



# **I Seminário sobre Aumento do Fator de Recuperação no Brasil - ANP**

## **Extensão da Vida Útil dos Campos de Gás Terrestres**

Armando Ferreira  
Gerente de Reservatório

24/03/2017

# Índice

**01** Nosso Negócio (Bacia do Parnaíba)

**02** Desenvolvimento dos Campos

**03** Reservas

**04** Ações para Extensão da Vida Útil

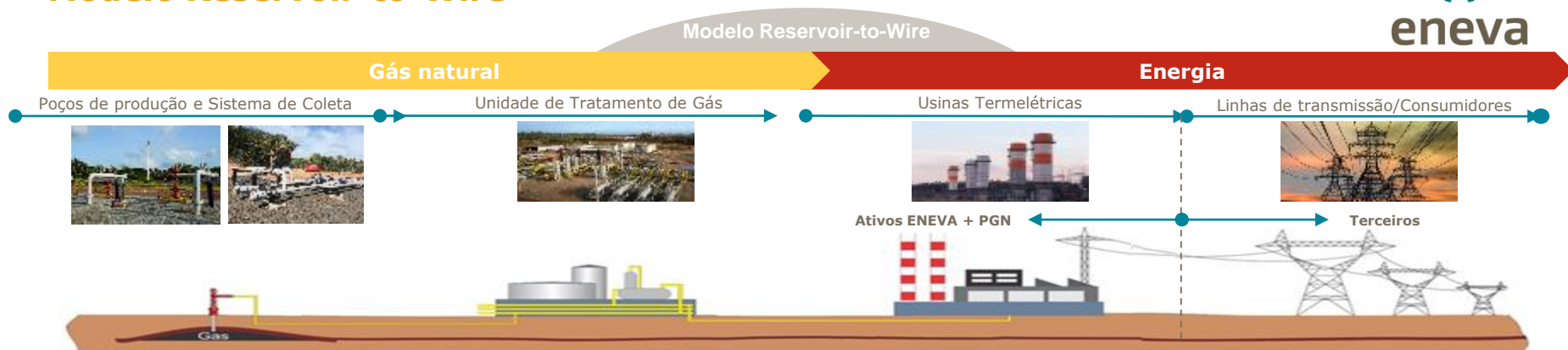
**05** Conclusões

# 01

**Nosso Negócio**

# Nosso Negócio

## Modelo Reservoir-to-Wire



**Produção de Gás = 8,4 milhões m<sup>3</sup>/d**

**Capacidade de Geração = 1.429 MW**

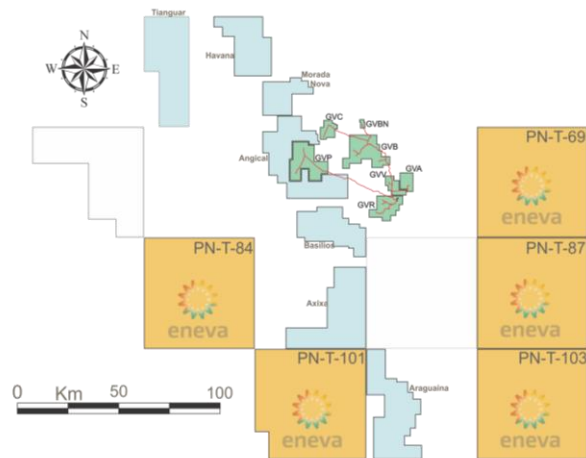


02

**Desenvolvimento dos Campos**

# Desenvolvimento dos Campos

## Ativos da Eneva na Bacia do Parnaíba



- Blocos da 9ª Rodada – Campos
- Blocos da 9ª Rodada - PADs
- Blocos da 13ª Rodada

### CAMPOS – 9ª rodada

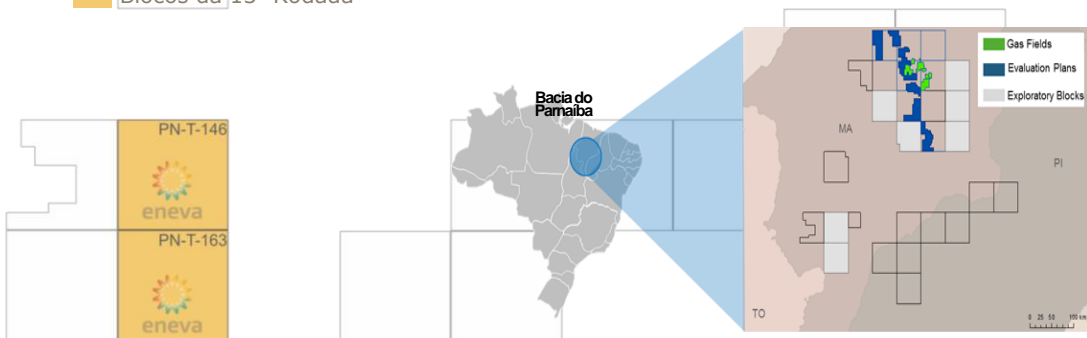
- **Reservas (31/12/16) = 19,074 B m<sup>3</sup>**
- **Produção de 8,4 MMm<sup>3</sup>/d**
  - GVR → 23 poços (2,6 MMm<sup>3</sup>/d)
  - GVV → 6 poços (1,5 MMm<sup>3</sup>/d)
  - GVB → 12 poços (2,8 MMm<sup>3</sup>/d)
  - GBSE → 5 poços (1,5 MMm<sup>3</sup>/d)
  - GVC, GVA, GVP, GVBN → em desenvolvimento

### PADs – 9ª rodada

- **Recursos Contingentes (31/12/16) = 5,232 B m<sup>3</sup>**
- **Recursos Potenciais (31/12/16) = 6,541 B m<sup>3</sup>**
  - **Angical, Araguaína, Axixá, Basílios, Havana, Morada Nova, Tianguar**

### Blocos da 13ª rodada

- **Aquisição sísmica iniciando no 2º semestre de 2017**

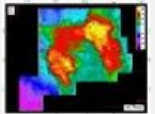


# Desenvolvimento dos Campos

## Ativos da Eneva na Bacia do Parnaíba

### Campos Produtores e Facilidades de Produção

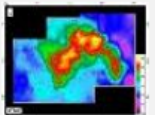
#### Gavião Branco (GVB)



Fase I  
2 clusters  
Total de 8 produtores  
Fase II  
3 clusters  
Total de 4 produtores

1º Gás em  
Fev/2016

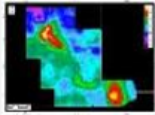
#### Gavião Branco Sudeste (GBSE)<sup>1</sup>



2 clusters  
Total de 6 produtores

1º Gás em  
Mai/2016

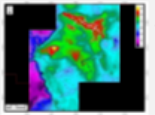
#### Gavião Vermelho (GVV)



2 clusters  
Total de 6 produtores

1º Gás em  
Dez/2015

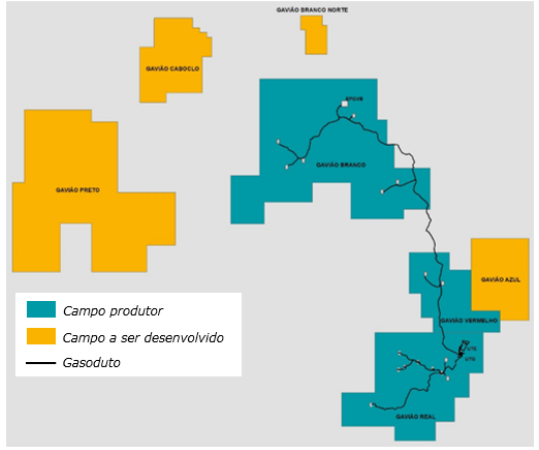
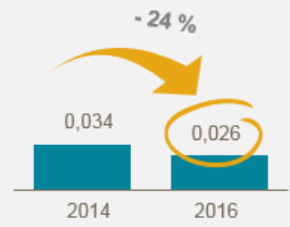
#### Gavião Real (GVR)



9 clusters  
Total de 23 produtores

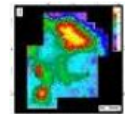
1º Gás em  
Jan/2013

### Custo de Operação (OPEX) (R\$ / m<sup>3</sup>)

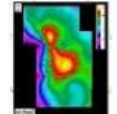


### Ativos a serem desenvolvidos de acordo com a demanda das térmicas a gás

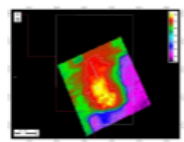
#### Gavião Caboclo (GVC)



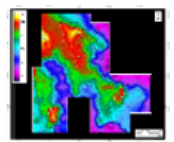
#### Gavião Branco Norte (GVBN)



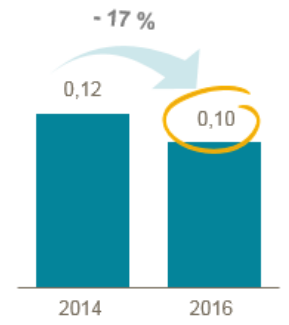
#### Gavião Azul (GVA)



#### Gavião Preto (GVP)



### Custo de Desenvolvimento (CAPEX) (R\$ / m<sup>3</sup>)



## Características dos Reservatórios

Campo	Porosidade	Permeabilidade	Pressão Inicial	C1 + C2	Densidade	RCG	AOF (máximo)
	%	mD	Kgf/cm <sup>2</sup>	%		m <sup>3</sup> /MM m <sup>3</sup>	MMm <sup>3</sup> /d
GVR	15,7	118,1	160	95,3	0,60	1,01	3,9
GVV	13,6	97,5	170	94,2	0,62	2,40	2,65
GVB	12,6	147,4	141	94,1	0,61	1,57	6,4
GBSE	15	106,2	143,8	98,0	0,60	0,50	6,2
GVC	16,8	150,0	156,3	93,6	0,63	*	6,2
GVP	11,1	50,2	140,6	92,5	0,60	*	1,45
GVBN	16,7	3,0	162,7	87,7	0,68	*	0,06
GVA	10,9	6,9	175	95,3	0,61	*	0,32



# 03

**Reservas**

# Reservas – BAR 2016



## BAR 2016

Campos	VGIP (B m3)	Reserva (B m3)	FR (%)
Gavião Real (GVR)	10,236	3,400	<b>90</b>
Gavião Azul (GVA)	1,560	1,062	<b>68</b>
Gavião Branco (GVB)	4,954	3,968	<b>89</b>
Gavião Branco Norte (GVBN)	0,390	0,197	<b>51</b>
Gavião Branco Sudeste (GBSE)	1,910	1,490	<b>92</b>
Gavião Vermelho (GVV)	2,550	1,881	<b>90</b>
Gavião Caboclo (GVC)	4,134	3,875	<b>94</b>
Gavião Preto (GVP)	4,098	3,201	<b>78</b>
<b>Total</b>	<b>29,832</b>	<b>19,074</b>	<b>87</b>

Produção Acumulada em 31/12/2016:

GVR (B m <sup>3</sup> )	5,767
GVV (B m <sup>3</sup> )	0,424
GVB (B m <sup>3</sup> )	0,426
GBSE (B m <sup>3</sup> )	0,263
	<hr/>
	6,879

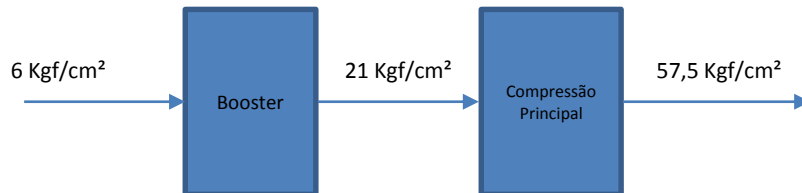
# 04

## **Ações para a Extensão da Vida Útil**

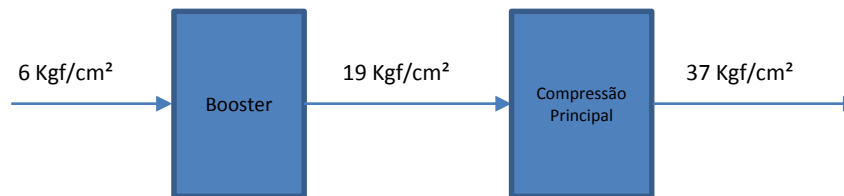
# Sistemas de Compressão



**Sistema de Compressão EPGVB (previsto) → GVB / GBSE / GVC**  
**Potência a ser instalada: 20.000 HP**



**Sistema de Compressão UTG → GVR / GVV / GVA**  
**Potência Instalada: 9.500 HP**  
**Potência a ser Instalada: 5.100 HP**



## Ganhos na Recuperação dos Campos

Campo	FR Sem compressão (%)	FR Com compressão principal (%)	FR Com booster (%)	Ganho Total (% / Bm <sup>3</sup> )
GVR*	-	85	90	4 / 0,500
GVV	65	77	90	25 / 0,635
GVB	54	80	89	35 / 1,734
GBSE	51	79	92	41 / 0,783
GVC	60	82	94	34 / 1,405
GVP	45	75	78	33 / 1,352
GVA**	62	68	-	6 / 0,100

\* GVR já utiliza sistema de compressão nos poços da estrutura principal, então o ganho apresentado acima se refere ao *booster* em relação à compressão principal

\*\* Ainda estamos elaborando o projeto de *booster* para GVA

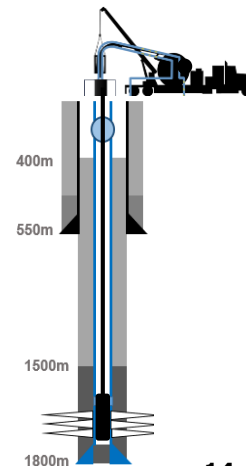
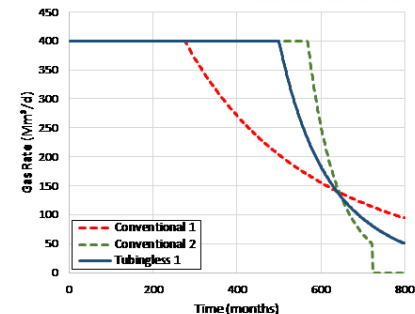
# Poços Monobore

## Completação Simplificada

- **DHSV Cement Through** → evita danos durante cimentação
- **Nipples** para assentamento de plugues de isolamento → otimização da recuperação
- Performance dos poços similar à completção convencional
- Minimização do risco de deposição de líquido nos poços

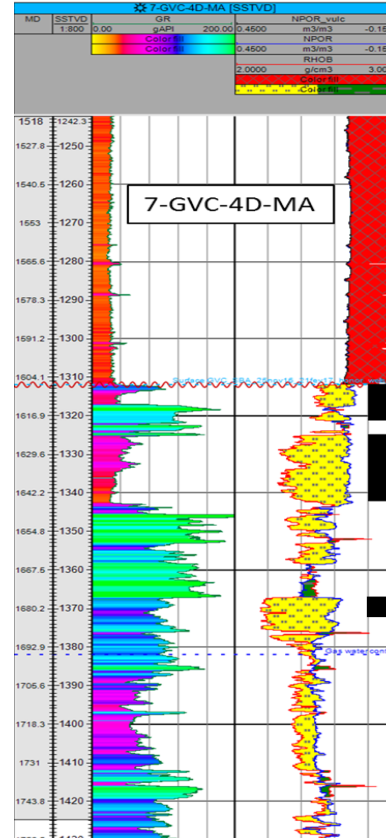
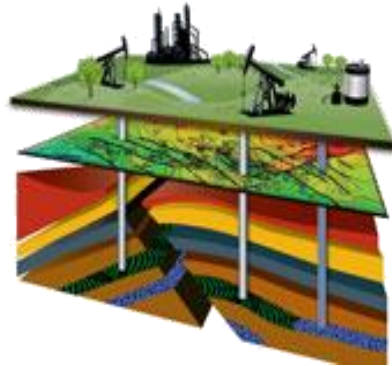
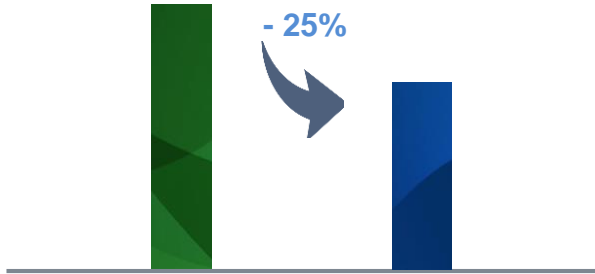
## Operações sem Sonda

- **Wireline** → canhoneio, avaliação da cimentação, avaliação da corrosão, perfilagem da produção
- **Slickline** → assentamento de plugues de isolamento, pescaria, gabaritação,
- **Coiled Tubing** → limpeza e tratamento químico, pescaria, recimentação, canhoneio, abandono definitivo do poço



# Poços Monobore

Extensão da Vida Útil = Redução de Custos + Maximização da Recuperação



# Gerenciamento de Reservatórios



- **Controle das vazões e pressões por poço para evitar acúmulo de líquido na coluna**
- **Política de canhoneio extenso garantindo patamares de produção mais longos, com possibilidade de fechamento de intervalos**
- **Controle das vazões e pressões médias do campo visando a otimização da distribuição das vazões de gás entre os diversos campos conectados**
- **Ajuste contínuo dos modelos de fluxo visando a otimização da drenagem**



# 05

## **Conclusões**

# Conclusões



- **Especificidade do Negócio (*Gas to Wire*) agrega riscos em relação à rentabilidade dos projetos (incerteza do despacho) → mitigação com agilidade na implantação dos projetos, redução de custos e maximização da recuperação**
- **Agilidade na Implantação dos Projetos → projeto tipo - total de 18 meses entre a decisão e o primeiro gás, com 12 meses de execução**
- **Redução dos Custos → Poços *Monobore* (CAPEX e OPEX) → Aumento da Recuperação**
- **Maximização da Recuperação → Sistemas de Compressão (6,5 B m<sup>3</sup> de reserva - ~25% das reservas totais) + Gerenciamento dos Reservatórios**



**Perguntas?**