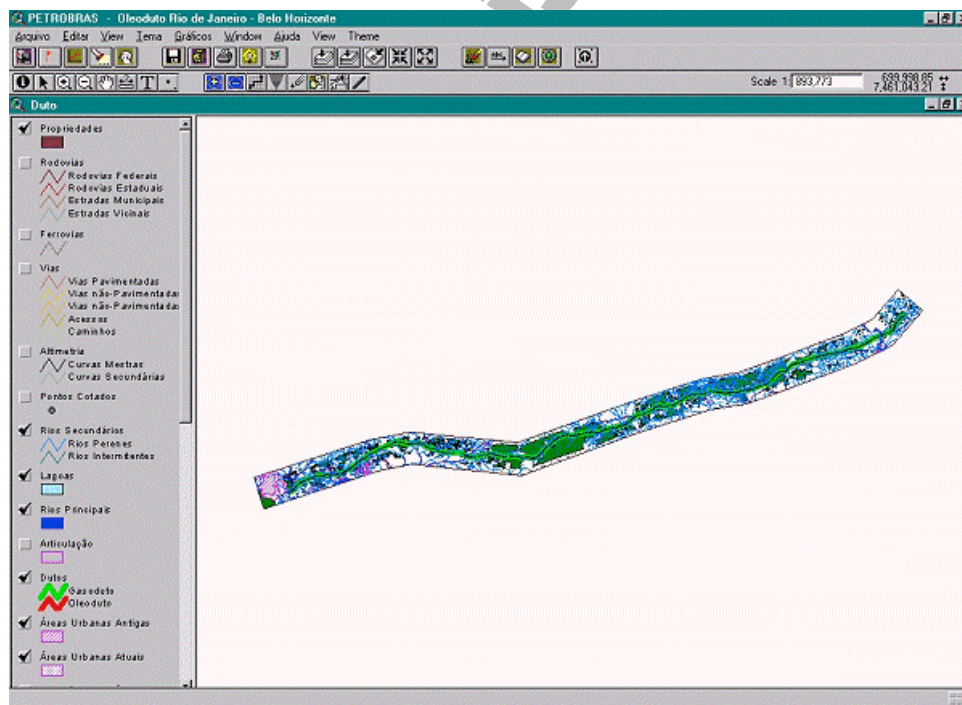
1. Faixa de Duto REDUC - Cabiúnas - Barra do Furado - Área 1
2. Faixa de Duto REDUC-REGAP - Área 2

Etapas do Projeto:

- Vão Apoiado Colorido na escala 1:6.000 na Área 1 com a finalidade de Estudos para Implantação de um Novo Duto;
- Vão Apoiado Colorido na escala 1:40.000 nas Áreas 1 e 2 com a finalidade de Recadastramento da Faixa e Geração de Produtos Cartográficos
- Levantamento de documentação já existente (Fichas Cadastrais, Memoriais Descritivos, Plantas "As Built", Plantas das Áreas Especiais: Áreas de Válvulas, Retificadores, Áreas de Bombeamento, Pontos de Teste, Planos de Emergência e Plano EIA/RIMA)
- Levantamento Cadastral de Propriedades realizado em campo;

- Levantamento Cadastral de Áreas Especiais na Faixa do Duto (Áreas de Válvulas, Retificadores, Áreas de Bombeamento, Pontos de Teste) realizado em campo com a utilização de equipamento GPS TRIMBLE/Pró-XR.
 - Geração de Mosaicos na escala 1:10.000
 - Obtenção de Cartas do IBGE na Escala 1:50.000
 - As cartas existentes da região foram digitalizadas e atualizadas com os mosaicos obtidos a partir dos vãos.
 - Na etapa de tratamento dos dados para inserção no Sistema de Informação Geográfica foram verificados principalmente:
 - Conectividade das polilinhas;
 - Polígonos obrigatoriamente fechados;
 - Inserção das chaves de ligação entre o elemento e seu atributo;
- Foram desenvolvidas as rotinas para customização solicitadas pelo cliente.
- Foi gerado um Sistema de Informação Geográfica contendo temas da cartografia existente e atualizada, bem como inseridas todas as documentações constituídas e inserção de bancos de dados já existentes e gerados.

A largura da faixa é de 6km e sua extensão será de 550km.



1. Oleoduto São Paulo - Brasília -

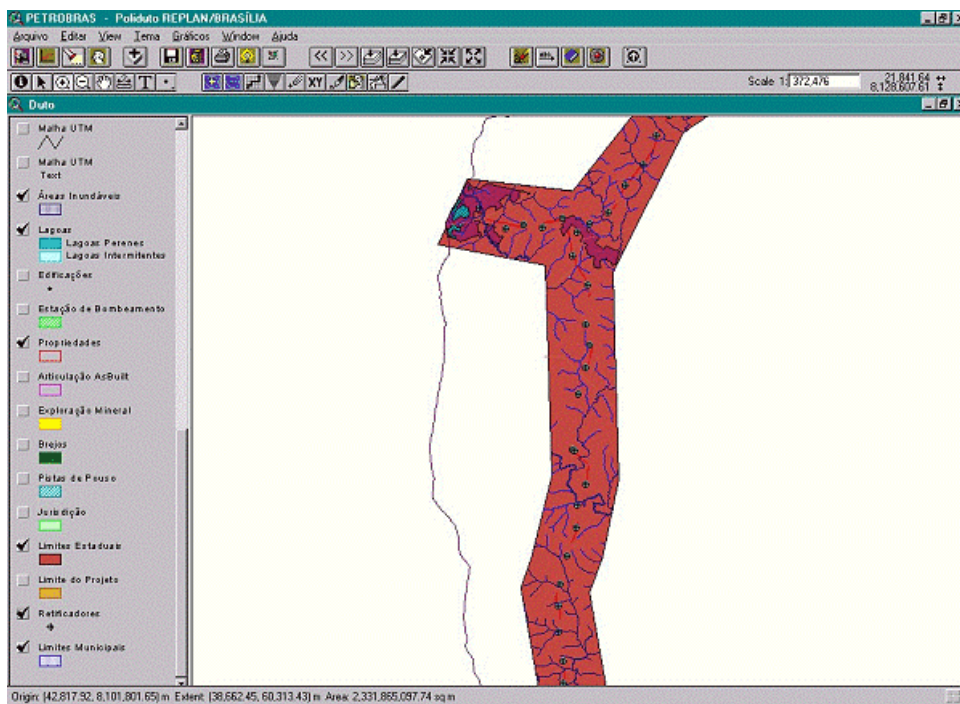
Por ser um duto já existente, a principal finalidade do SIG é a manutenção e adequação de plano

de emergência para casos de vazamento.

Etapas do Projeto:

- Vôo Apoiado Colorido na escala 1:30.000
- Vôo Preto e Branco na escala 1:50.000 para atualização das rodovias no trecho de Goiás;
- Levantamento de documentação já existente (Fichas Cadastrais, Memoriais Descritivos, Plantas *As Built*, Planos de Emergência e Plano EIA/RIMA)
- Levantamento em Campo de Recadastro das Propriedades e Áreas Especiais (Chapéu-chinês, Válvulas, Estações de Bombeamento, Pontos de Teste, Pontos Notáveis e Retificadores) na Faixa do Duto para os trabalhos em campo foi utilizado o equipamento GPS sub-métrico TRIMBLE/Pró-XR.
- Geração de Fotos Coloridas na Escala 1:30.000 e posterior Mosaicagem
- Obtenção de Cartas do IBGE e DSG nas Escalas 1:50.000 e 1:100.000
- As cartas existentes da região foram digitalizadas e atualizadas com os mosaicos obtidos dos vôos.
- No escritório foi feita revisão e complementação dos dados das plantas *As Built* já existentes bem como das Fichas Cadastrais, Memoriais Descritivos, Croquis e geração de Novo Banco de Dados com informações atualizadas das propriedades.
- Na etapa de tratamento dos dados para inserção no Sistema de Informação Geográfica foram verificados principalmente:
 - Conectividade das polilinhas;
 - Polígonos obrigatoriamente fechados;
 - Inserção das chaves de ligação entre o elemento e seu atributo;
 - Foram desenvolvidas as rotinas para *customização* solicitadas pelo cliente.
- Foi gerado um Sistema de Informação Geográfica contendo temas da cartografia existente e atualizada, bem como inseridas todas as documentações existentes e bancos de dados já existentes e gerados.
- Será complementado neste SIG, as Unidades de Paisagem que constituirão de coleta de material já existente da região, levantamento em campo (macro) para análise das Bacias Hidrográficas da Região, Vegetação e Relevo, que participarão como um novo tema ao SIG.

A largura da faixa é de 7km e sua extensão será de 950km.



CONCLUSÃO

O desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica tem nos mostrado a importância e a agilidade que estes produtos podem representar em vários campos de utilização. No caso específico dos serviços aqui retratados, o controle e monitoramento de dutos tem sido consideravelmente facilitado com a aplicação dos SIG's. As informações podem ser atualizadas e complementadas a qualquer momento além de garantir que toda a documentação está armazenada de forma segura e ágil para consulta.

O contratante destes produtos, no caso a PETROBRAS, vem se mostrando bastante satisfeita com o aproveitamento obtido a partir dos mesmos, mostrando que este é, sem sombra de dúvida, o mecanismo mais completo para a finalidade a que se destina.

BIBLIOGRAFIA

Vasconcelos, E.A; Utilização de Geoprocessamento no Projeto e nos Estudos Ambientais de Gasodutos e Oleodutos. IN: SIG BRASIL 94, Curitiba, 17-21 out.1994. Anais. Curitiba,1994.

Tavares, M.; Oliveira, R.A; Goncho, G.; Dutos: Retrospectiva e Tendências Tecnológicas nos Serviços de Implantação. IN: 1º Seminário Brasileiro de Dutos, Rio de Janeiro, Nov.1997. Anais. Rio de Janeiro, 1997.