

# XISTO

---

Aspectos técnicos e  
econômicos

# SUMÁRIO

- I. Considerações geológicas (elementos) sobre combustíveis fósseis
- II. Processo PETROSIX x extração de Petróleo
- III. Aspectos Econômicos e os Impactos sobre as operações da SIX

## Definição ANP:

Todo e qualquer hidrocarboneto líquido em seu estado natural, a exemplo do óleo cru e condensado.

## XISTO PIROBETUMINOSO

### Definição ANP:

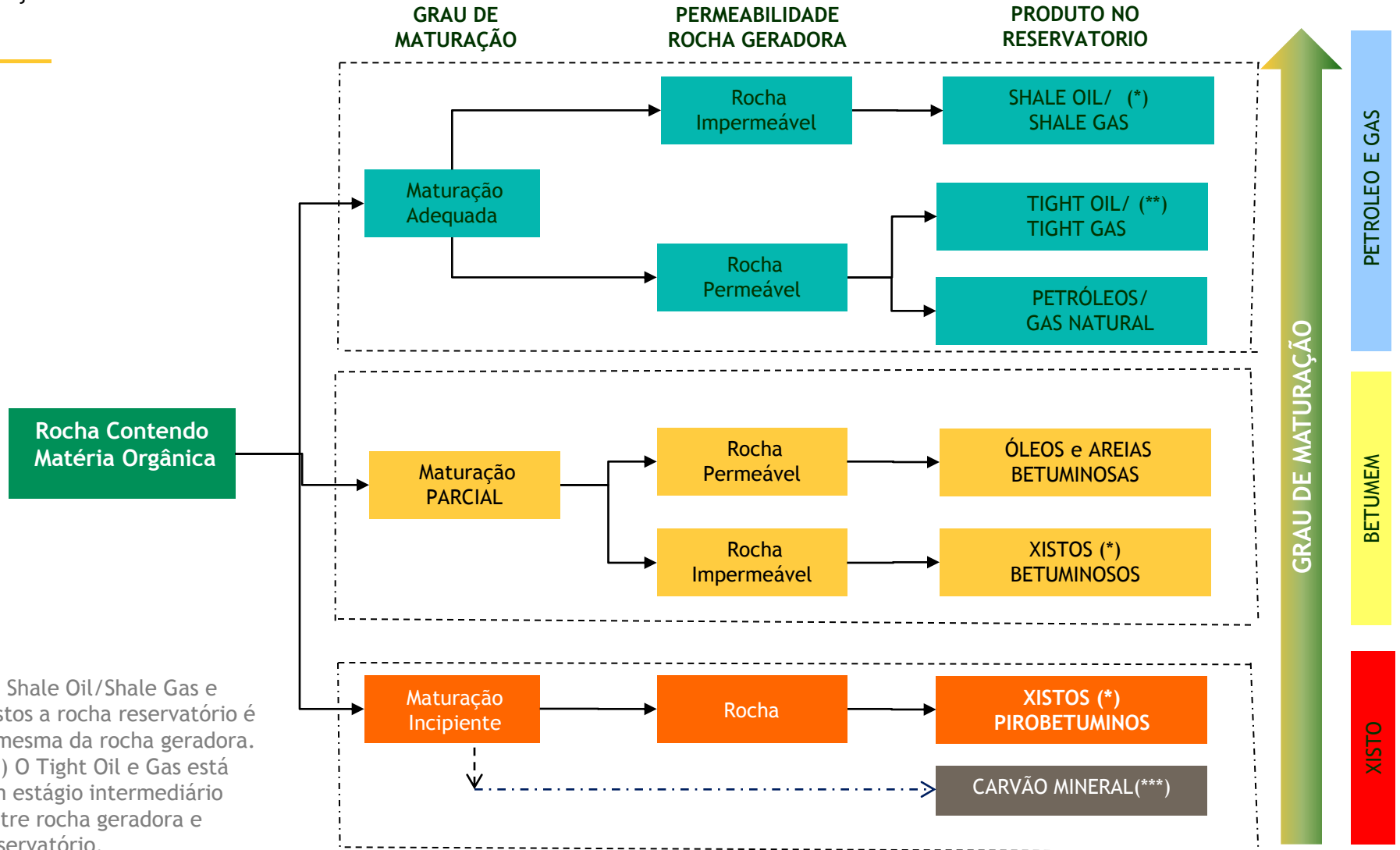
É uma rocha sedimentar, normalmente argilosa, muito rica em matéria orgânica (**querogênio**).

Quando submetido a temperaturas elevadas, o xisto betuminoso libera óleo, água e gás, e deixa um resíduo sólido contendo carbono.



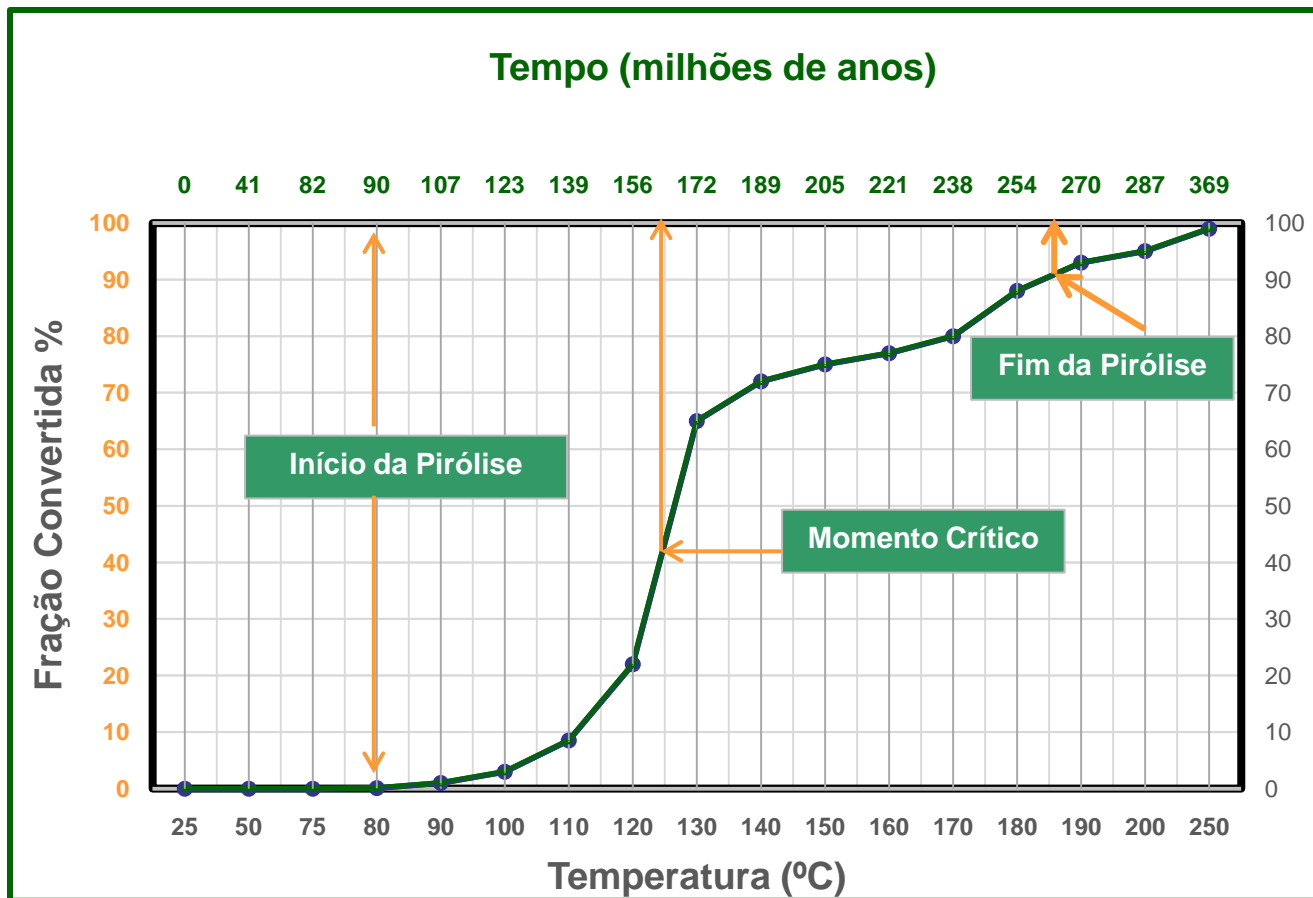
# Combustíveis fósseis

## Ação térmica



(\*) Shale Oil/Shale Gas e Xistos a rocha reservatório é a mesma da rocha geradora.  
 (\*\*) O Tight Oil e Gas está em estágio intermediário entre rocha geradora e reservatório.  
 (\*\*\*) O carvão é um caso a parte, consta apenas como ilustração.

# Curva de maturação natural do xisto da Formação Irati



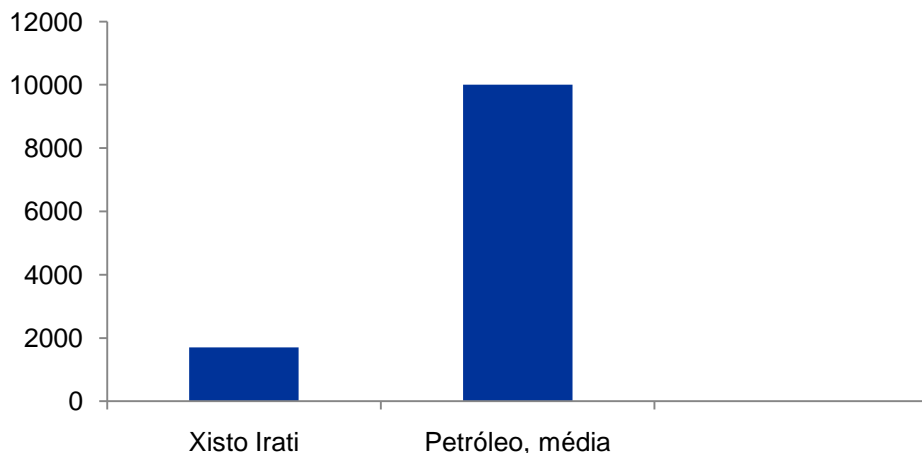
Considerando-se a história de aquecimento da Bacia do Paraná de  $0,61 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{km}$ , o tempo necessário para transformar xisto em petróleo naturalmente é de **262 milhões de anos**.

# XISTOS PIROBETUMINOSOS

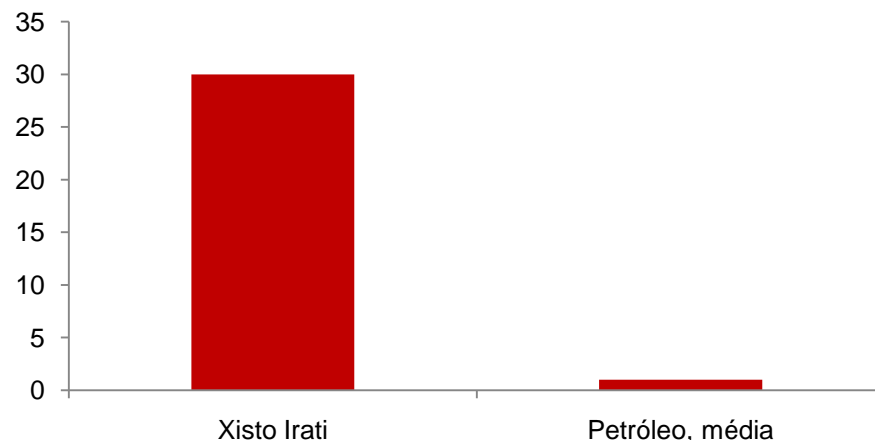
São combustíveis fósseis, **pobres em poder calorífico** (7 a 25% de óleos combustíveis), com contaminantes como o enxofre, nitrogênio e outros heteroátomos;

O xisto corresponde a um combustível com 30% de enxofre;

## Poder Calorífico, Kcal/kg



## Enxofre Equivalente, %



**As técnicas de caracterização do petróleo não se aplicam ao xisto.**

PETROLEO

- ° API
- Curva PEV
- Curva Viscosidade
- Acidez
- N, S, Metais

XISTOS

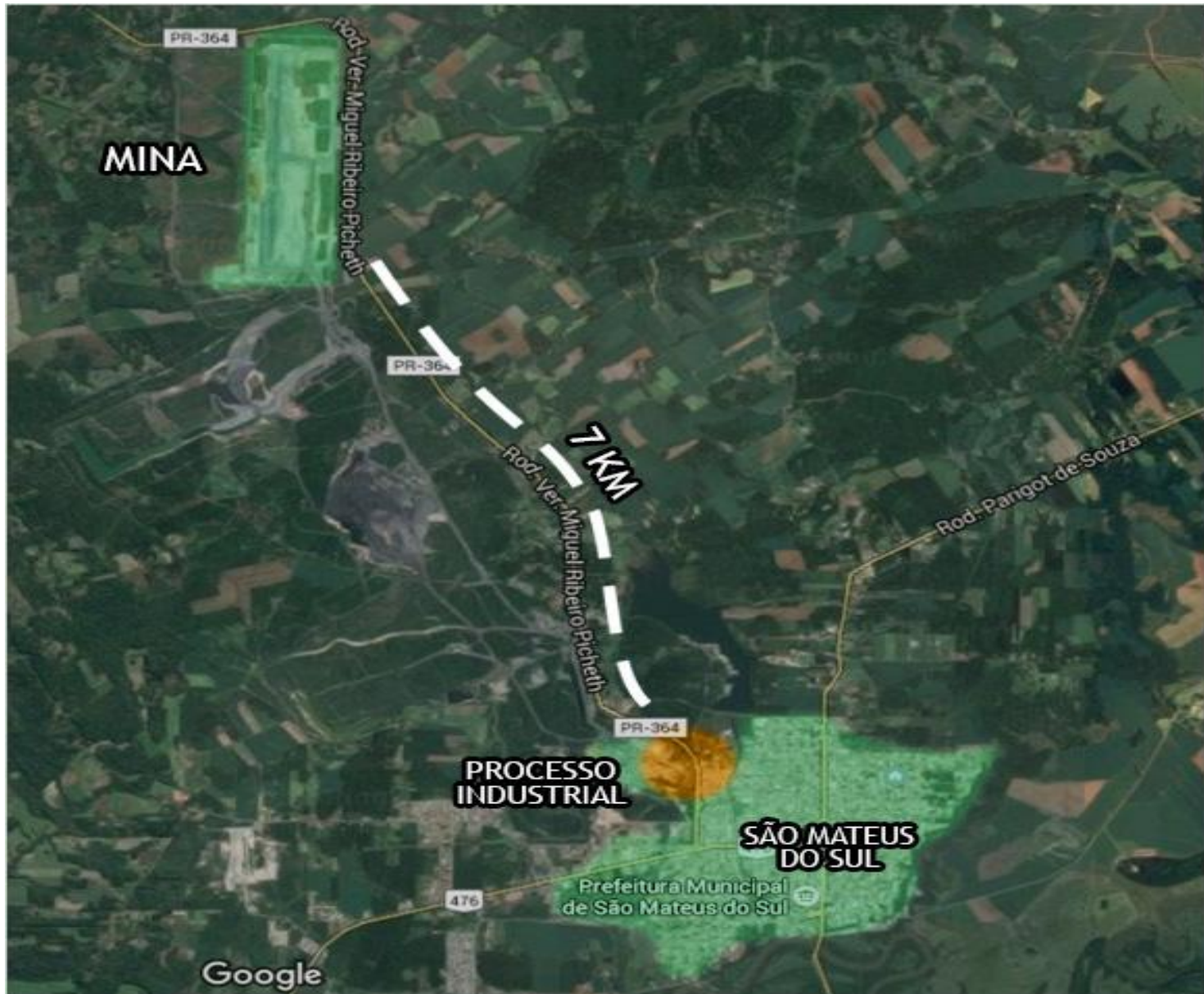
- Ensaio Fischer (Líquidos, Gases e Resíduo)
- Umidade
- Poder Calorífico
- Enxofre Total
- TGA

# SUMÁRIO

- I. Considerações geológicas (elementos) sobre combustíveis fósseis
- II. Processo PETROSIX x extração de Petróleo
- III. Aspectos Econômicos e os Impactos sobre as operações da SIX

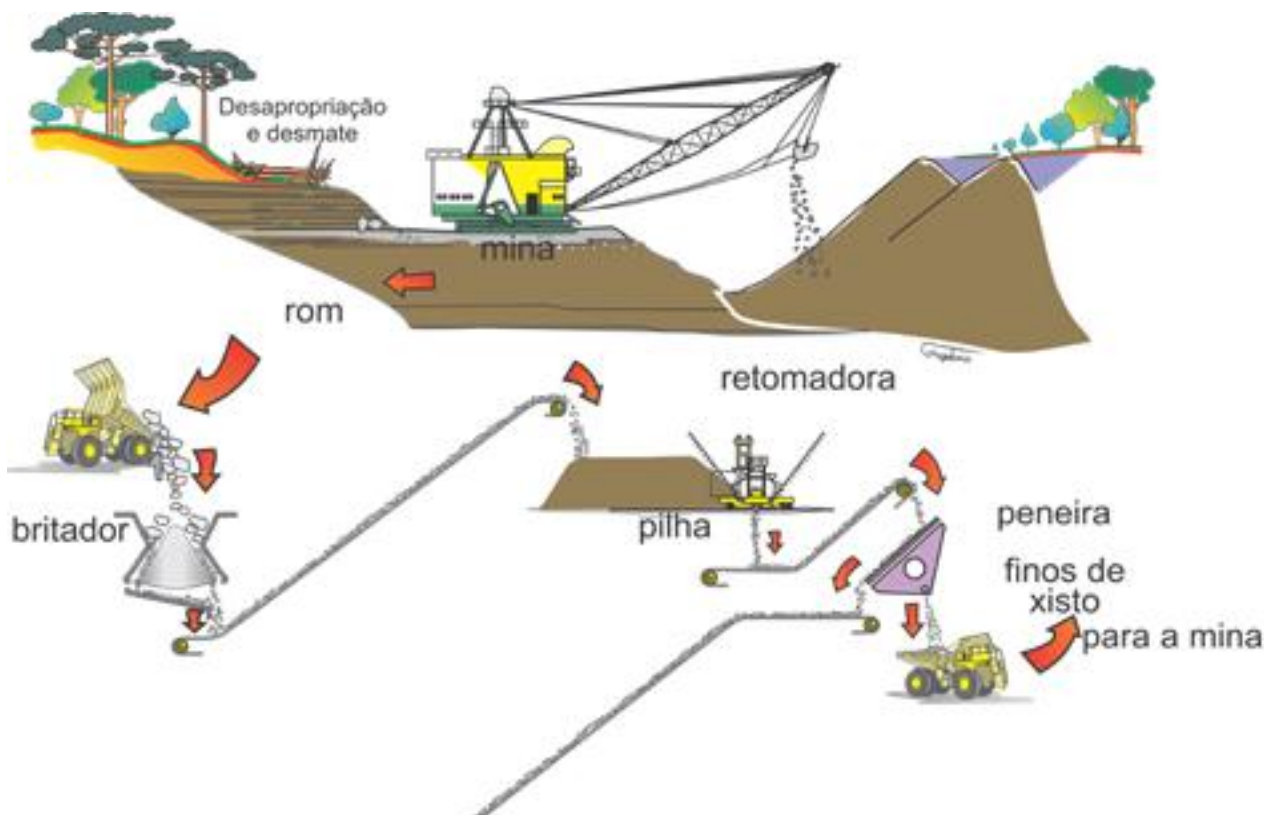


# Visão aérea da SIX





# PROCESSAMENTO DE XISTO NA PETROBRAS



Produção energética equivalente a um poço que produz 2.500 barris/dia

## ESCAVAÇÃO, CARREGAMENTO E TRANSPORTE DE XISTO



Volume de material movimentado  
(xisto e estéril):  
**655 mil m<sup>3</sup> / mês**

Custo de extração:  
**R\$ 1,5 milhões / mês**

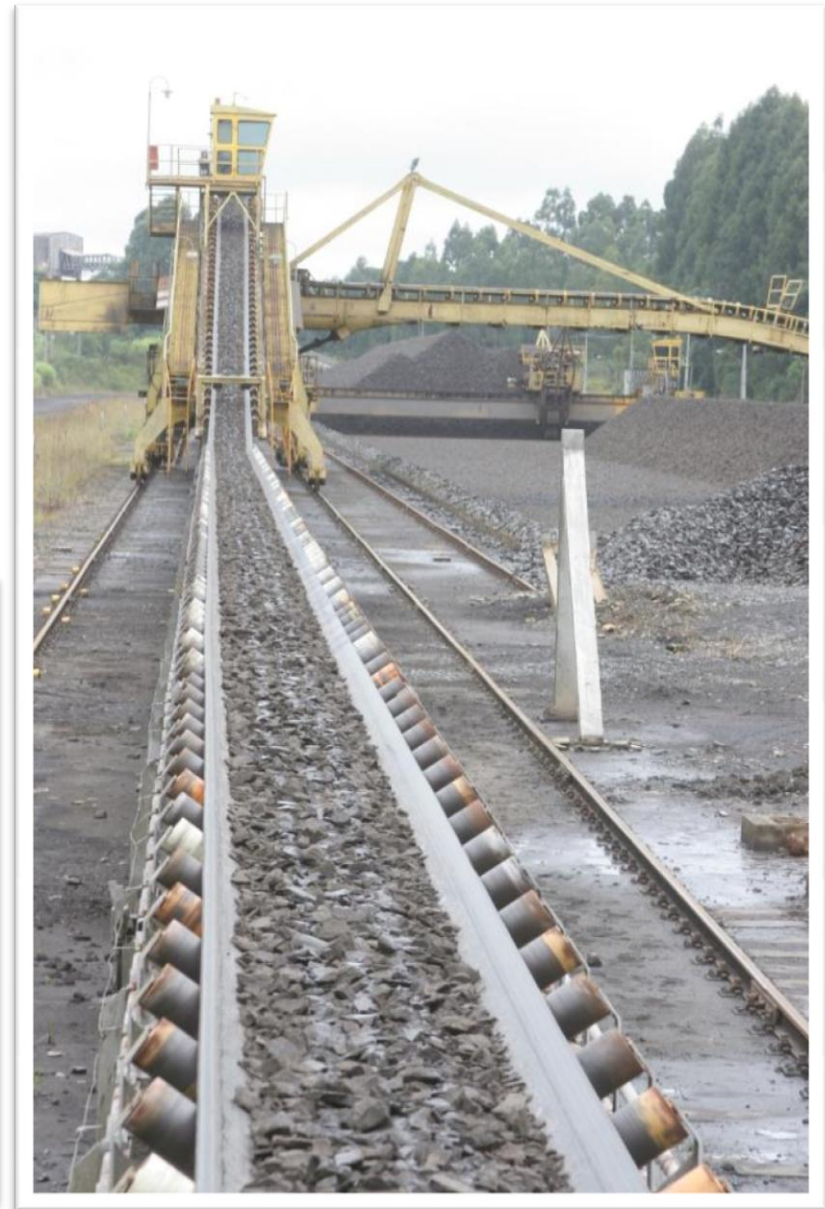




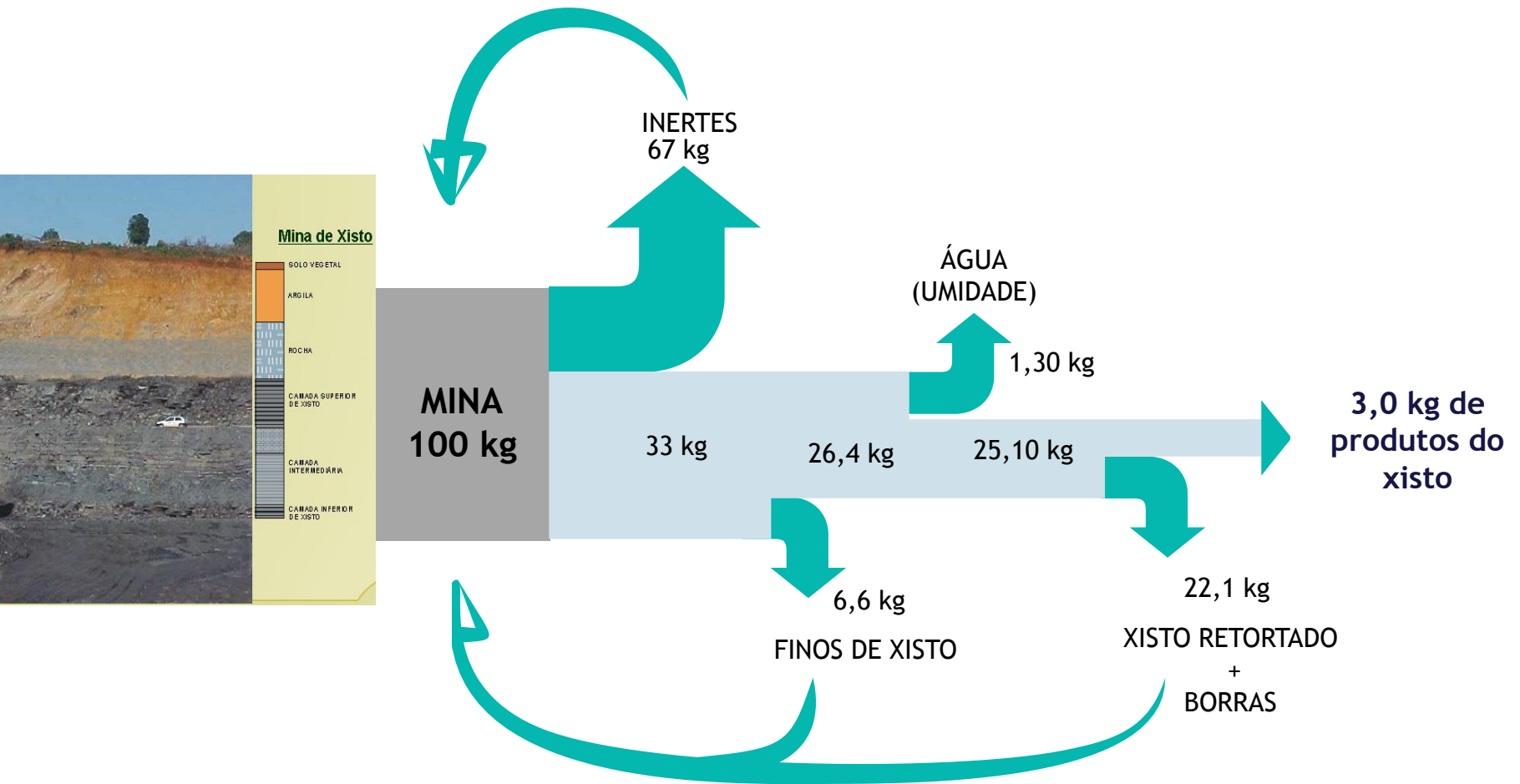
## TRATAMENTO DE MINÉRIO

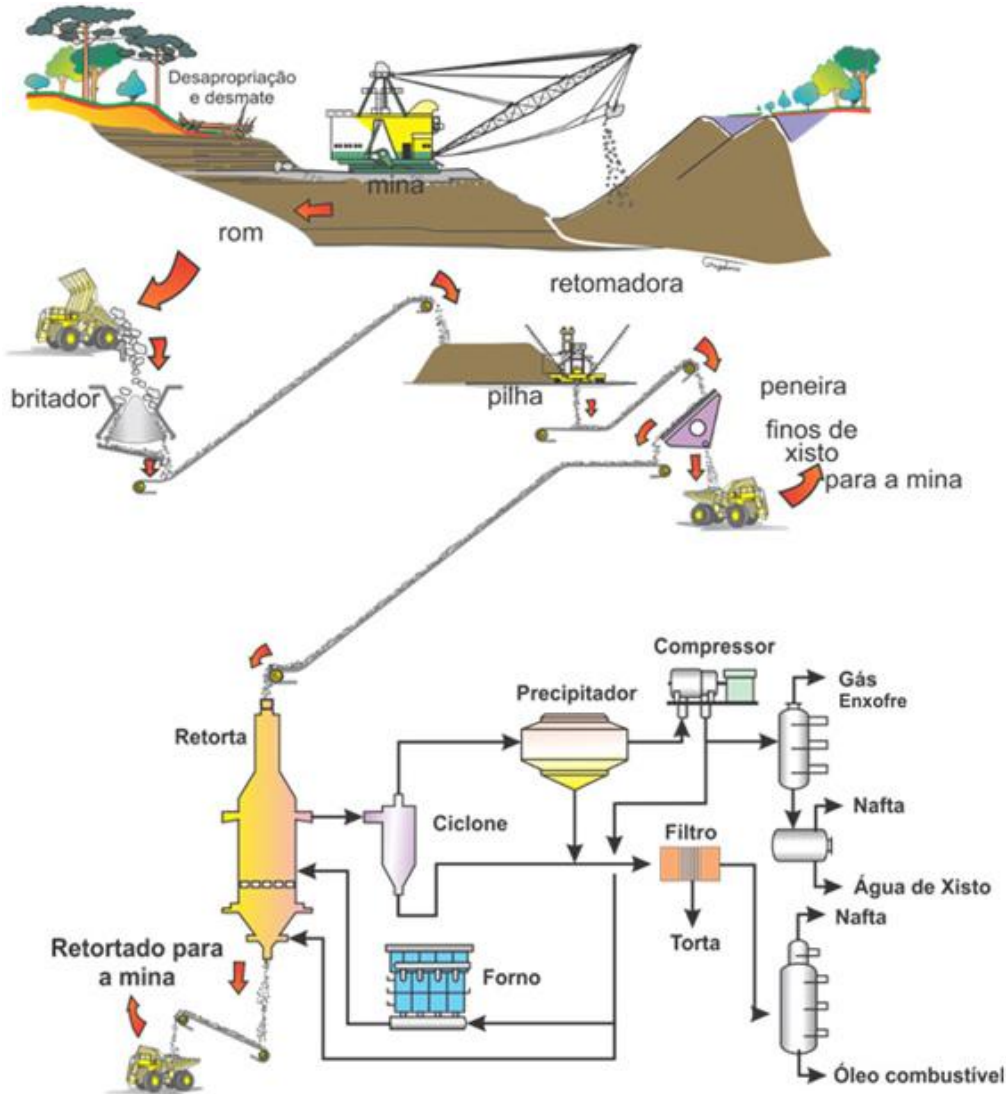
—

Produção de 166 mil toneladas/mês de minério granulado, britado entre 85 mm e 11mm, que alimenta o processo de retortagem para extração do óleo e subprodutos contidos no xisto.



# MANUSEIO DE MATERIAL - XISTO IRATI





- Alto custo de extração e processamento;
- Baixa eficiência energética do processo;

- Derivados de baixo valor;
  - Óleos combustíveis;
  - Nafta;
  - Enxofre;
  - Gás.



1985



2007



1994

**“Produzir combustíveis líquidos de xistos pirobetuminosos é a forma mais difícil de extrair energia da terra”**

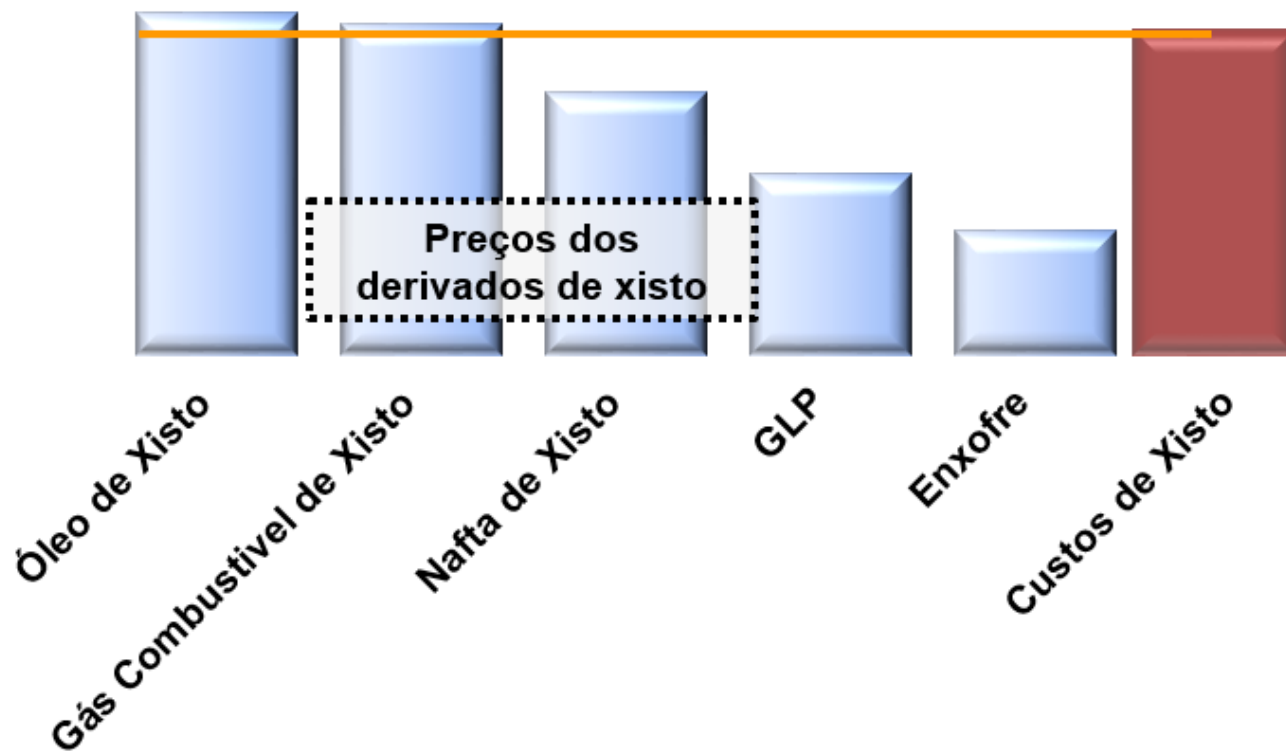
*Oilfield Review - Mark A. Andersen- Schlumberger, 2011*

# SUMÁRIO

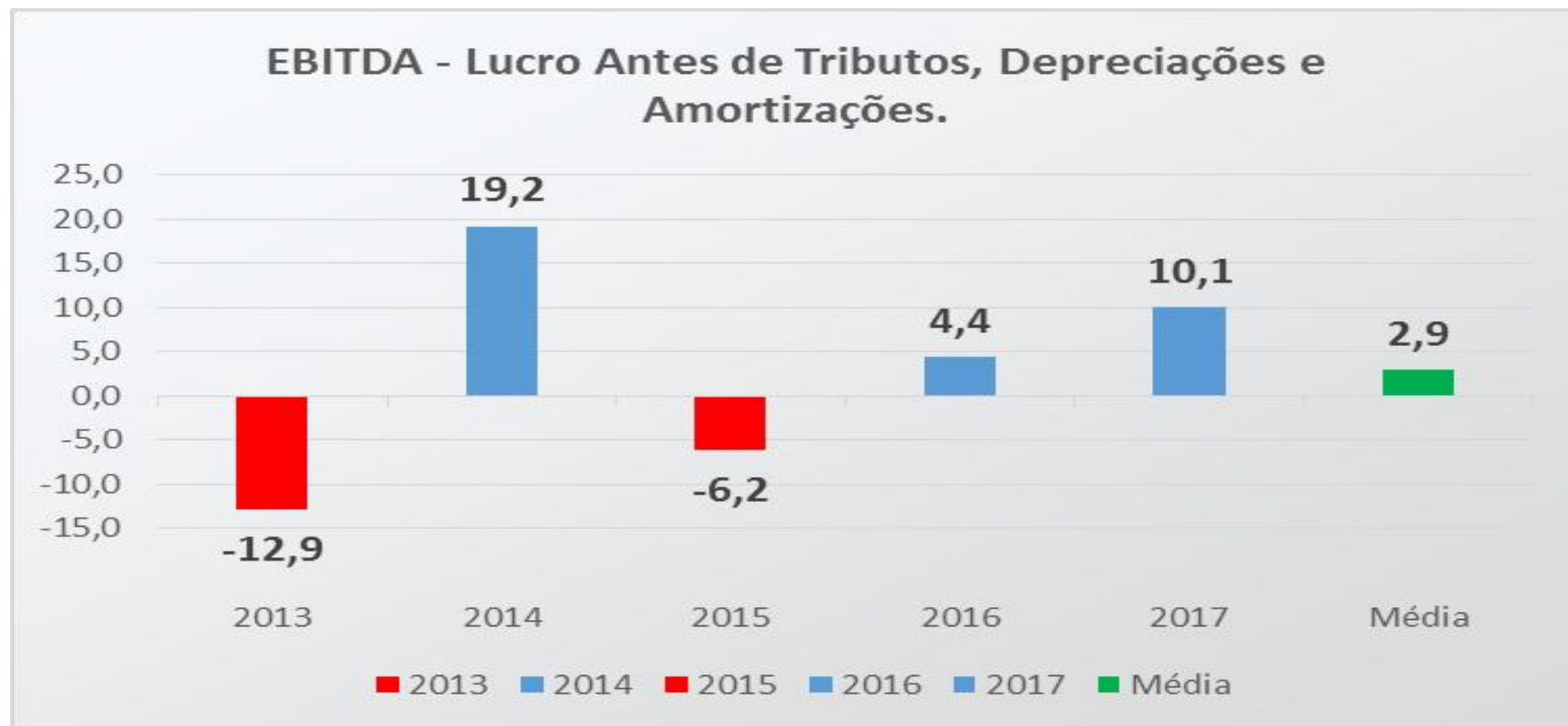
- I. Considerações geológicas (elementos) sobre combustíveis fósseis
- II. Processo PETROSIX x extração de Petróleo
- III. Aspectos Econômicos e os Impactos sobre as operações da SIX



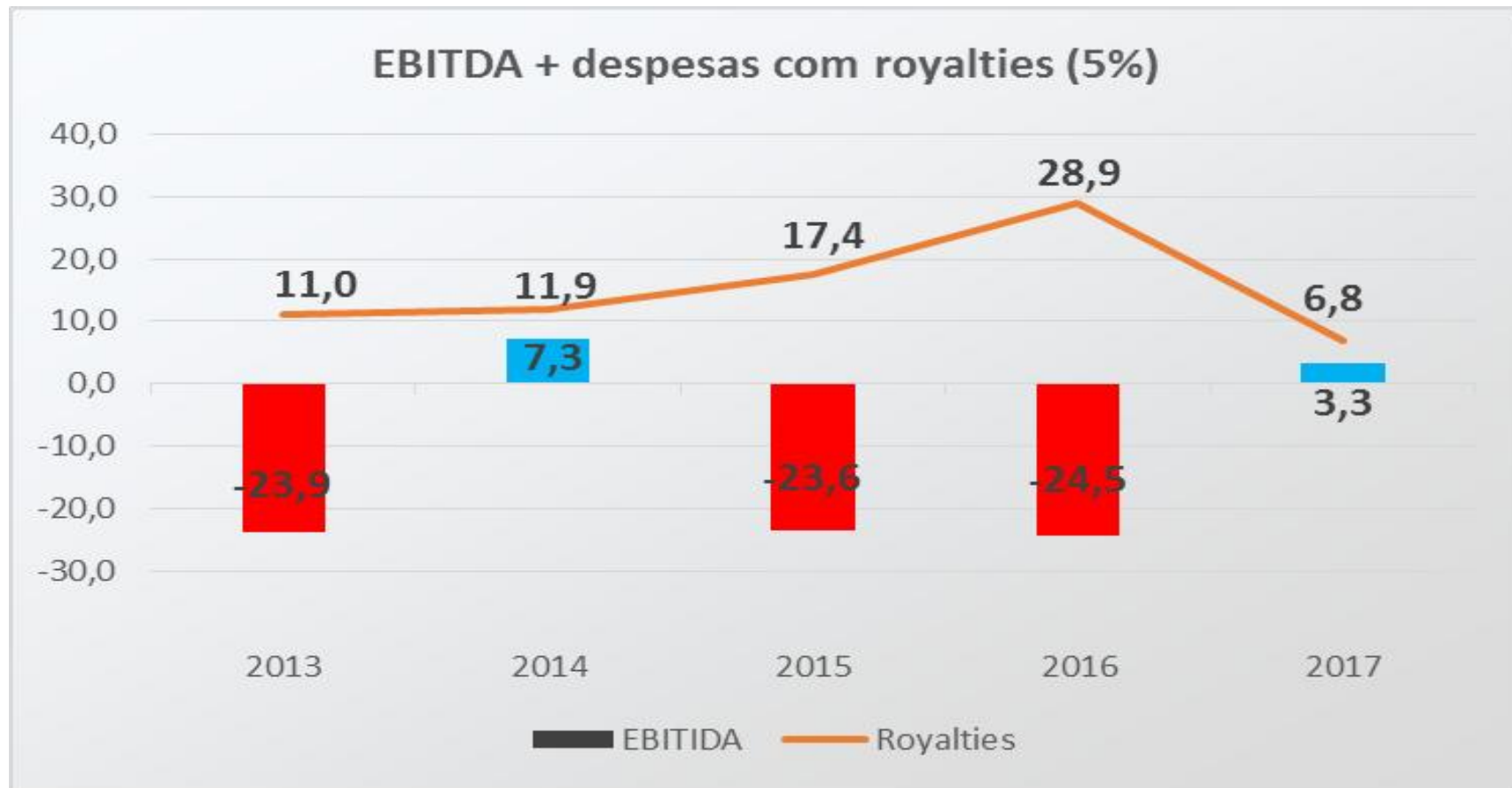
# CUSTOS E MARGENS - XISTO



Custo de produção do xisto

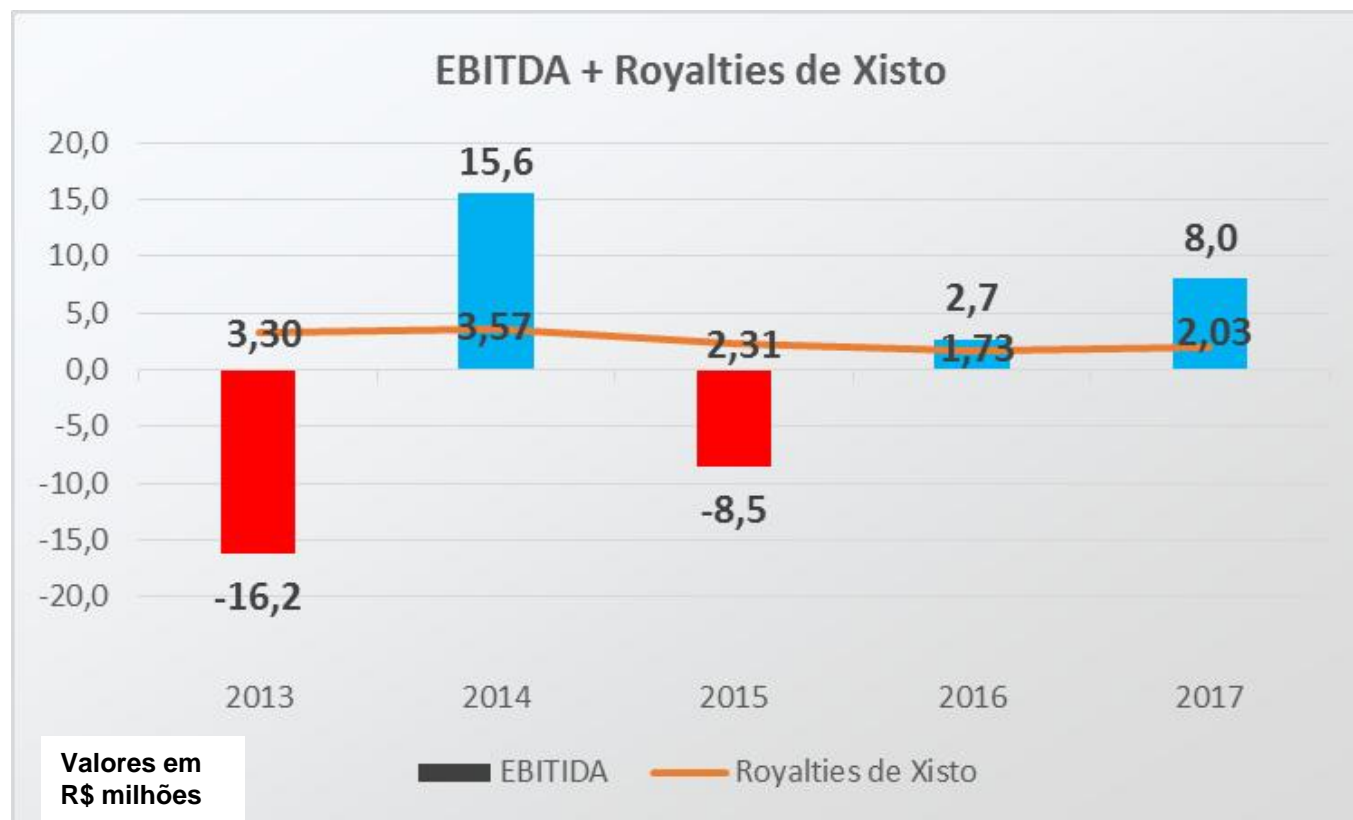


# RESULTADOS OPERACIONAIS DA SIX 2013 A 2017



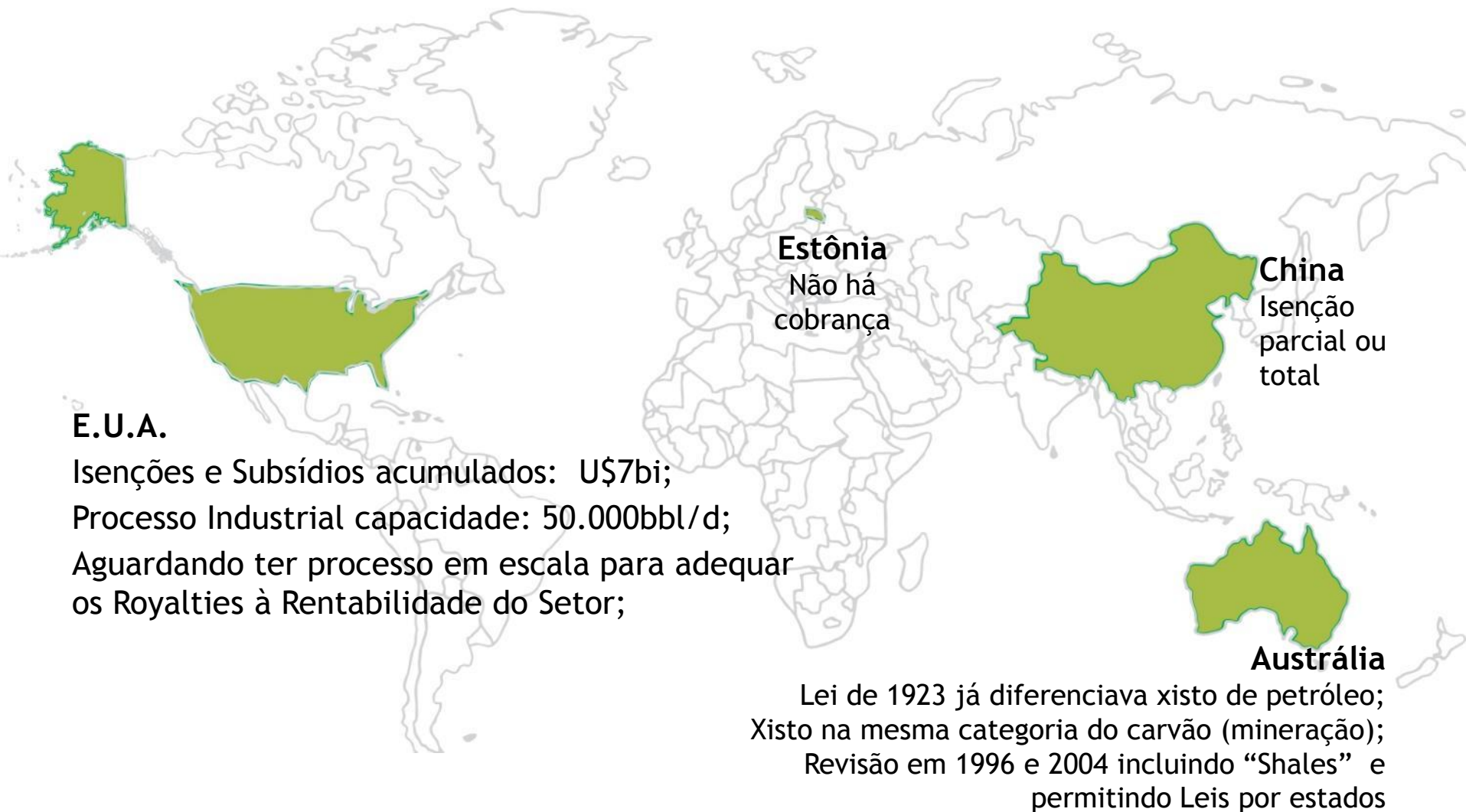
## CENÁRIOS ALTERNATIVOS

### SIMULAÇÃO DE RESULTADOS COM ROYALTIES BASEADOS EM REGRAMENTO ESPECÍFICO PARA O XISTO



- Em março de 2014 a Petrobras encaminhou à ANP uma proposta de cálculo de royalties específico para o xisto, que está sendo analisada.

## ROYALTIES DE XISTO NO MUNDO



# CONCLUSÕES

## POSICIONAMENTO PETROBRAS:

---

Tecnicamente, xisto e petróleo têm composições distintas e geram derivados diferentes.

A atual cobrança de royalties com alíquota de 5% inviabiliza o negócio Xisto.

É fundamental que a cobrança de qualquer compensação sobre o xisto leve em conta as especificidades deste negócio.



OBRIGADO

