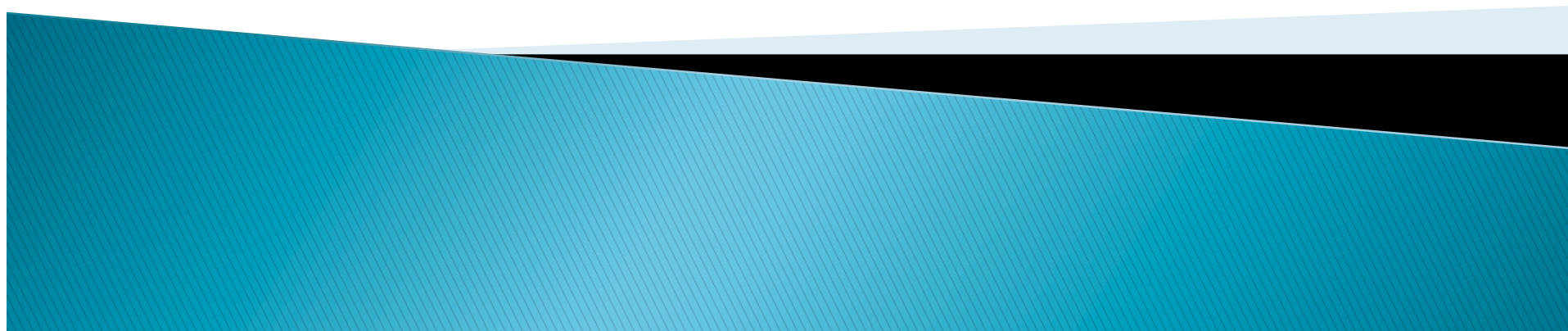




SISTEMA 3GEO TPMS PARA MONITORAMENTO DE ENSAIOS PILOTO E TESTES DE BOMBEAMENTO

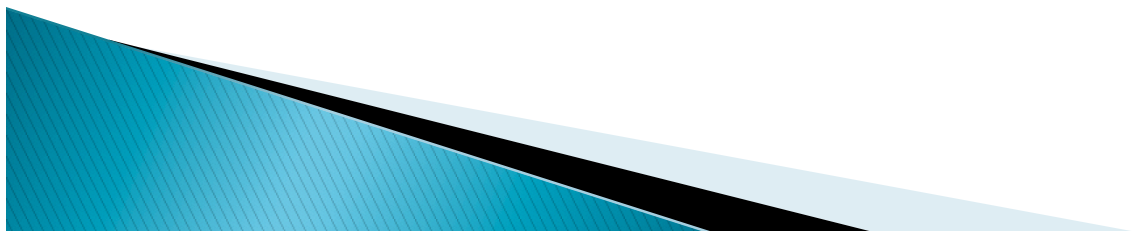
Rodrigo Raposo – UFF – 3Geo





Escopo do trabalho

- ▶ Introdução – Ensaio Piloto e Projetos de Remediação
- ▶ Materiais e métodos – Desenvolvimento do equipamento
- ▶ Resultados – testes de campo
- ▶ Considerações finais – conclusões e recomendações



Ensaio Piloto e Projetos de Remediação

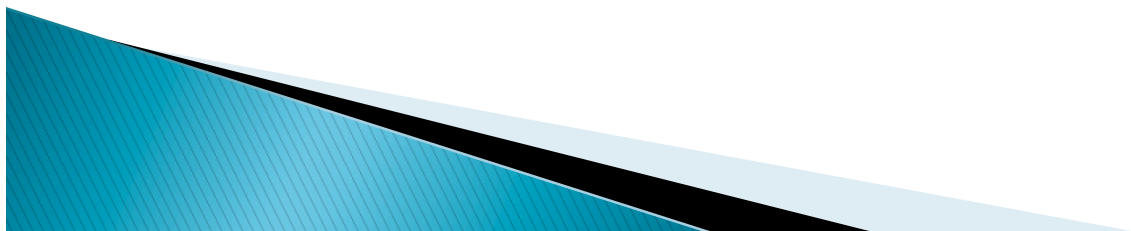


▶ Ensaios Piloto

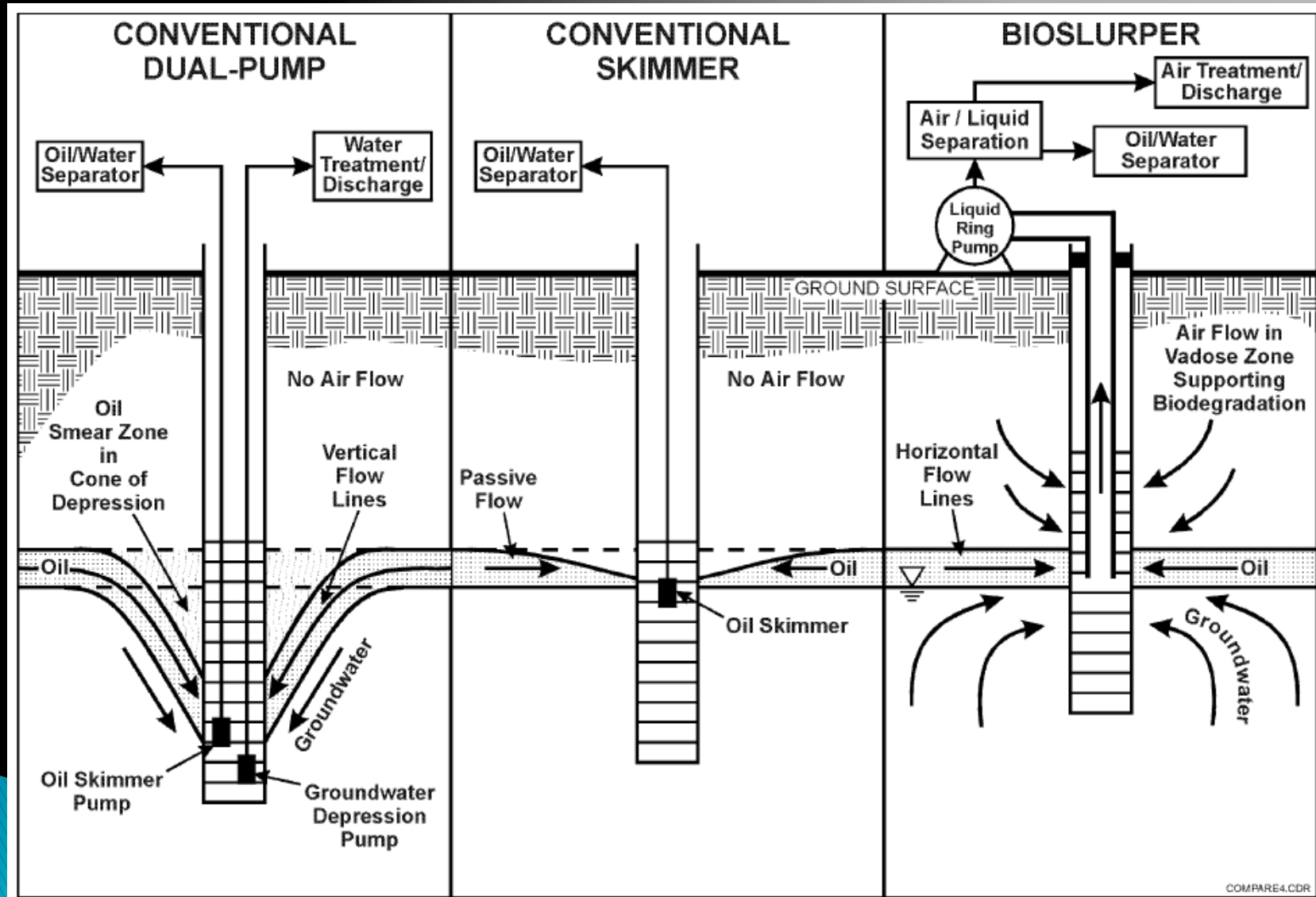
- MPE – extração multifásica
- SVE – extração de vapores
- AS – injeção de ar
- P&T – bombeamento de fase livre e fase dissolvida

▶ Parâmetros de projeto

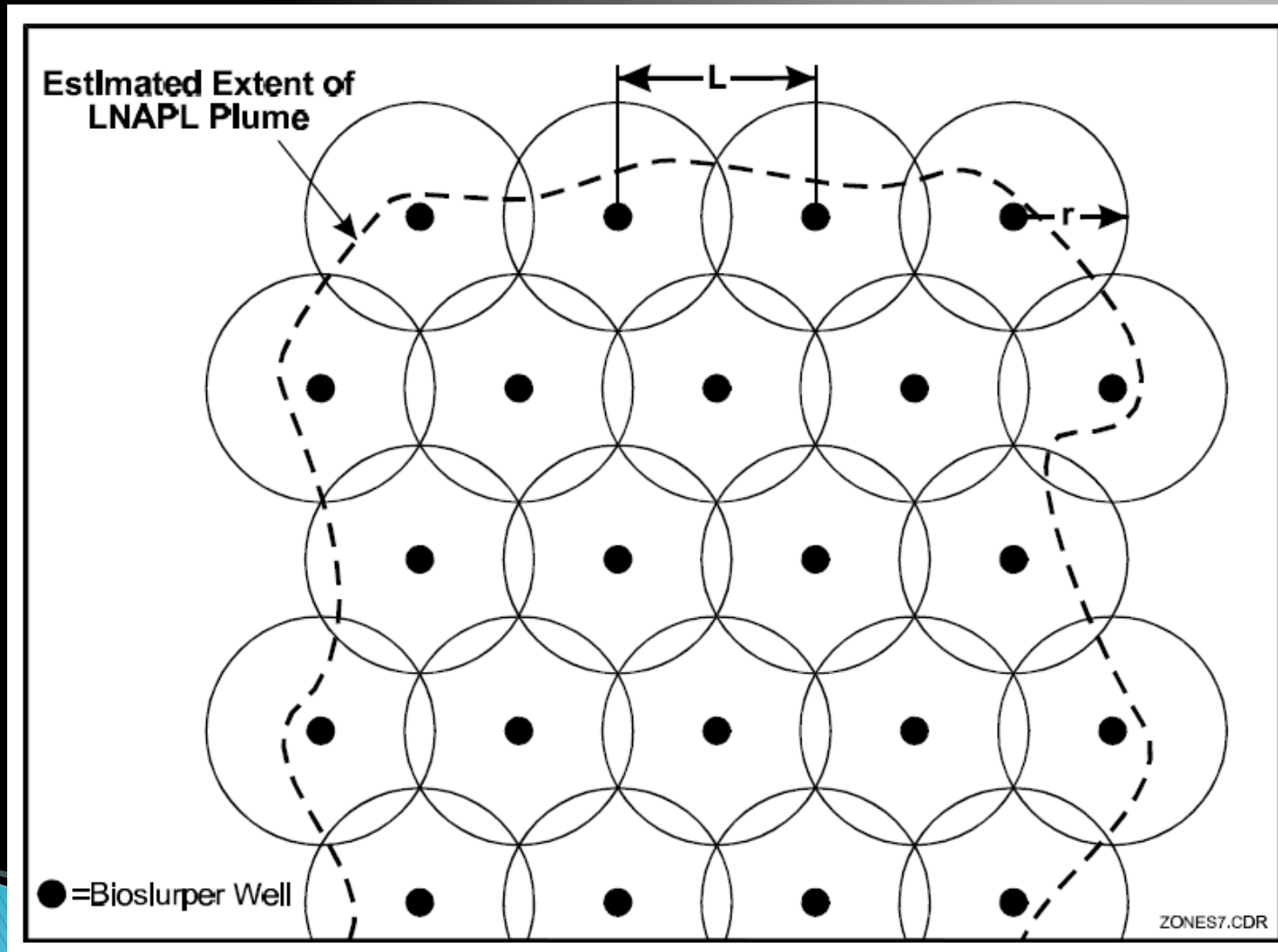
- Raio de influência (r) e distância entre poços $L = 1,732 r$
- Vazão de ar, água e produto – Q_{ar} , Q_{agua} , Q_{prod}
- Permeabilidade a água e ao ar – k_{ar} , k_{agua}



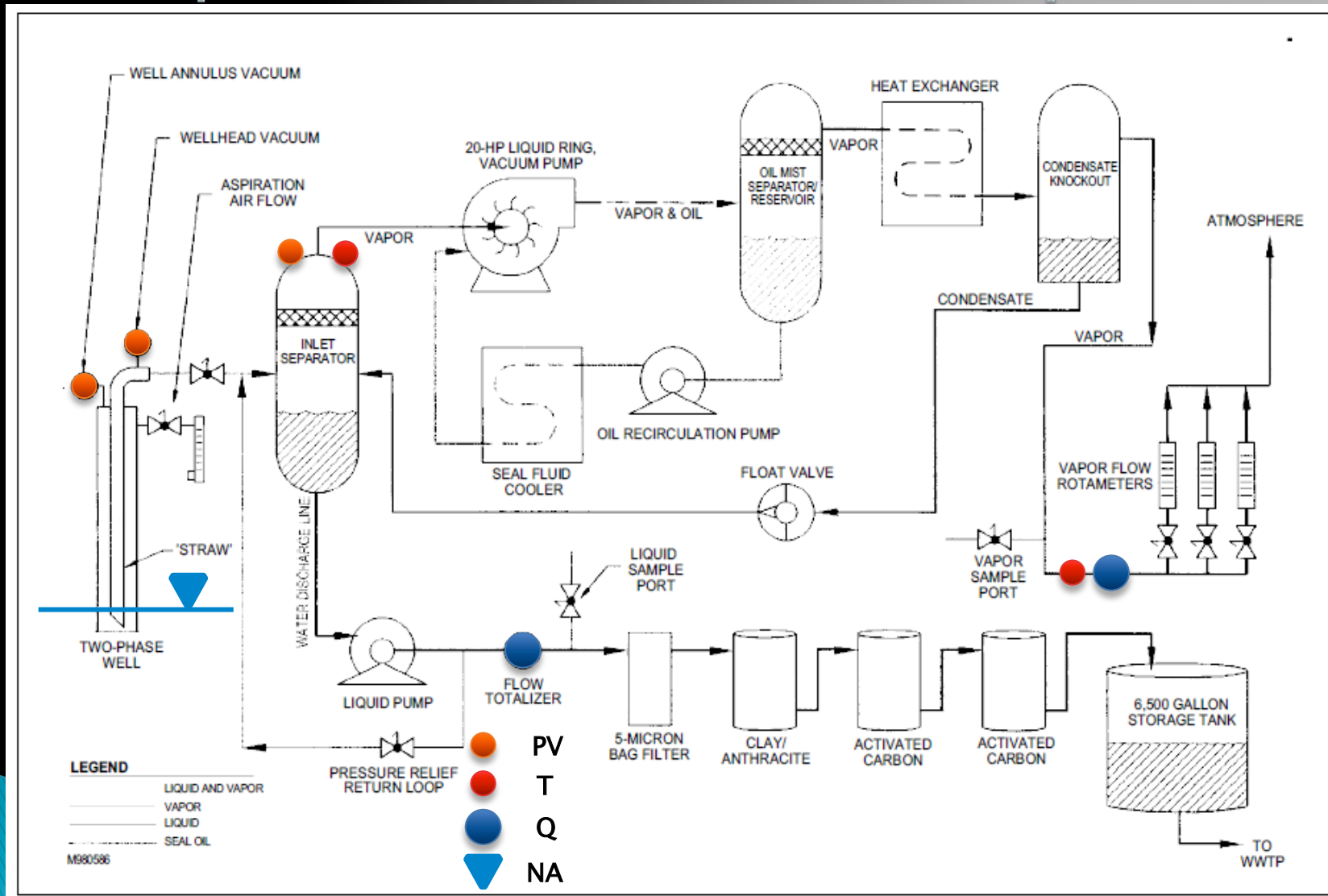
Apoio a decisão ao melhor método de remediação para o local



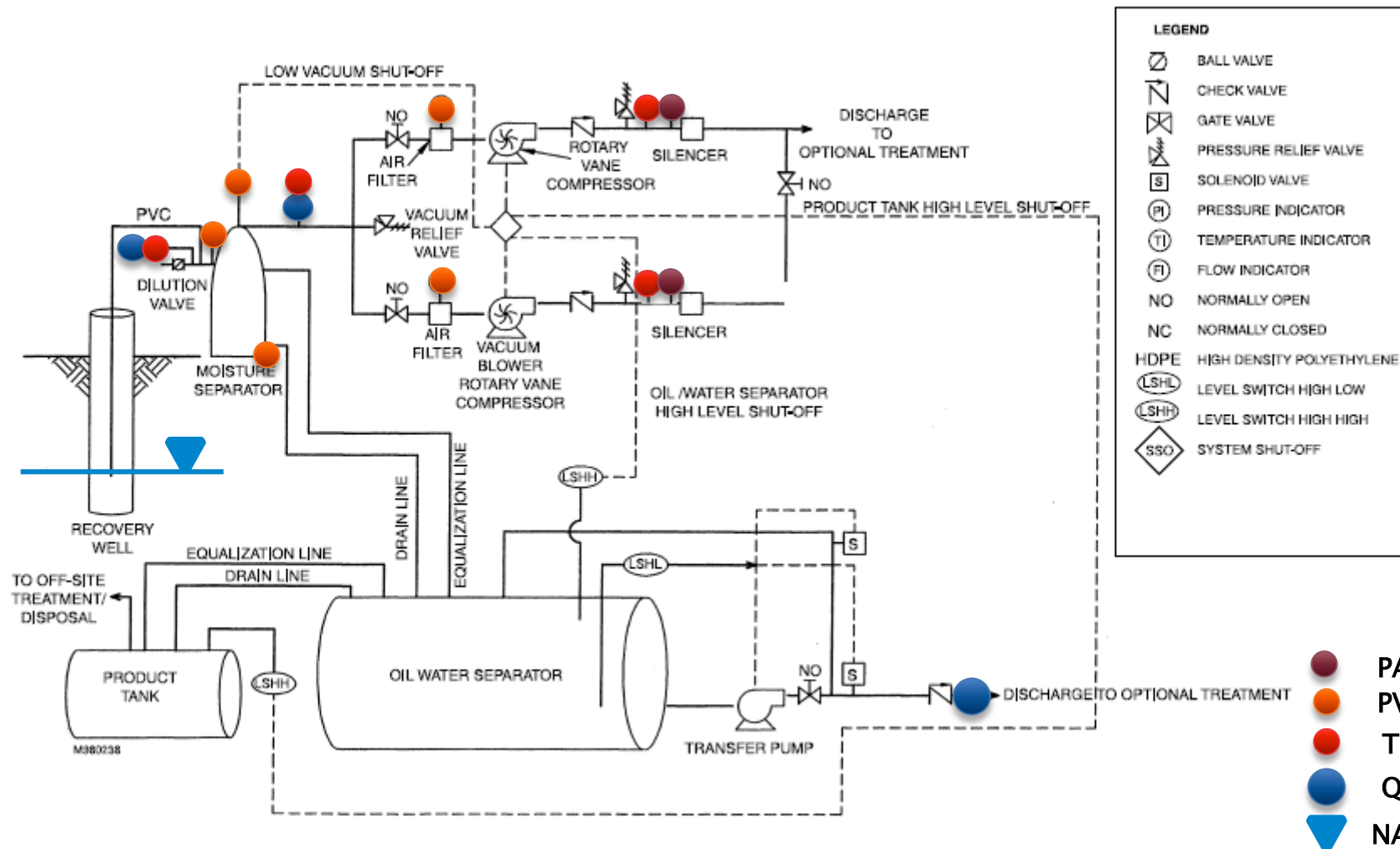
Determinação do raio de influencia dos poços de extração ou injeção



Monitoramento do equipamento e do aquífero ao mesmo tempo



Monitoramento do equipamento e do aquífero ao mesmo tempo





Parâmetros a serem monitorados

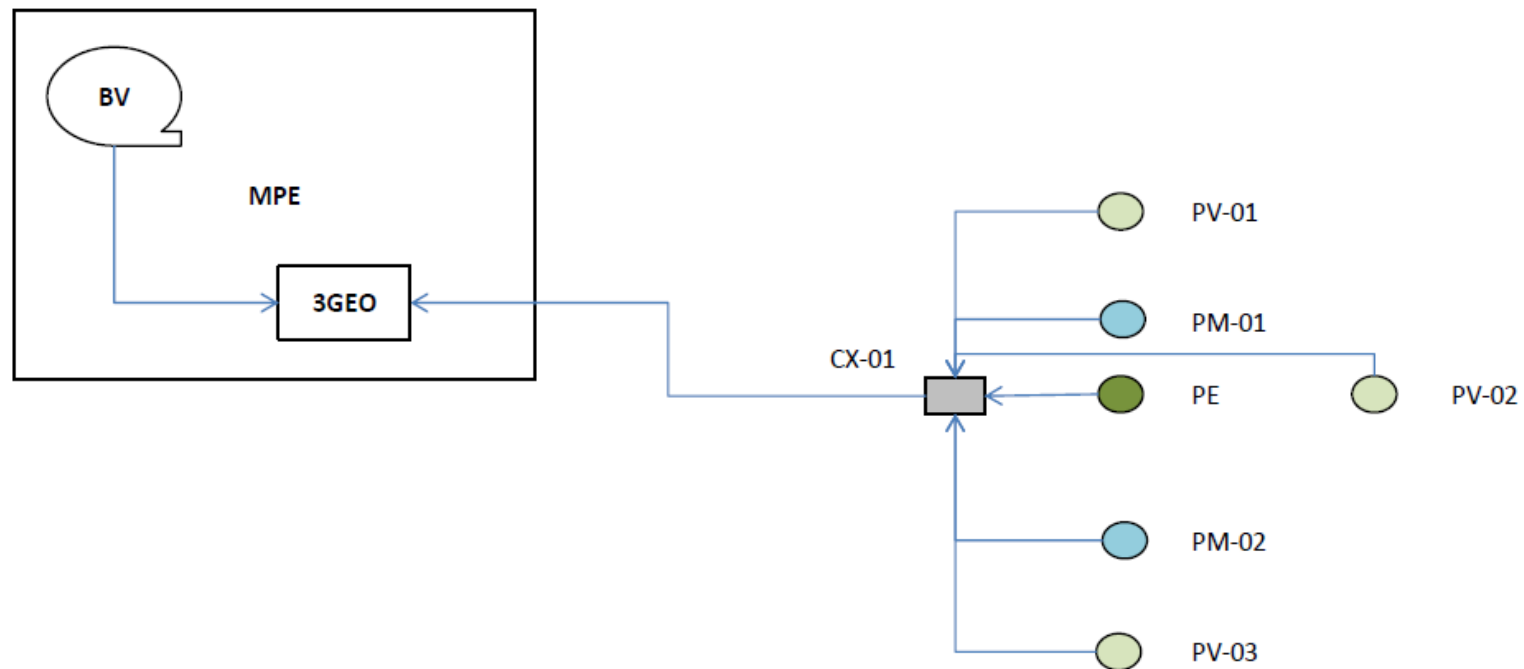
- ▶ Tanque de vácuo – pressão de vácuo e temperatura
- ▶ Tubulação de descarga – vazão de ar
- ▶ Cabeça do poço de extração – pressão de vácuo
- ▶ Cabeça do poço de monitoramento – pressão de vácuo
- ▶ Poço de monitoramento – nível d' água
- ▶ Pressão de vácuo – transmissor de pressão de 0 a -1 Bar
- ▶ Temperatura – termopar ou transmissor de temperatura
- ▶ Nível d' água – transmissor de pressão de 0 a 1 bar IP68
- ▶ Vazão de ar – totalizador de fluxo

Variáveis

Instrumentos



Configuração geral do sistema **3GeoTPMS**



| | CABO |
|-------|------|
| PE | 5 |
| PV-01 | 10 |
| PV-02 | 15 |
| PV-03 | 20 |
| PM-01 | 50 |
| PM-02 | 50 |
| TEMP | 5 |
| VAZÃO | 5 |

| | Instrumento |
|-------|--------------------------------------|
| PE | transmissor de pressão com indicação |
| PV-01 | transmissor de pressão |
| PV-02 | transmissor de pressão |
| PV-03 | transmissor de pressão |
| PM-01 | Transmissor de nível hidrostático |
| PM-02 | Transmissor de nível hidrostático |
| BV | Vazão de ar mássico |
| BV | Transmissor de temperatura |

Local de instalação

poço de extração de vapor
 poço de monitoramento de vácuo
 poço de monitoramento de vácuo
 poço de monitoramento de vácuo
 poço de monitoramento de nível d'água
 poço de monitoramento de nível d'água
 bomba de vácuo
 bomba de vácuo

Unidade de leitura e registro do **3GeoTPMS**



3Geo TPMS

3Geo Test Pilot Monitoring System

**Canal 6
PM02 (cmH₂O)**

**Canal 7
Temp (°C)**

**Canal 5
PM01 (cmH₂O)**

**Canal 8
Vazão (Nm³/h)**

**Canal 4
PV03 (mmHg)**



**Canal 3
PV02 (mmHg)**

**Canal 2
PV01 (mmHg)**

**Canal 1
PE (mmHg)**

**Fonte ~
110V/220V**

3Geo Consultoria Ltda
CNPJ: 03.702.543/0001-49
Tel: +55 21 3471 3476
Email: 3geo.faposo@gmail.com

Sistema de monitoramento para Teste Piloto
Modelo: 3Geo TPMS 01
S/N: 3GEO20111226A

Sistema **3GeoTPMS** montado



Sistema **3GeoTPMS** montado



Sistema **3GeoTPMS** montado



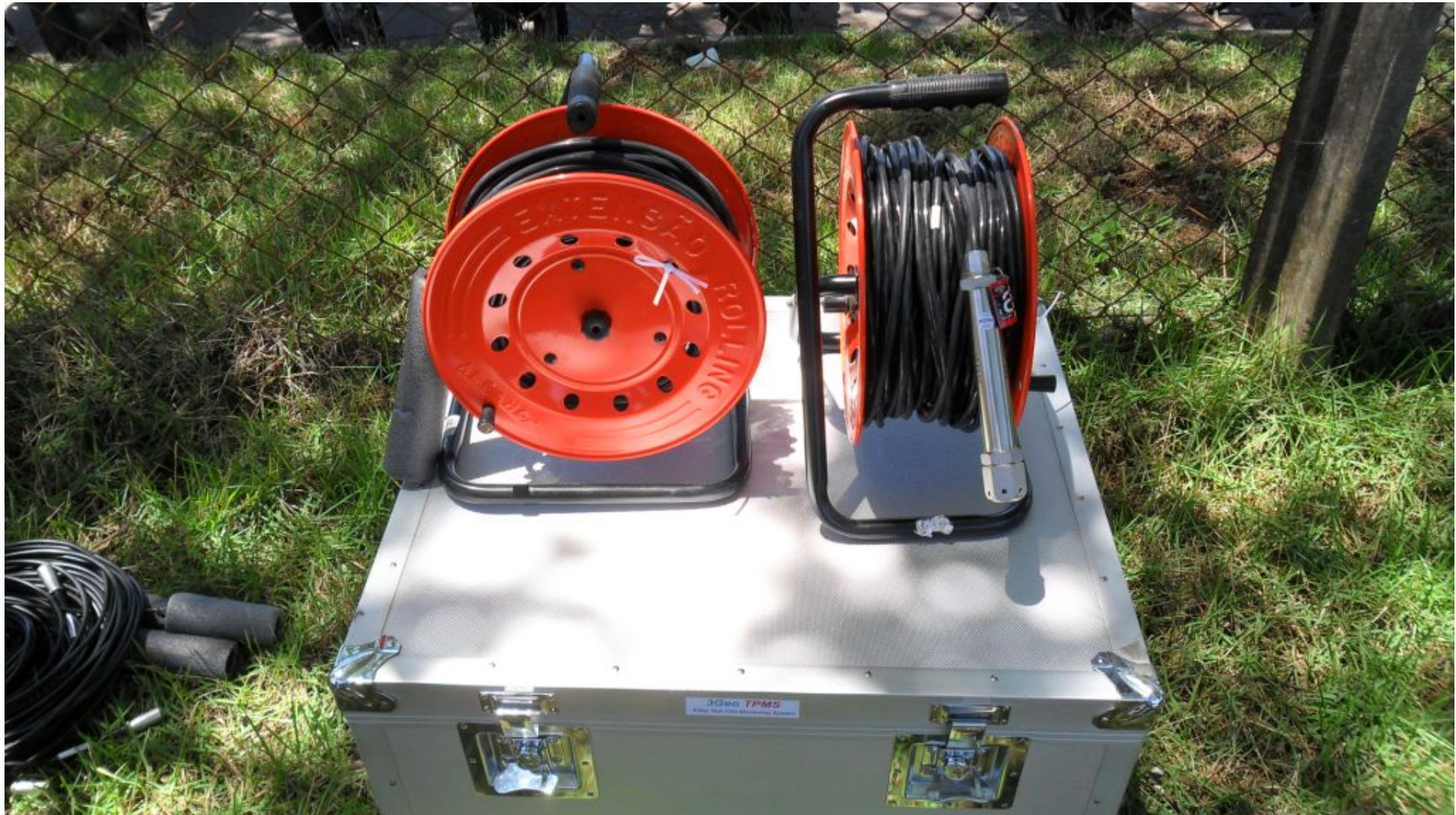
Sistema **3GeoTPMS** montado



Sistema **3GeoTPMS** montado



Sistema **3GeoTPMS** montado



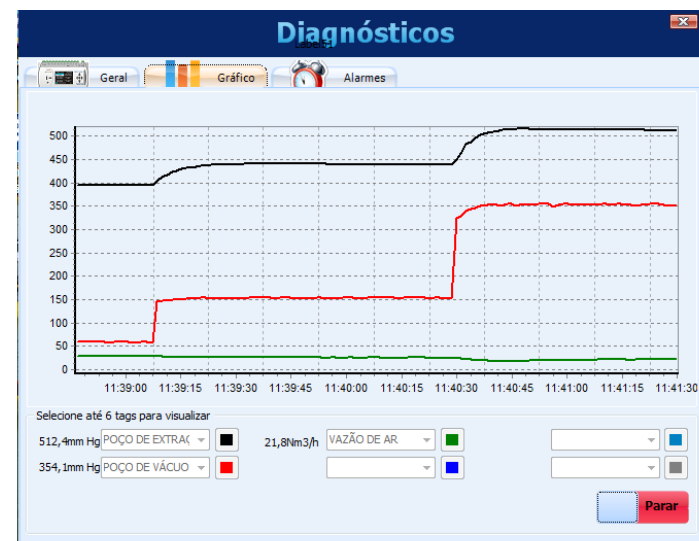
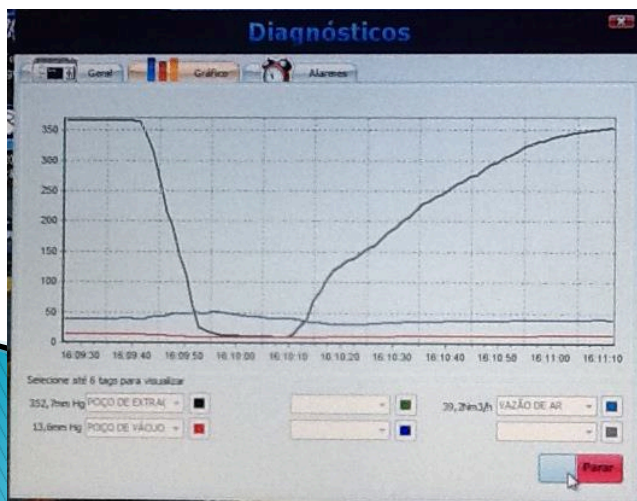
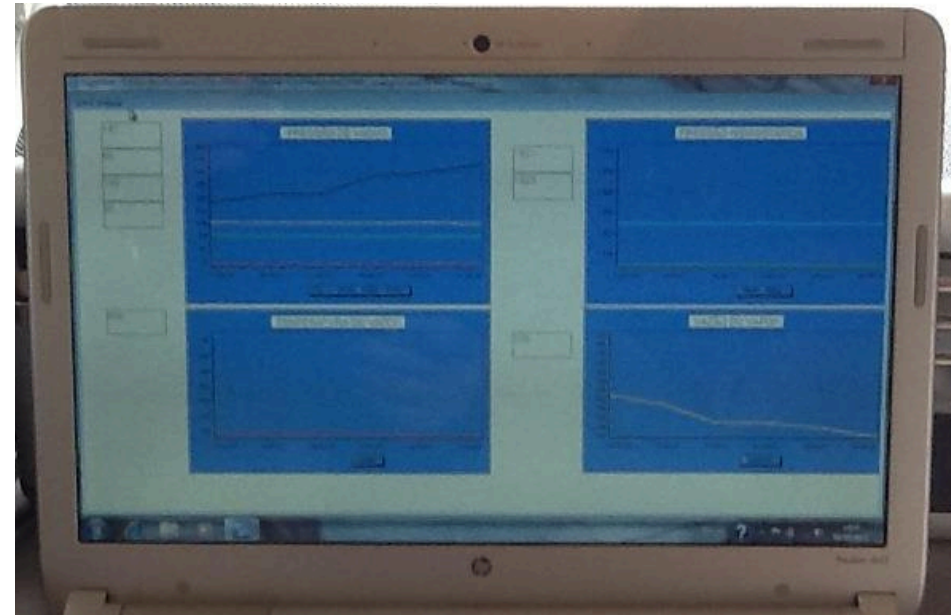
Sistema **3GeoTPMS** montado



Sistema **3GeoTPMS** montado



Sistema 3GeoTPMS no campo



Sistema 3GeoTPMS no campo



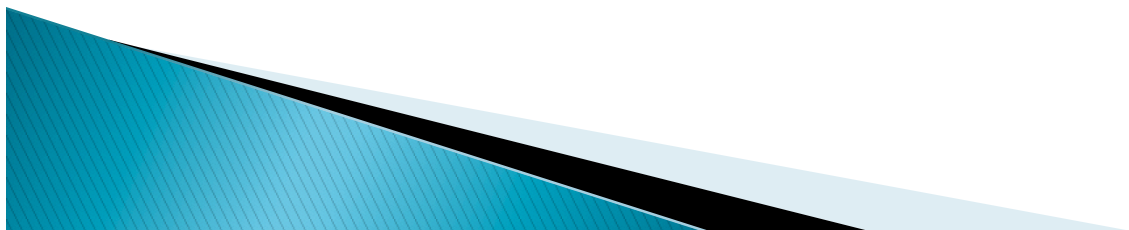
MPE



Sistema **3GeoTPMS** no campo



SVE



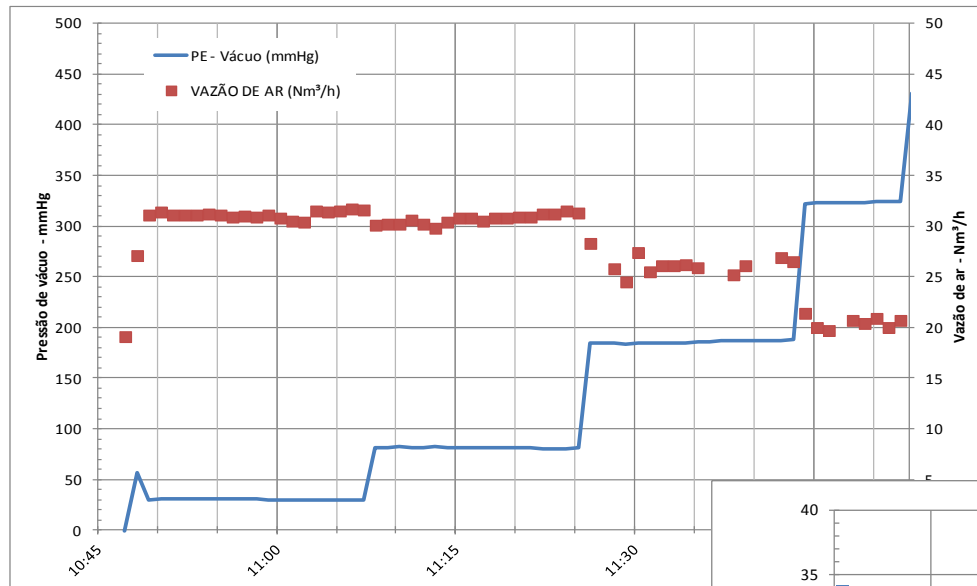
Sistema **3GeoTPMS** no campo



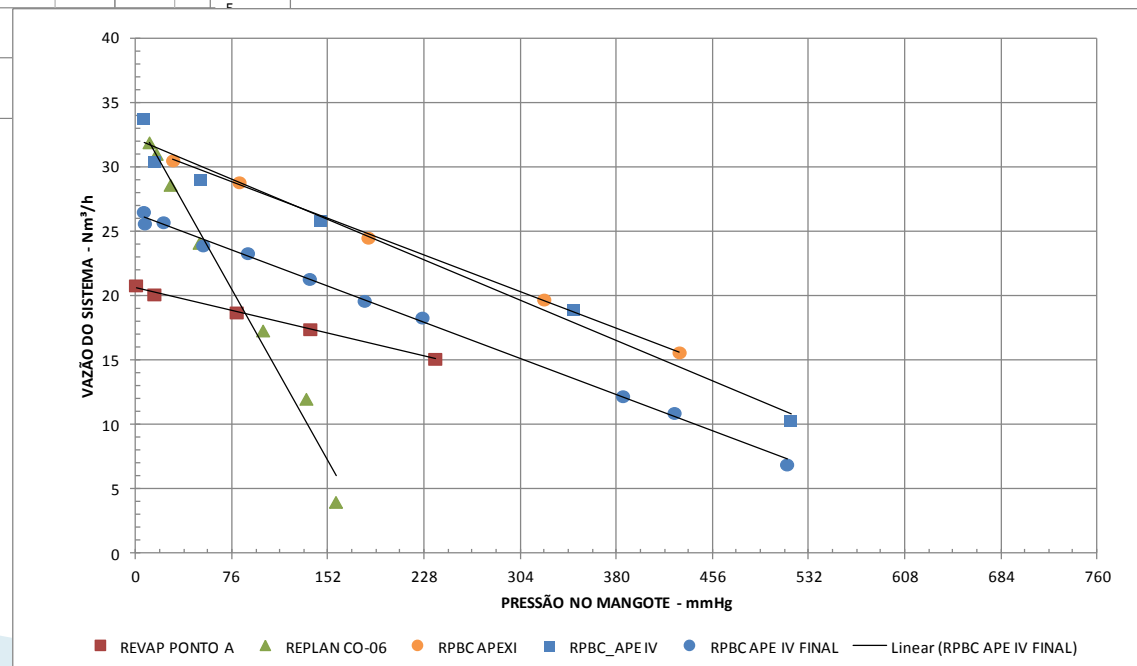
MPE



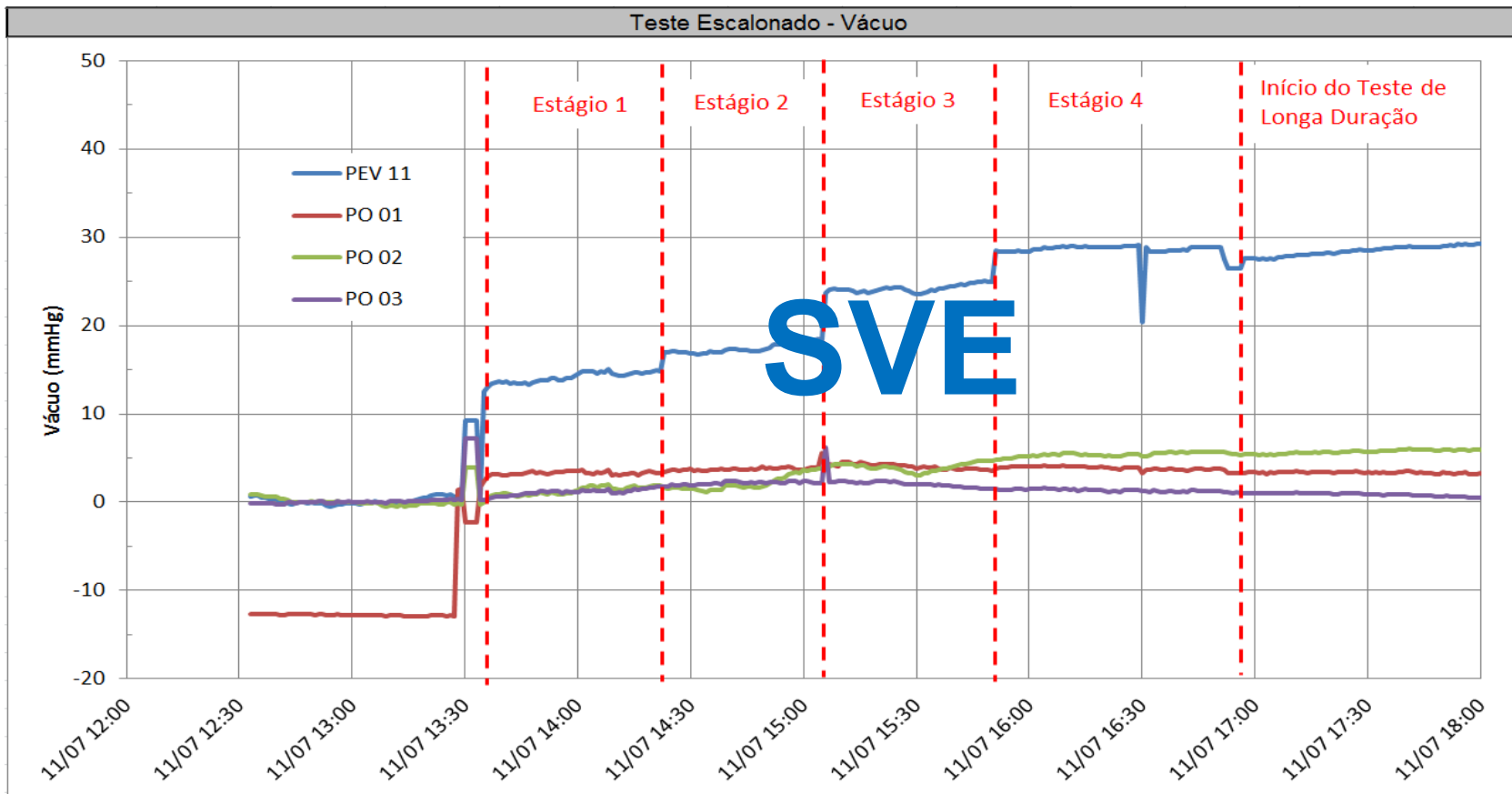
Resultados do 3GeoTPMS



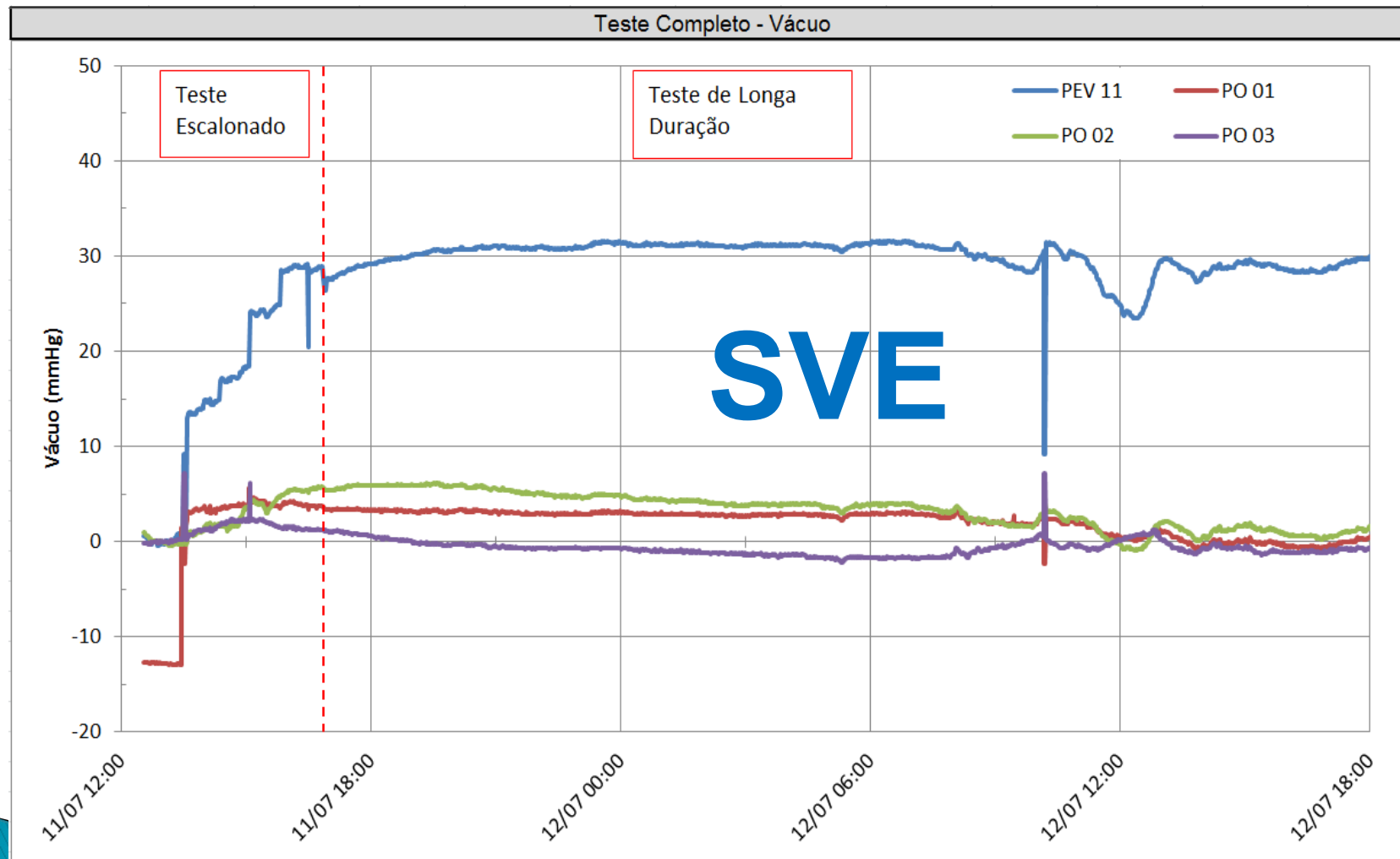
CURVA DO SISTEMA



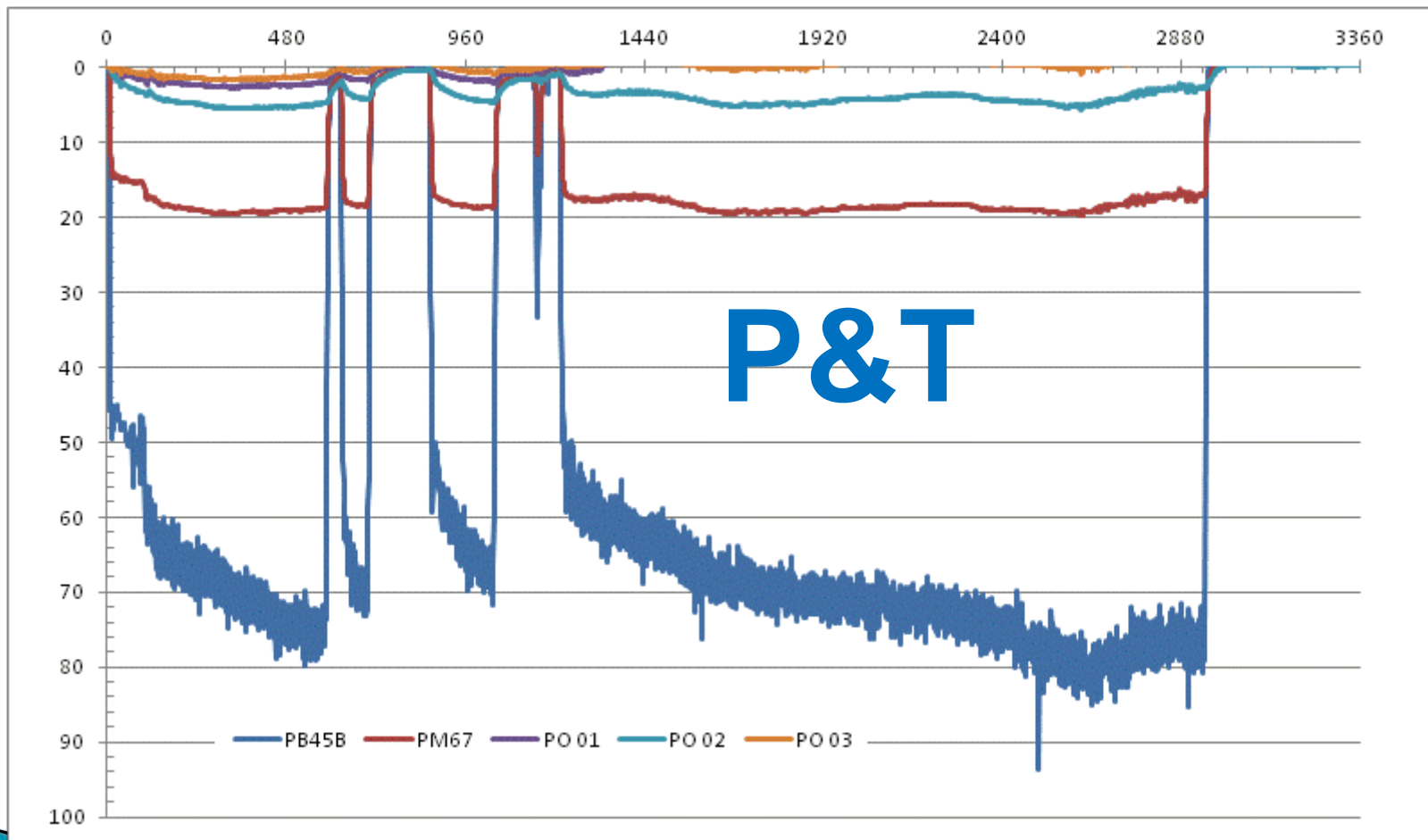
Resultados do 3GeoTPMS



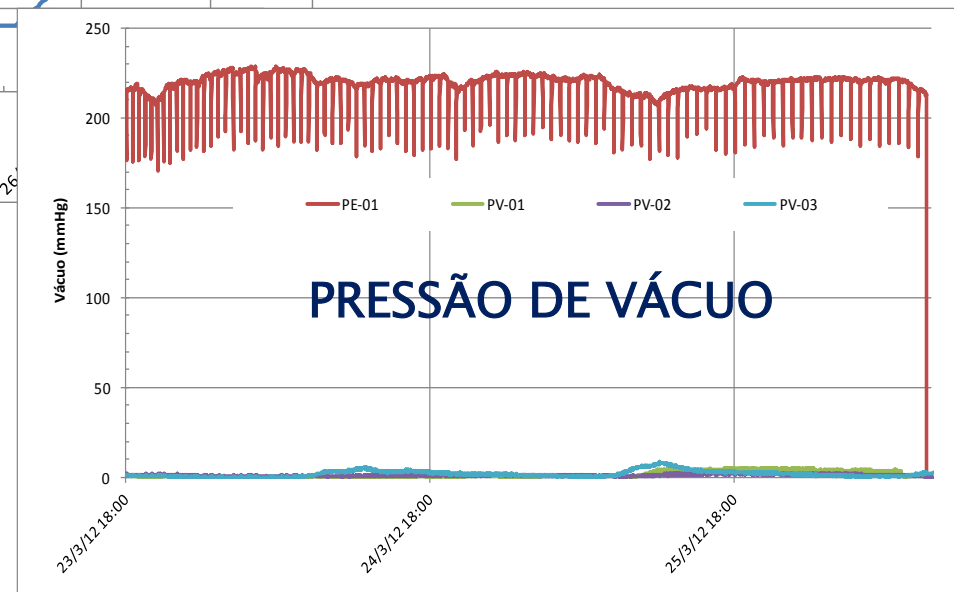
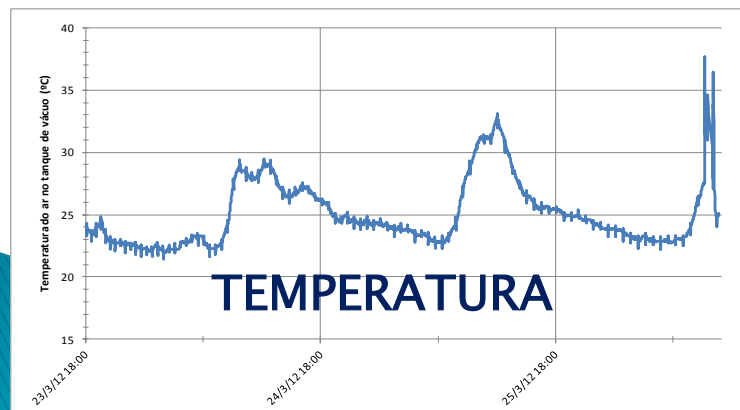
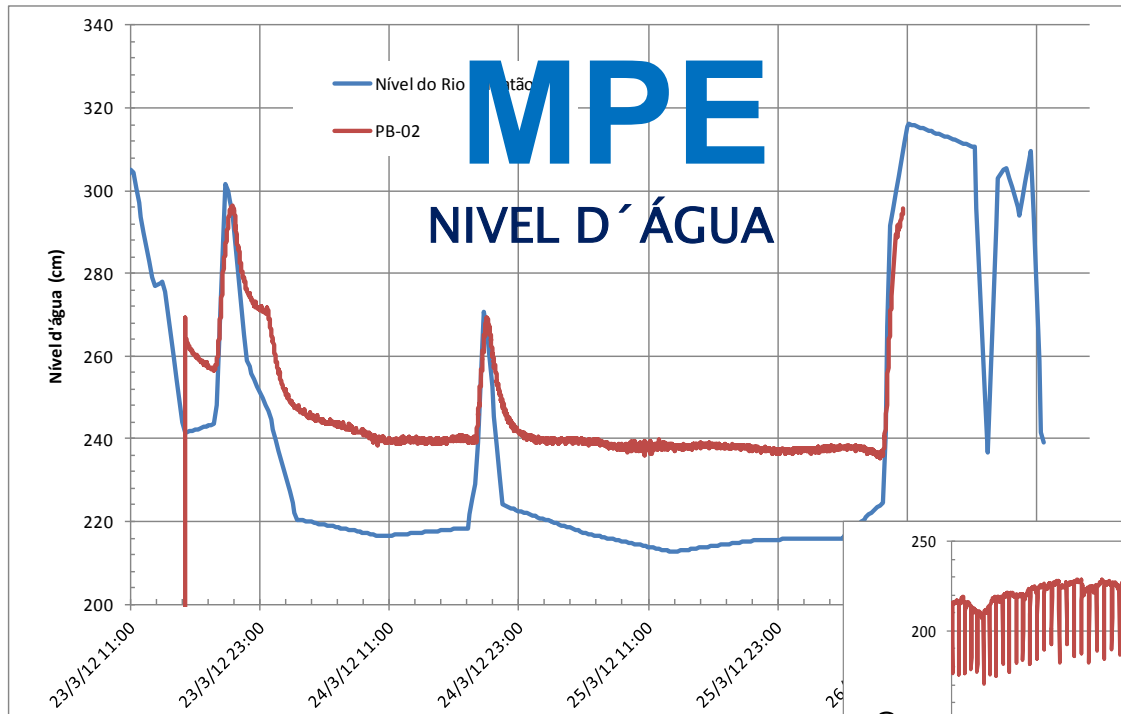
Resultados do 3GeoTPMS



Resultados do 3GeoTPMS



Resultados do 3GeoTPMS



CONSIDERAÇÕES FINAIS



- ▶ O sistema 3Geo TPMS foi concebido, projeto, montado e testado no campo com sucesso – 10 meses de operação com 3 unidades
- ▶ O sistema apresenta elevada confiabilidade nos resultados dos ensaios e permite realizar ensaios de longa duração
- ▶ Em alguns casos onde a quantidade de sensores necessária é maior do que 1 PE, 3 PV e 2 PM é necessário utilizar dois sistemas no Teste Piloto



Principais problemas operacionais

- ▶ O sistema não é totalmente a prova d' água, principalmente os sensores de vácuo e conexões;
- ▶ Foram relatados vários problemas de contato nos conectores utilizados;
- ▶ Cabos foram rompidos por má instalação no campo – tráfego de caminhões
- ▶ Muitos problemas de interferência elétrica e eletromagnética, principalmente quando utilizado inversor de frequência para controle da vazão e proximidade de bombas de grande potência





Muito Obrigado !

Rodrigo Raposo
rraposo@globo.com