

# V Seminário RIO-METROLOGIA

22 e 23 de agosto de 2007

Palestra: **Desenvolvimento de Infra-estrutura Metrológica no Centro de Tecnologia em Dutos – CTDUT**

**Raimar van den Bylaardt – IBP/CTDUT**

**Aldo Cordeiro Dutra – Inmetro**

transportandotecnologia

**CTPetro**  
Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural



Ministério da  
Ciência e Tecnologia



- O CTDUT
- Desenvolvimento de infra-estrutura metrológica no CTDUT para o setor petróleo e gás
- Importância para o sistema nacional de metrologia

- Centro de tecnologia compartilhado focado em dutos
  - Sem fins lucrativos
  - Infra-estrutura construída com recursos FINEP / CTPETRO
  - Sem instituição mantenedora
    - Tem que buscar a sua sustentabilidade financeira a partir de serviços tecnológicos e treinamentos realizadas no âmbito do setor dutoviário
  - Atua em projetos, treinamentos e serviços tecnológicos
  - Complementa lacunas do mercado, sem competir com associados
- Objetivo: aumentar a competitividade da indústria dutoviária
- Diferencial: instalações de campo em escala real







estrutura



proteção catódica



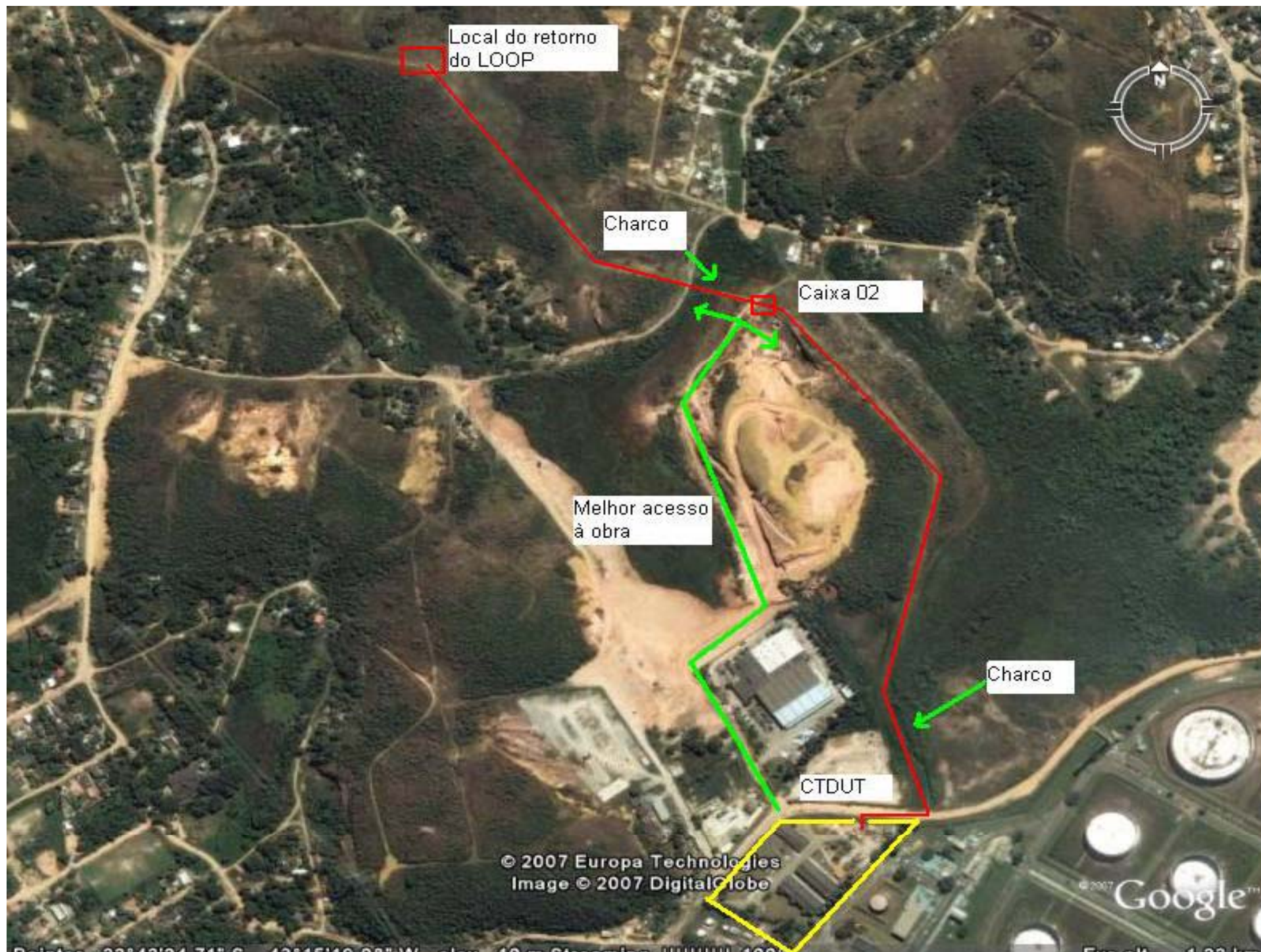
Tubos para teste de pigs - "Pigódromo"



Circuito de teste de 14" com 100 m de comprimento

- Oleoduto de testes com 12" e 2,5 Km de comprimento
- Gasoduto de testes com 16" e 2,5 Km de comprimento
- Loop multifásico de H<sub>2</sub>S para testes de corrosão (em avaliação)
- Circuito de testes de 4" com água e gas inerte para testes sem produto real (em avaliação)
- Laboratório de referência nacional em medição de vazão de hidrocarbonetos – laboratório primário do Inmetro (em avaliação)





Local do retorno  
do LOOP

Charco

Caixa 02

Melhor acesso  
à obra

CTDUT

Charco

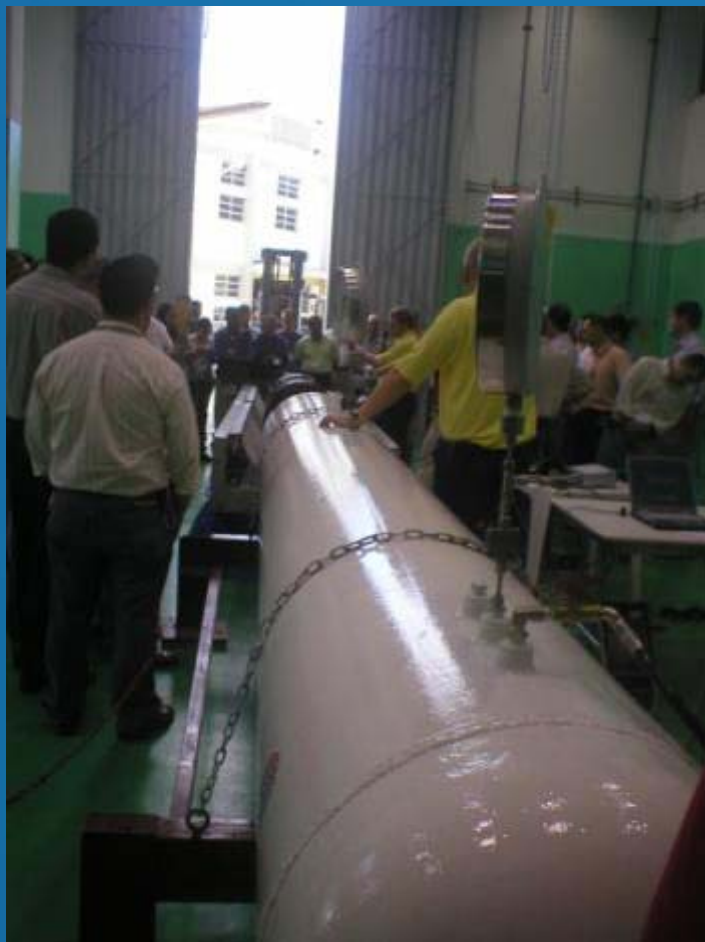
© 2007 Europa Technologies  
Image © 2007 DigitalGlobe

© 2007 Google™

- Carteira de Projetos 2006
  - Financiamento FINEP e contrapartida Petrobras
  - Propostas encaminhadas : 10 (dez)
  - Propostas aprovadas: 9 (nove)
  - Total dos recursos aprovados: R\$ 27.976.445,00
    - Recursos FINEP: R\$ 16.304.445,00
    - Contrapartida Petrobras: R\$ 11.672.000,00
  - Instituições Envolvidas: UFRJ (2) – UFF – PUC-Rio (3) – IME – INT – UERJ
  - CTDUT isoladamente (2)
- Outros projetos por “encomenda direta” da Petrobras







- Demonstração do "Smart Plug"
- Equipamento e Técnicos da Inglaterra
- Presença Internacional
- Cerca de 100 convidados







## Panorâmica dos Convidados ao Debate

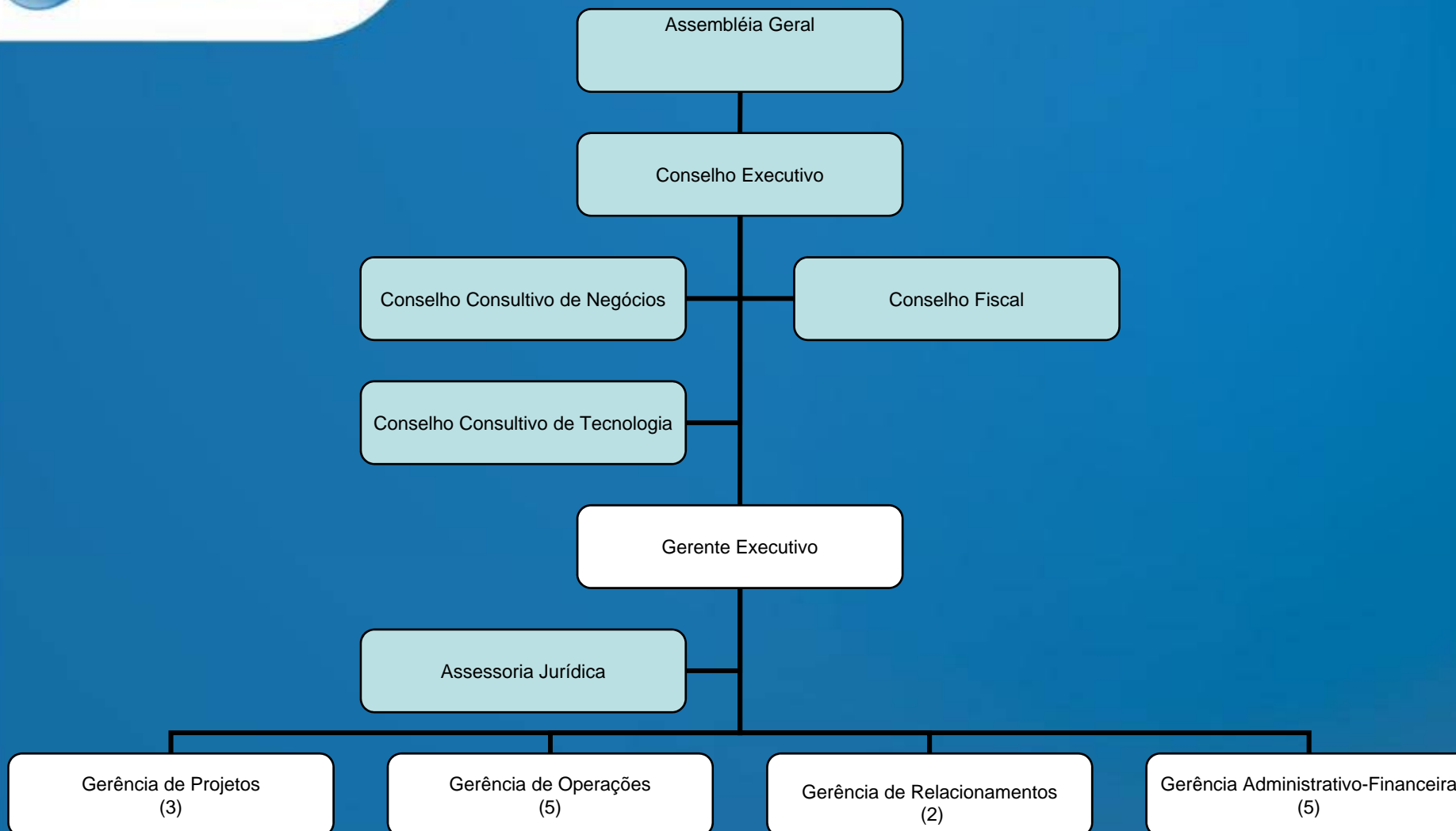


Capa da matéria veiculada na última edição da revista TNPetróleo





Terminal Campos Elíseos



- ✓ Possibilitar o aumento e a vida operacional da malha dutoviária
- ✓ Minimizar riscos de vazamentos e acidentes
- ✓ Reduzir ao máximo os riscos para o Meio Ambiente
- ✓ Minimizar custos de novos empreendimentos
- ✓ Automatizar as operações
- ✓ Robotização para inspeção e manutenção
- ✓ Auxiliar o desenvolvimentos de novos materiais
- ✓ Aumentar a competitividade do setor frente às iniciativas estrangeiras



- Laboratório de referência nacional (primário) em medição de vazão de hidrocarbonetos líquidos, em parceria com o INMETRO, Petrobras e Rede Temática de Metrologia
  - Construção em área de aproximadamente 2.500 m<sup>2</sup>
  - Testes em medidores de até 16 polegadas
  - Vazão máxima de 3.500 m<sup>3</sup>/h
  - Operação com hidrocarbonetos (instalações à prova de explosão) e opcionalmente óleos minerais de diferentes viscosidades de modo a atender as diferentes características dos petróleos e derivados líquidos comercializados
- Financiamento: PETROBRAS (recursos da Cláusula de Investimentos em P&D constante dos contratos de concessão da ANP)

## Desenvolvimento de Infra-estrutura Metrológica no CTDUT

- O projeto deverá ainda contemplar:
  - Laboratório de referência nacional (primário) em medição de vazão de gás natural
  - Laboratórios (secundários) para prestação de serviços de calibração/verificação de medidores de vazão para hidrocarbonetos líquidos e gasosos (sem competição com outras ICTs)

# A IMPORTÂNCIA DA METROLOGIA NO DESENVOLVIMENTO DAS TECNOLOGIAS EM DUTOS



## **O papel da metrologia contempla os seguintes pontos:**

- 1. Como principal uso dos dutos é o transporte de produtos, é absolutamente vital para as empresas envolvidas, a confiabilidade metroológica das medições de vazão**
- 2. Em segundo lugar vêm as propriedades dos materiais utilizados na construção dos dutos, incluindo as tubulações nas quais a metrologia entra nos ensaios de propriedades físicas e químicas, além dos aspectos mecânicos.**
- 3. Nos aspectos relacionados com preservação da integridade dos dutos, especialmente a proteção anticorrosiva**

- **Na maioria dos casos o objetivo final é determinar a quantidade de fluidos movimentados**
- Tipos de Medição:
  - **Vazão volumétrica**
  - **Vazão mássica**
  - **Volume totalizado**
  - **Massa totalizada**
  - **Velocidade do fluido**

## Medição Dinâmica de Fluídos

### Formas de Medição – Foco do CTDUT

**Vazão em dutos** de petróleo e derivados, gás natural, álcool, etc.

**Velocidade de fluidos em dutos**



## Motivação Externa

**A Portaria ANP/Inmetro 001 de 2000 criou a necessidade da rastreabilidade na medição de petróleo, seus derivados e gás natural**

**Ausência no País de instalações com estas características, obrigando a realização da calibração e testes de medidores no exterior, com alto custo e grande perda de tempo**

## **Novo Projeto e seu Objetivo**

Construir uma Unidade Piloto para viabilizar a realização de testes, ensaios, e calibrações, além do desenvolvimento tecnológico de medidores de vazão de hidrocarbonetos líquidos, com capacidade de testes em vazão máxima de 3500 m<sup>3</sup>/h, em medidores de até 400 mm (16") de diâmetro

## **Escopo do Projeto**

Laboratório de vazão de hidrocarbonetos líquidos e álcool com sistemas de padronização primária e secundária

Laboratório referência nacional com controle de vazão e temperatura

**Localização: CTDUT – Campos Elíseos / D. Caxias**

**Instituições envolvidas: INMETRO e CTDUT**

## Laboratórios de vazão no País

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO	FLUIDO DE CALIBRAÇÃO	VAZÃO MÁXIMA m <sup>3</sup> /h	INCERTEZA DO PADRÃO %
IPT	Óleo Mineral	60	0,1
METROVAL	Óleo Mineral	600	0,13

## Laboratórios de Vazão no Exterior

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO	INSTITUIÇÃO DE REFERÊNCIA	FLUIDO DE CALIBRAÇÃO	VAZÃO MÁXIMA m <sup>3</sup> /h	INCERTEZA DO PADRÃO %
TRAPIL	COFRAC	Óleo e Água	2500	≤ 0,06
SPSE	COFRAC	Óleo e Água	3700	≤ 0,11



- **Expectativas com a realização do projeto**
- **O controle metrológico legal na medição fiscal, apropriação e transferência de custódia de petróleo e derivados**
- **O intercâmbio técnico-científico com especialistas do País e do exterior**
- **Desenvolver metodologias de calibração/verificação de medidores de vazão para melhoria dos níveis de incerteza de medição**
- **Desenvolver pesquisas de ponta na área de medição de vazão de petróleo e seus derivados líquidos**

## Resultados Esperados

- Atendimento à regulação / regulamentação;
- Atendimento ao controle metroológico legal;
- Redução de custos e prazos;
- Participação no processo de intercomparação laboratorial;
- Inserção do Brasil em posição estratégica em relação ao acesso à infra-estrutura laboratorial e ao desenvolvimento tecnológico da metrologia.

## **Projeto Futuro:**

**Avaliar a viabilidade de, aproveitando o Loop de Gás, de instalar um laboratório de vazão de gás natural a alta pressão com sistemas de padronização primária**

**Este laboratório seria de referência nacional, com capacidade dar rastreabilidade às medições feitas nas transferências de custódia**



Desenvolvimento de Infra-estrutura  
Metroológica no CTDUT

**NOSSOS AGRADECIMENTOS  
PELA ATENÇÃO DISPENSADA**

**Consulte o nosso site:  
[www.ctdut.org.br](http://www.ctdut.org.br)**

