

REATE

Vitória (ES), 25 de outubro de 2019

Estratégias para incremento de produção e reservas em campos maduros: exemplos reais na América Latina

Ricardo Savini



Revitalização de campos maduros

O que são “Campos Maduros”?

Existem muitas definições de “campos maduros”:

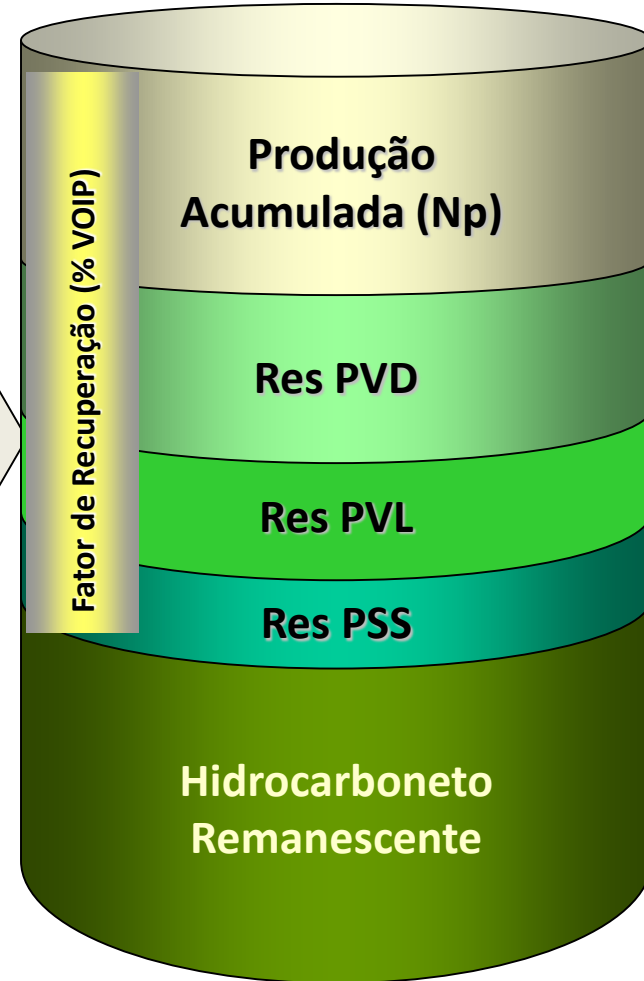
- Campo que já **produziu por muito tempo** (décadas).
- Alta quantidade de hidrocarbonetos já produzidos comparado com o volume *in place*: **alta fração recuperada**.
- Campo com **baixa produção**.
- Campo com **grande produção de água**.
- **Projetos de recuperação suplementar** implementados (recuperação secundária/terciária, EOR, IOR).
- Campo já **passou do pico de produção** e encontra-se na **fase de declínio**.
- Campo com **infraestrutura antiga**.
- Campo com **altos custos operativos**.
- Campo **no limite da economicidade** (campo marginal). Depende da empresa operadora (e seus custos e escala) e do preço do petróleo.

Todos estes atributos indicam de alguma forma a existência de maturidade de um campo, mas não definem isoladamente que um campo seja maduro ou possua um alto grau de exploração

ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO

- Arcabouço contratual
- Modelo estático (geológico)
- Modelo dinâmico de reservatório
- Plano de drenagem / depleção
- Recuperação suplementar de pressão
- Gestão de reservatórios
- Tecnologias
- Custo operativo competitivo

**Volume de Óleo *in Place*
(VOIP)**



Res PVD = Reserva Provada

Res PVL = Reserva Provável

Res PSS = Reserva Possível

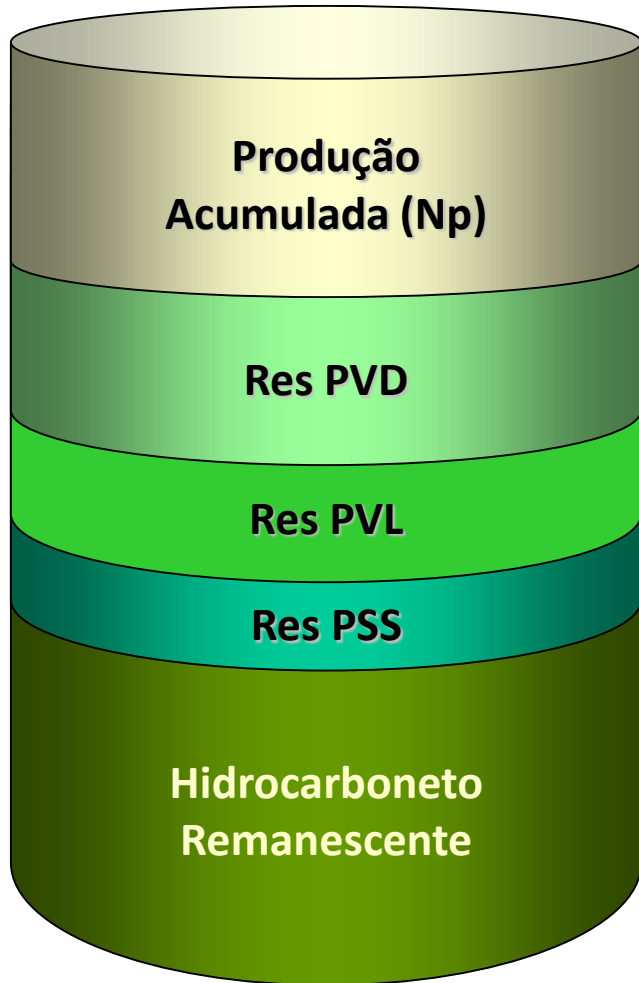
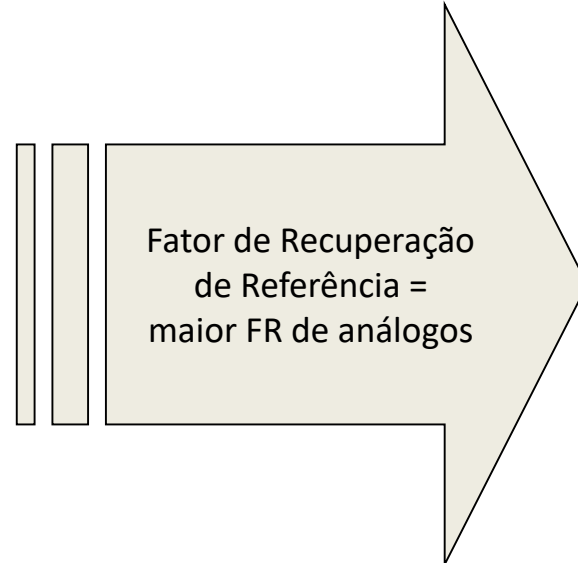
Plano de Exploração

Aumento do Fator de Recuperação

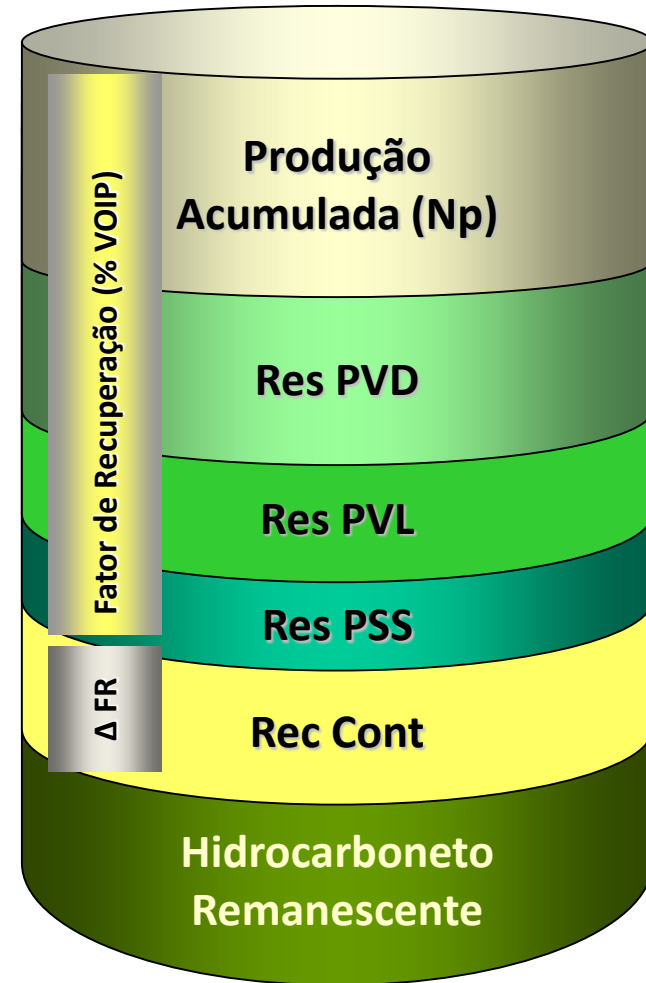
O QUE FAZER PARA
CONSEGUIR ESTE AUMENTO
DO FR?



- Redesenvolvimento
- Revitalização
- Repensar!



Res PVD = Reserva Provada
Res PVL = Reserva Provável
Res PSS = Reserva Possível



Rec Cont = Recursos Contingentes

Recursos Contingentes = VOIP x (FR Referencial - FR atual)

History case

**Estratégias de redesenvolvimento de campos maduros:
campos de Oritupano-Leona (Venezuela) operados
pela Pérez Companc/Petrobras de 1994 a 2006**

Oritupano-Leona: História do Desenvolvimento

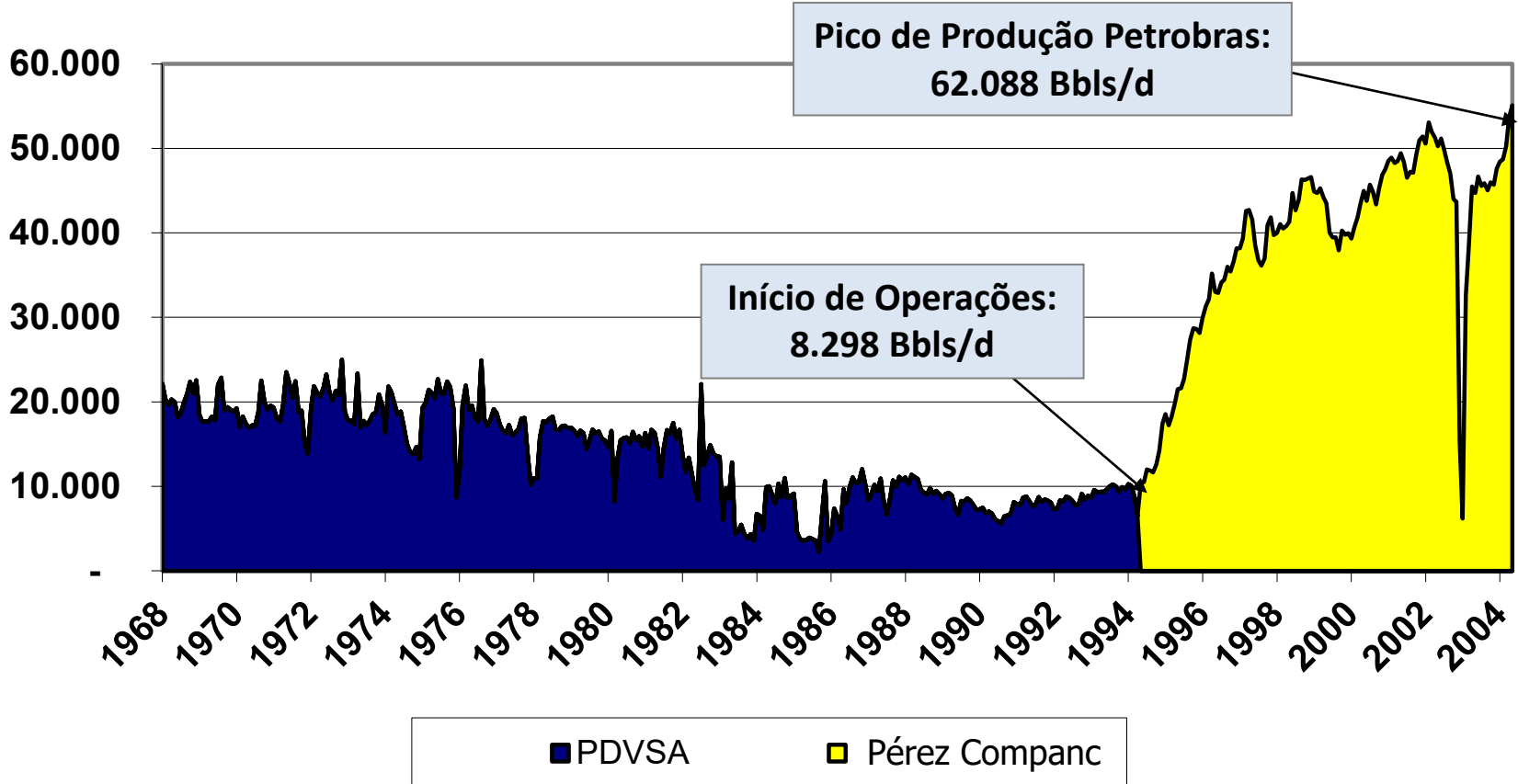


- 7 campos principais (óleo pesado em reservatórios siliciclásticos com aquífero potente)
- 16 campos menores
- 26 prospectos exploratórios (210 MMBbls)

- Primeiro campo foi descoberto em 1938 e o *cluster* foi desenvolvido até a década de 70.
- Operadores anteriores foram a Exxon até 1975 e a PDVSA (estatal venezuelana) a partir de 1976.
- Março/1994: início das operações da Pérez Companc.
- Petrobras comprou a Pérez Companc em 2003.
- Em 2006, os contratos de operação foram convertidos a Empresas Mistas (PDVSA e Petrobras). O controle é da PDVSA.

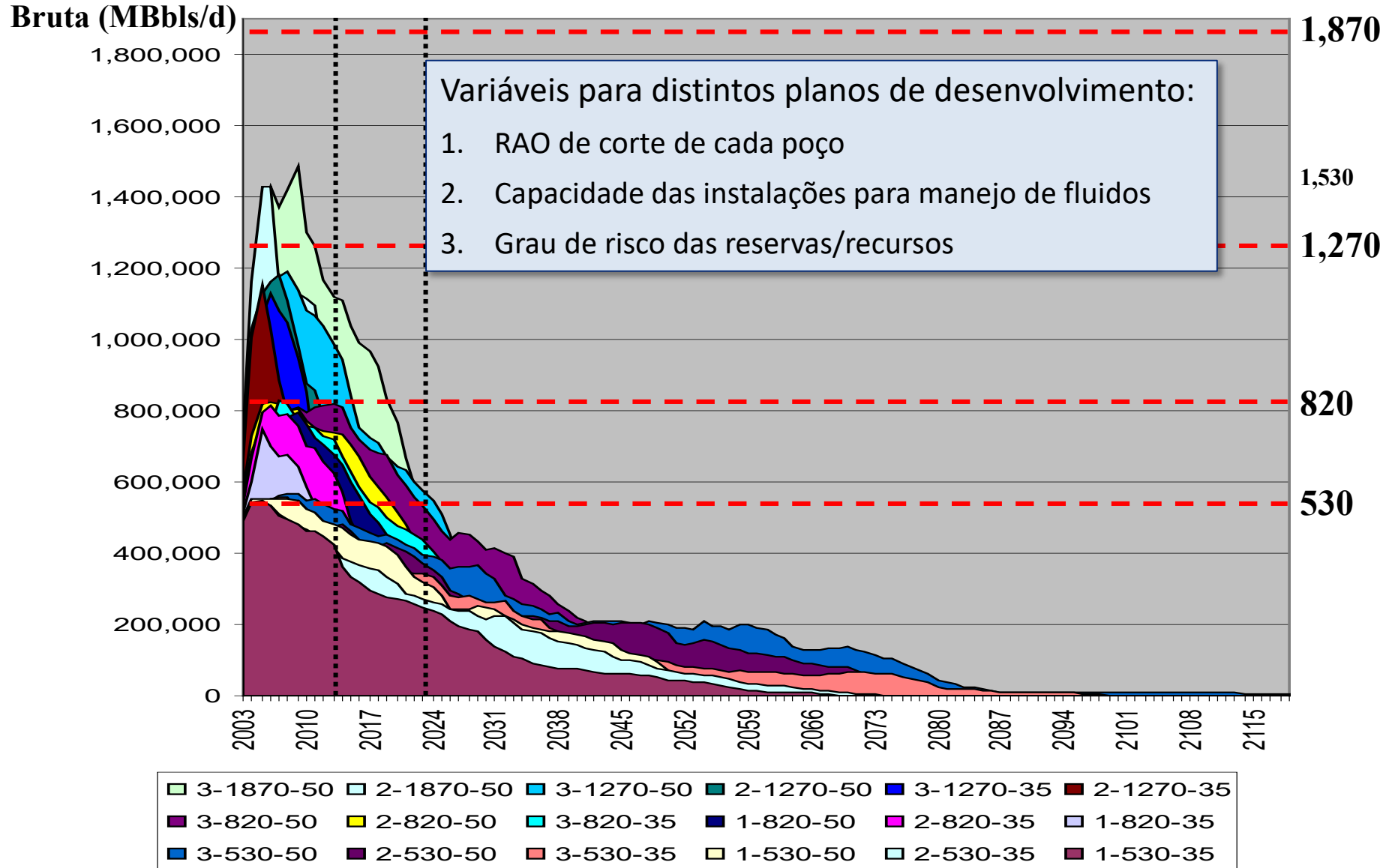
História do Aumento da Produção

Oritupano-Leona: História de Produção



Produção acumulada Exxon/PDVSA: 265,2 MMBbls (1938-1993)

Produção acumulada Pérez Companc/Petrobras: 162,1 MMBbls (1994-2005)



Estratégias Aplicadas a Oritupano-Leona (Venezuela)

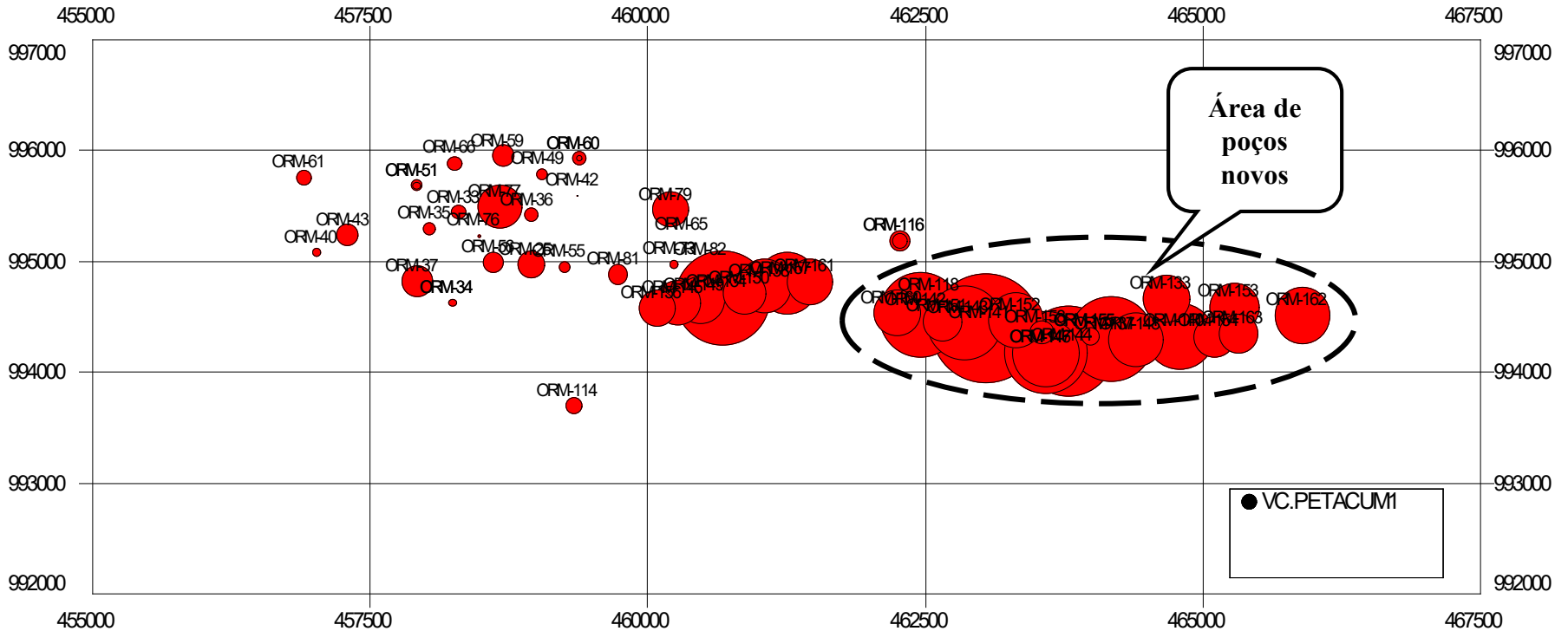
- **Incremento de Reservas**
 - ✓ Exploração intercampos: descobertas e extensões
- **Mudanças da estratégia de exploração (petróleo pesado)**
 - ✓ Projetos de produção conjunta
 - ✓ Projetos de altas vazões
 - ✓ Projetos de alta Razão Água-Óleo (RAO): corte em 98% de água por poço
- **Otimização das Operações**
 - ✓ Menores tempos e custos de perfuração
 - ✓ Melhora do fator de sucesso: modelos estáticos e dinâmicos de detalhe
 - ✓ Economia de escala nas Instalações
 - ✓ Otimização do *lifting cost*



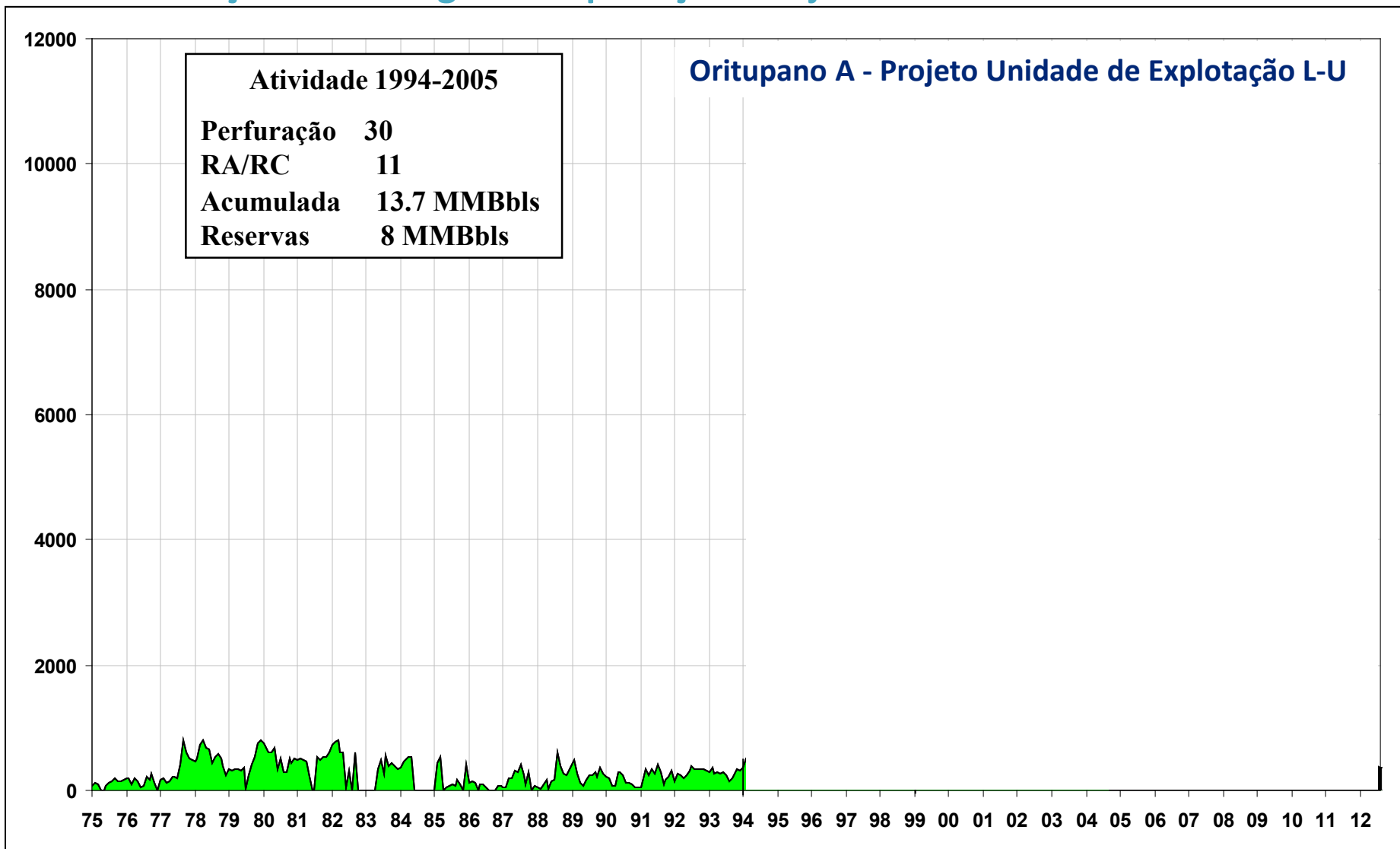
Mudança da Estratégia de Exploração: Projetos de Produção Conjunta

Unidade de Exploração - Oritupano A Produção Acumulada do Primeiro Ano

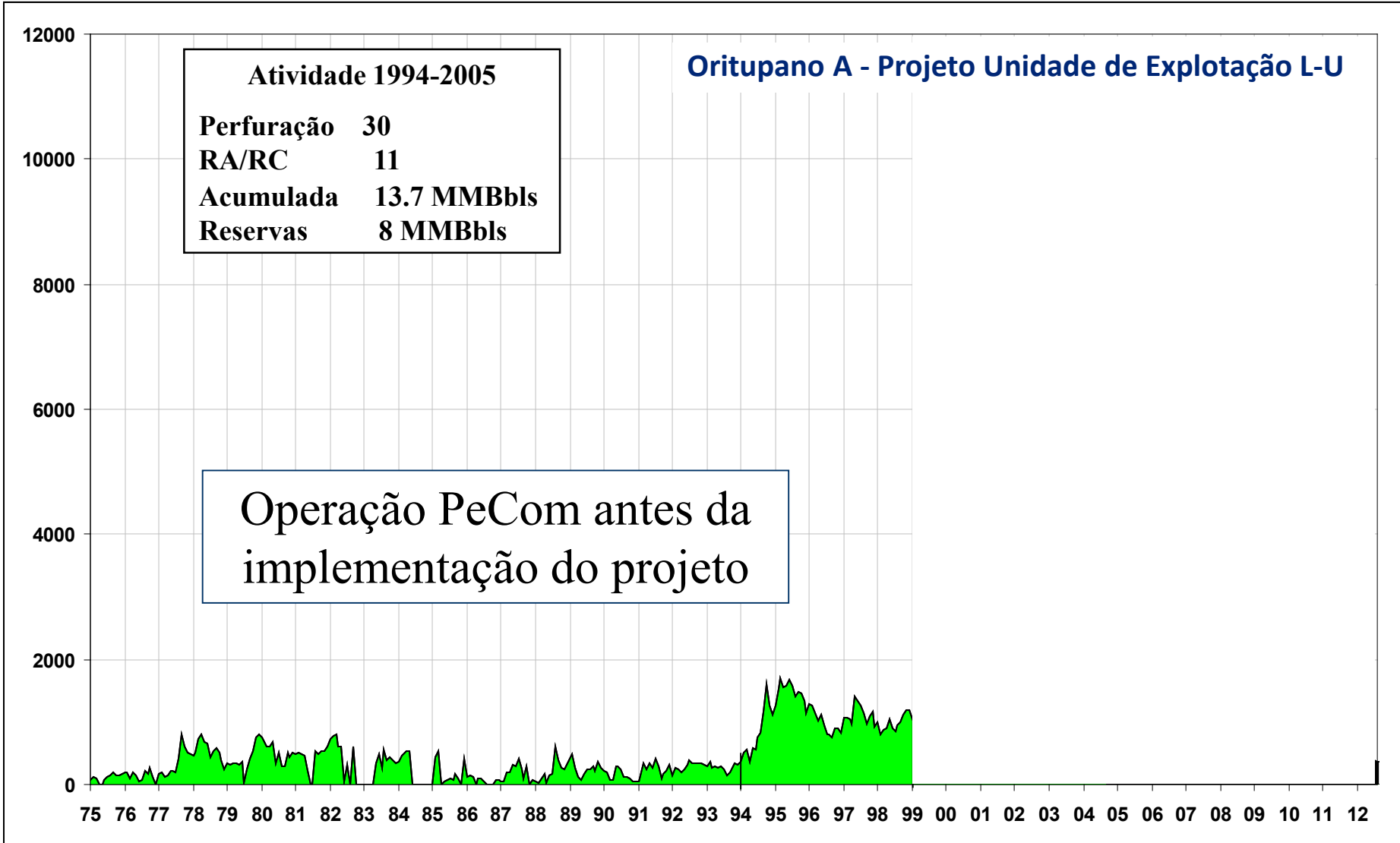
FECHA:2004/04



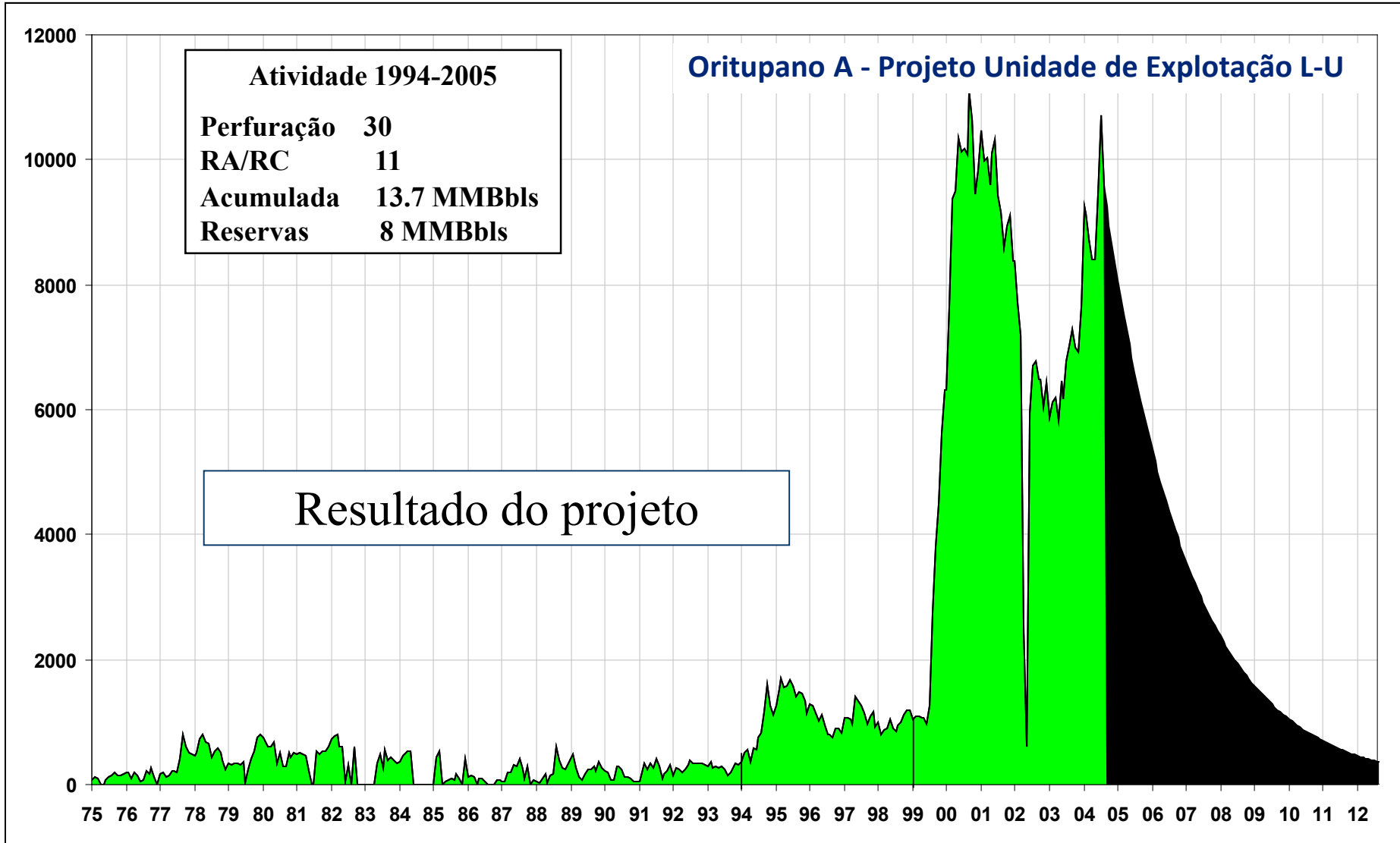
Mudança da Estratégia de Exploração: Projetos de alta RAO e alta vazão



Mudança da Estratégia de Exploração: Projetos de alta RAO e alta vazão



Mudança da Estratégia de Exploração: Projetos de alta RAO e alta vazão





Estratégias de redesevolvimento de campos maduros

Projetos de Produção de Alta Vazão



Perfuração de poços horizontais de grande diâmetro

Oritupano C – Reservatório R

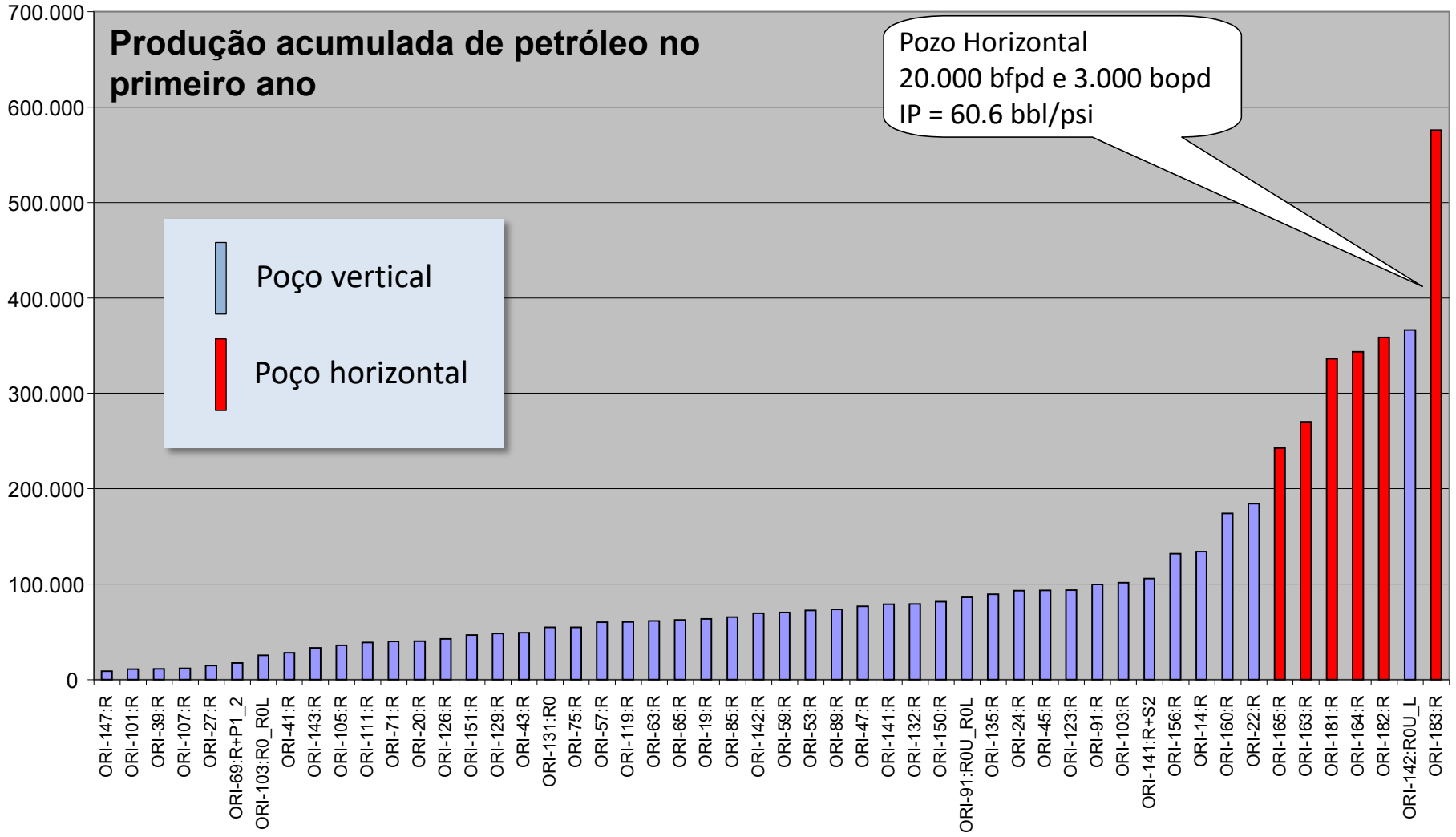
Bbl/ano

Produção acumulada de petróleo no primeiro ano

Pozo Horizontal
20.000 bfpd e 3.000 bopd
IP = 60.6 bbl/psi

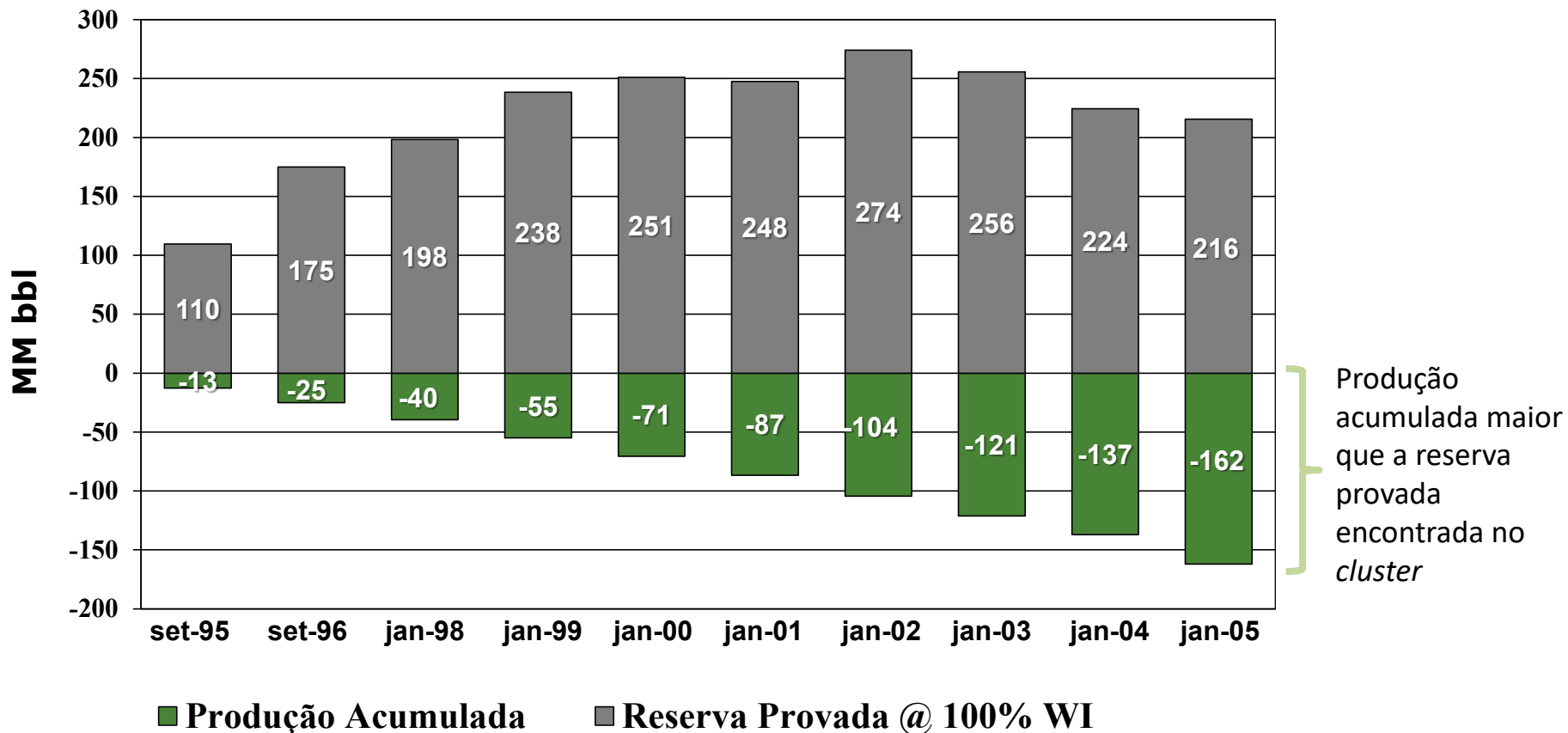
Poço vertical

Poço horizontal



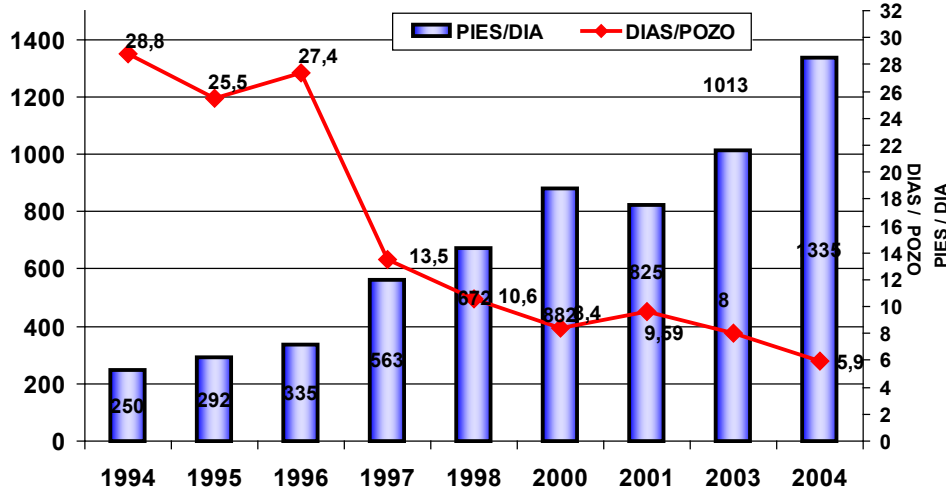
Evolução das Reservas Provadas

Oritupano-Leona (MM bbl)

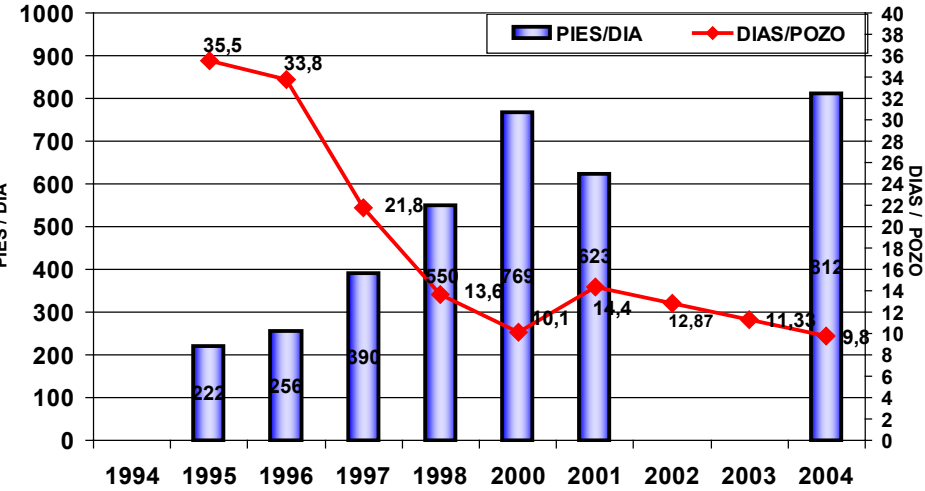


Aumento das Reservas Provadas (1994 - 2005): 255 milhões de barris

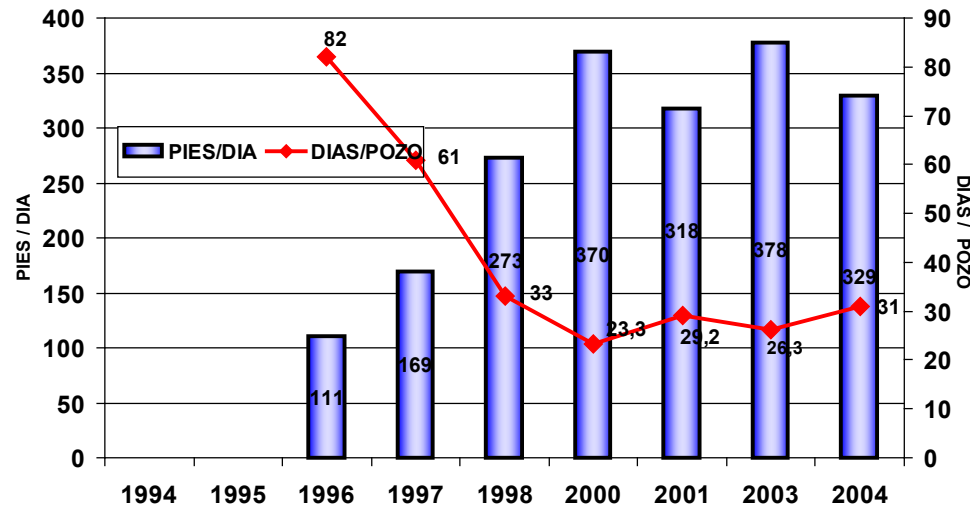
POÇOS VERTICAIS



POÇOS DIRECIONAIS



POÇOS HORIZONTAIS



- Mudanças nos Processos e tecnologias
- Utilização de sondas automáticas

Novas tecnologias de perfuração
TORKBUSTER (*Torsional Impact Generator*)



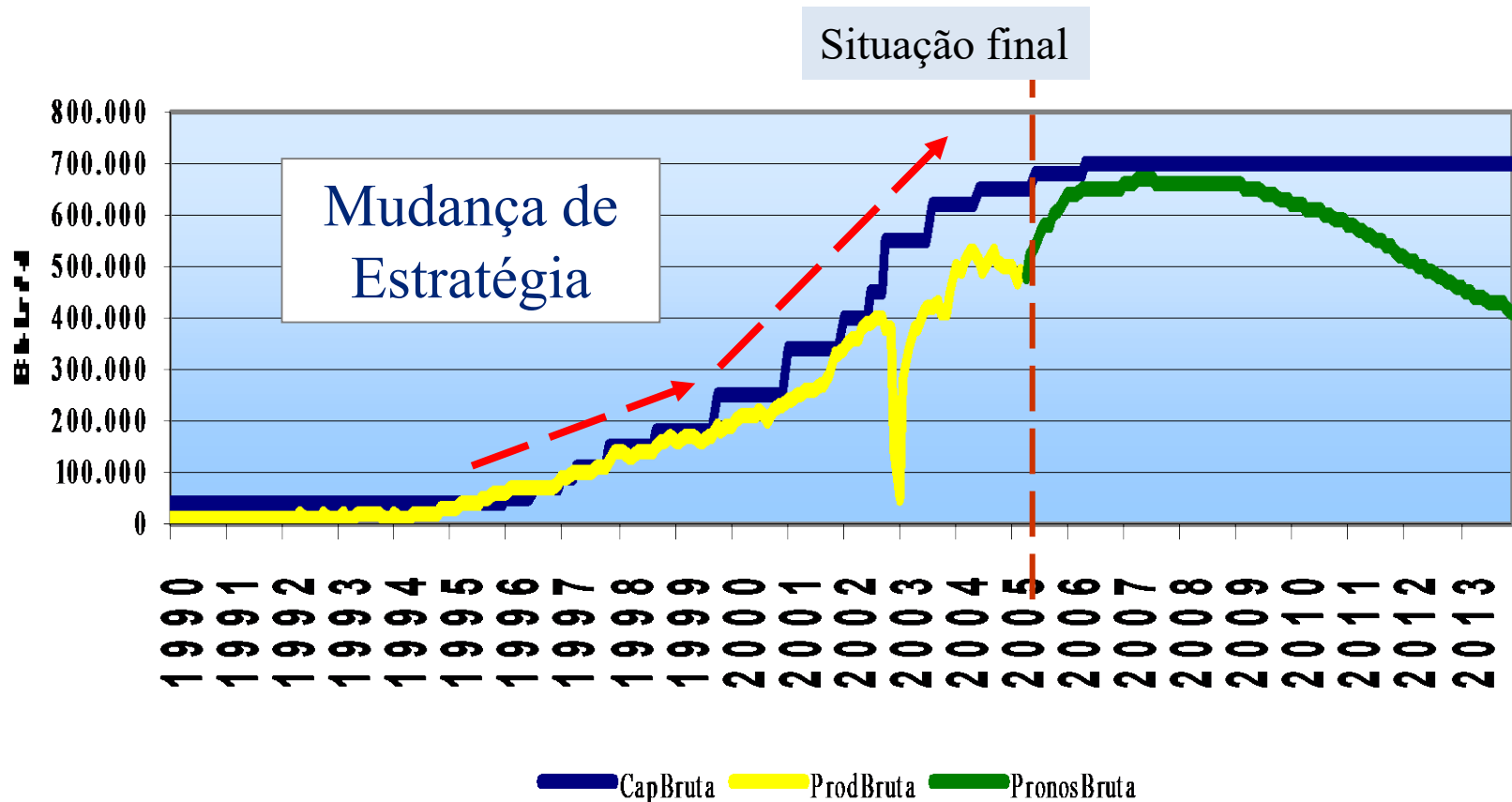
Chave e Cunha Automáticas

Sonda de perfuração automática



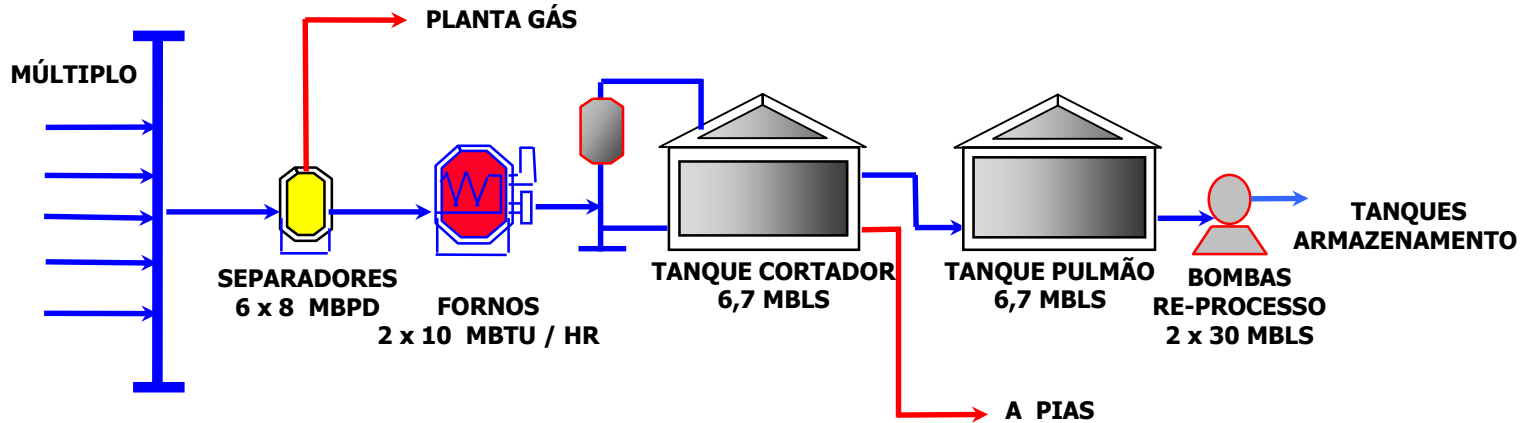
Otimização das Operações: Economia de Escala nas Instalações

Evolução da Capacidade das Instalações de Superfície



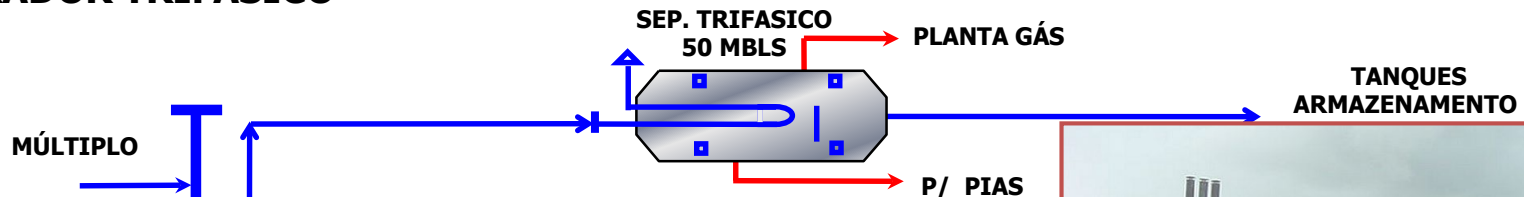
Otimização das Operações: Economia de Escala nas Instalações

ESQUEMA TRADICIONAL



Mudança na filosofia geral de desenho de Instalações:
utilização de Separadores Trifásicos

ESQUEMA COM SEPARADOR TRIFÁSICO



- Simples
- Modular
- Mais econômico



Otimização das Operações: Economia de Escala nas Instalações

Ampliação da Planta de Tratamento de Óleo (PTCO)

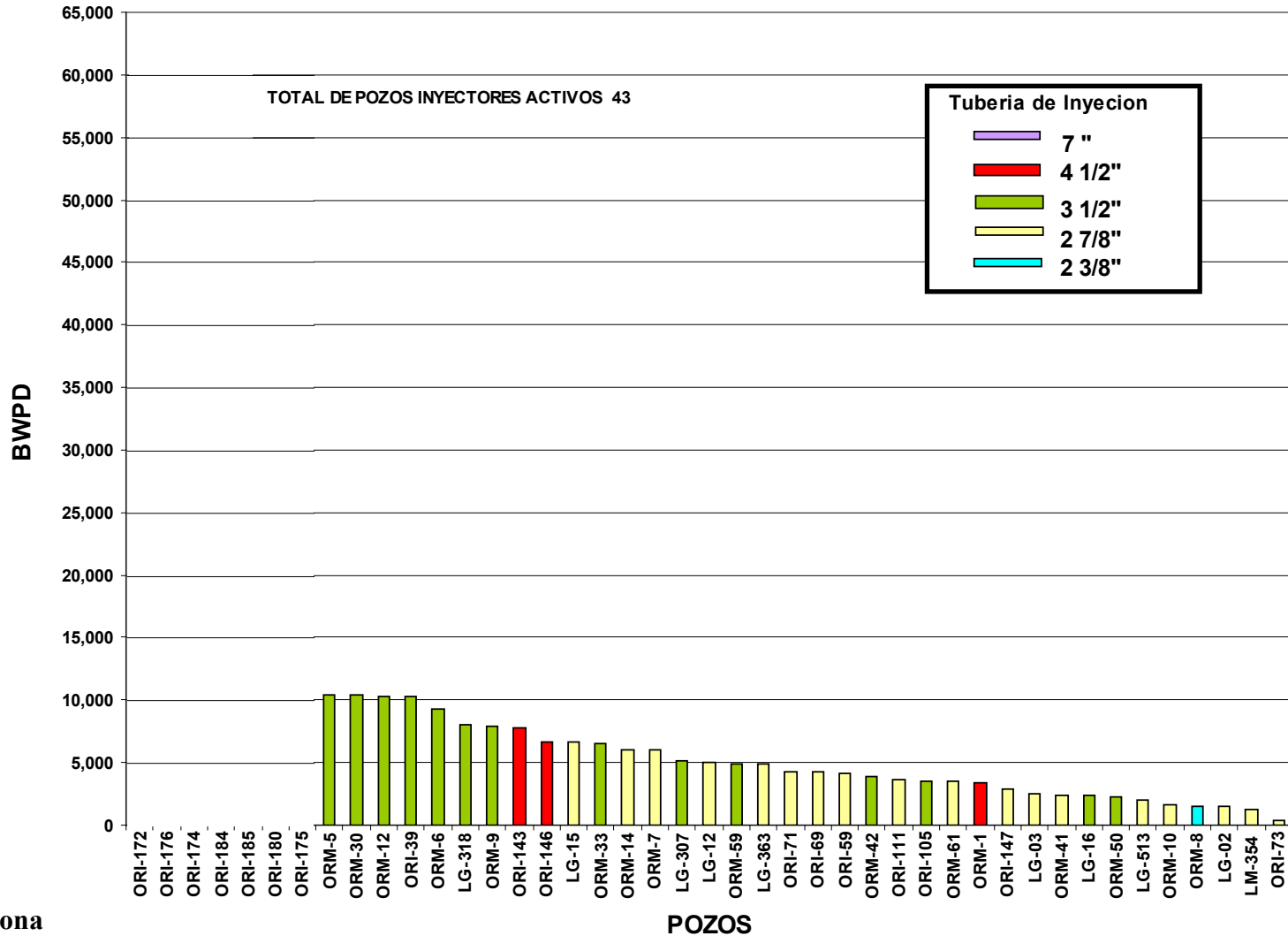


Otimização das Operações: Economia de Escala nas Instalações

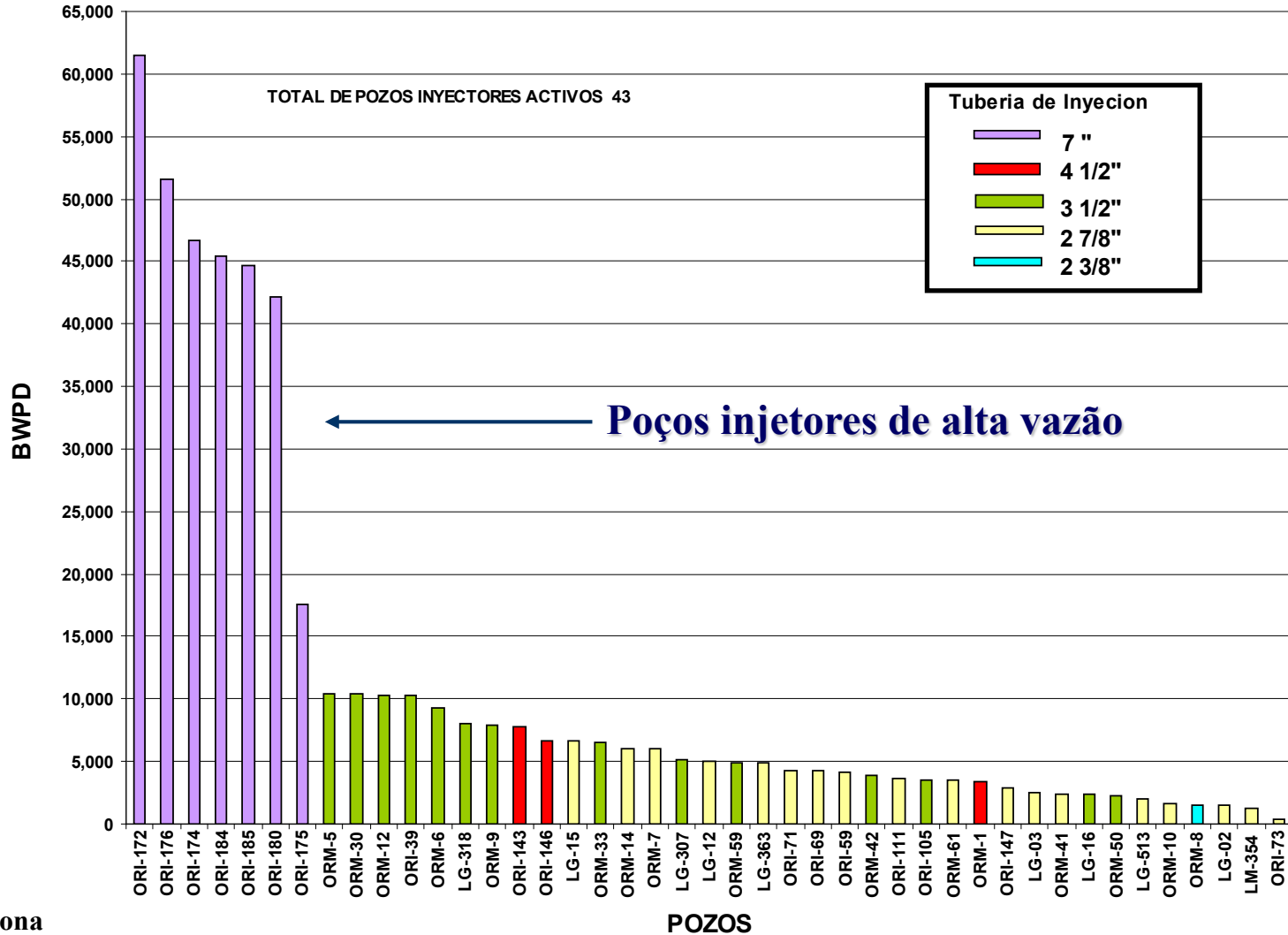
Ampliação da
Planta de
Tratamento de
Óleo (PTCO)



POZOS INYECTORES ORITUPANO LEONA
MAYO-2004

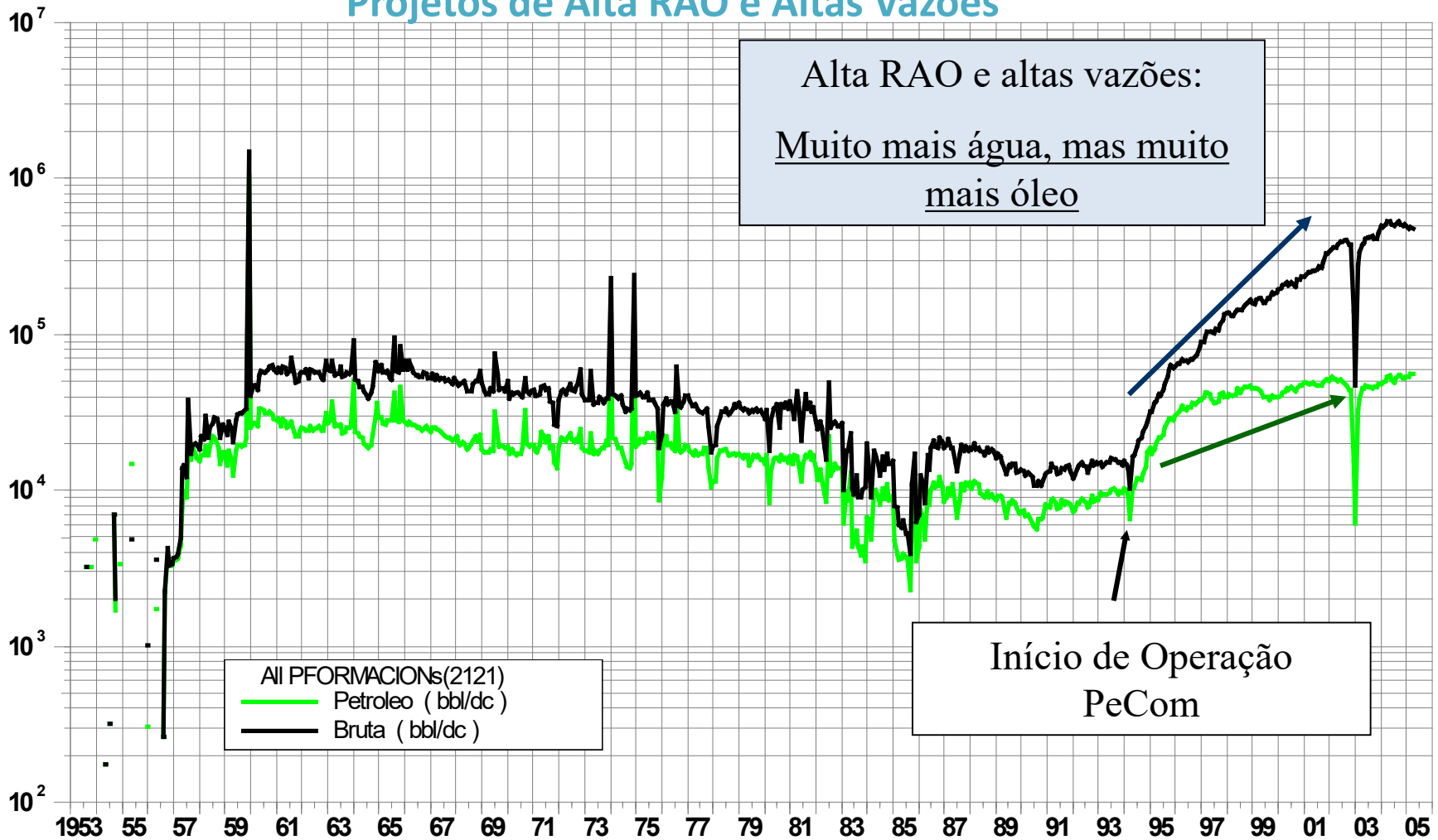


POZOS INYECTORES ORITUPANO LEONA
MAYO-2004



Mudança de Estratégia de Exploração

Projetos de Alta RAO e Altas Vazões



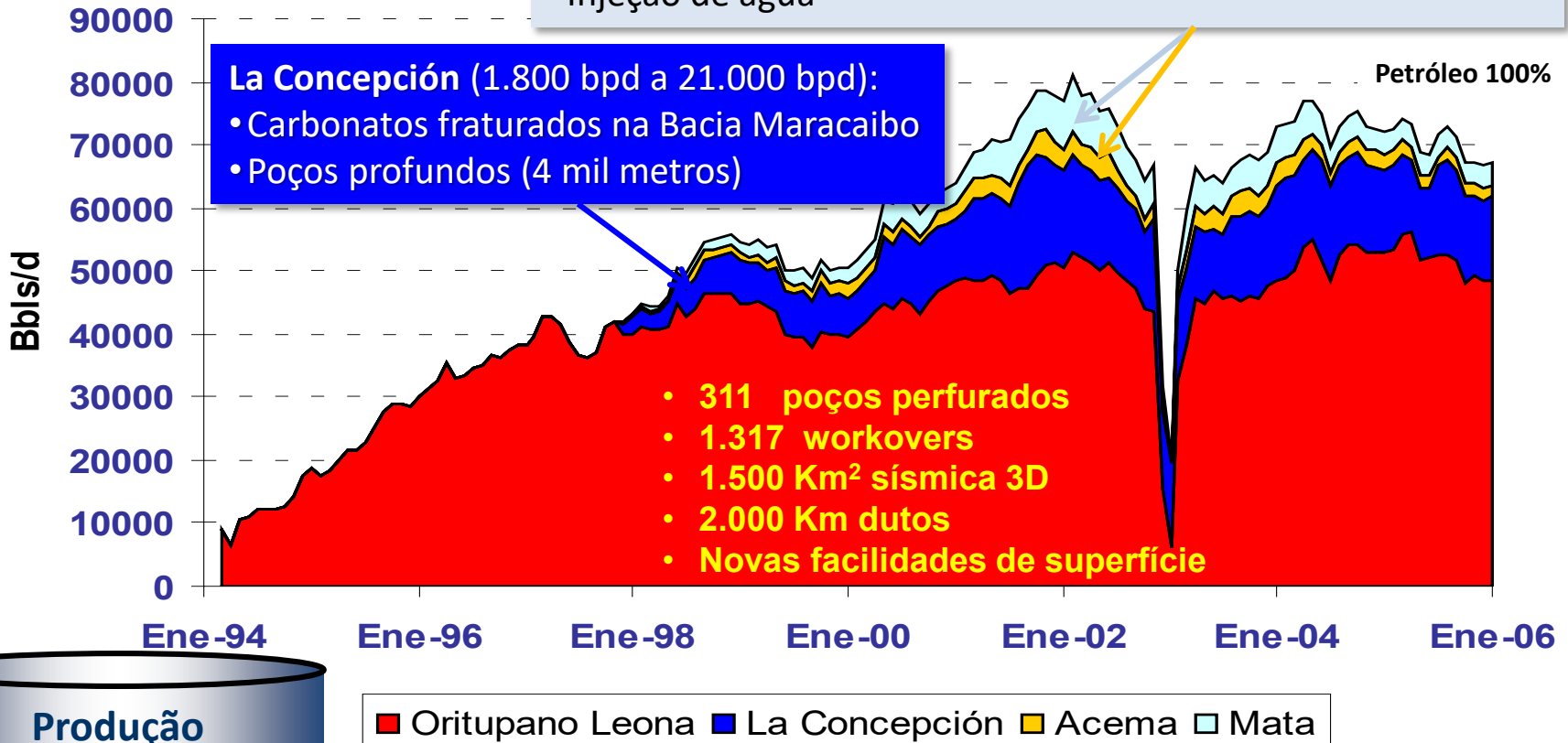
História de Produção - Oritupano-Leona

Acema (500 bpd a 6.000 bpd) e **Mata** (500 bpd a 9.000 bpd):

- Siliciclásticos depletados na Bacia Oriente
- Adensamento de poços
- Injeção de água

La Concepción (1.800 bpd a 21.000 bpd):

- Carbonatos fraturados na Bacia Maracaibo
- Poços profundos (4 mil metros)

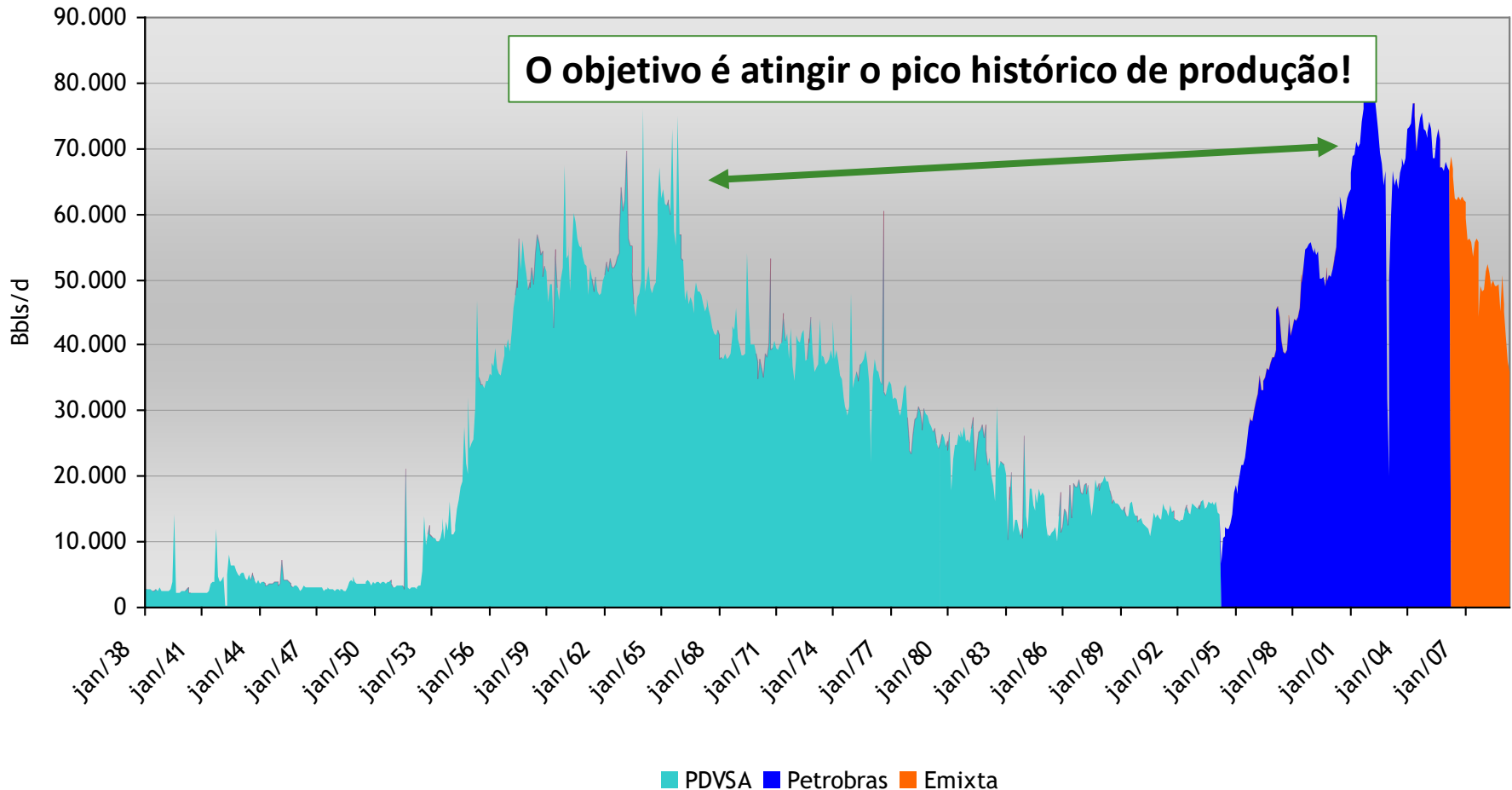


Produção acumulada petróleo
= ~200 MM bbl

História de Produção 1994 – 2005 (PeCom e Petrobras)

Produção Histórica dos 4 Ativos de Produção da PeCom/Petrobras na Venezuela

Producción de Petróleo



Conclusões & Discussões

Linhas de atuação em Campos Maduros

**EQUIPES
DEDICADAS**

**ESTUDOS ATUALIZADOS
(*STATE OF THE ART*)**

CRIATIVIDADE

**CUIDAR DE CADA
REAL/DÓLAR**

USO DE TECNOLOGIA “DE PRATELEIRA”

**JOGAR O JOGO DE ACORDO
ÀS REGRAS DO CONTRATO**

CAMPO MADURO NÃO É CAMPO BURRO

GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS (*FEASIBILITY STUDY* DEPOIS DE DÉCADAS DE EXPLOTAÇÃO)

**USAR AS ARMAS ADEQUADAS AO CAMPO ESPECÍFICO
(NÃO EXISTEM 2 CAMPOS IGUAIS)**

**ESTRATÉGIA DE CRESCIMENTO
(TENTAR ATINGIR PICO HISTÓRICO DE PRODUÇÃO)**

**FAZER DINHEIRO SEM DEPREDAR PATRIMÔNIO DO PAÍS E SEM COLOCAR EM RISCO PESSOAS
E MEIO AMBIENTE**

CAMPO MADURO NÃO É CAMPO NANICO – É PRECISO ESCALA

ricardo.savini@3rpetroleum.com.br

“Inovação em Recuperação de Campos Maduros”

Redesenvolver | Revitalizar | Repensar



<http://www.3rpetroleum.com/>

