



Exploração de Gás Natural Não Convencional Considerações

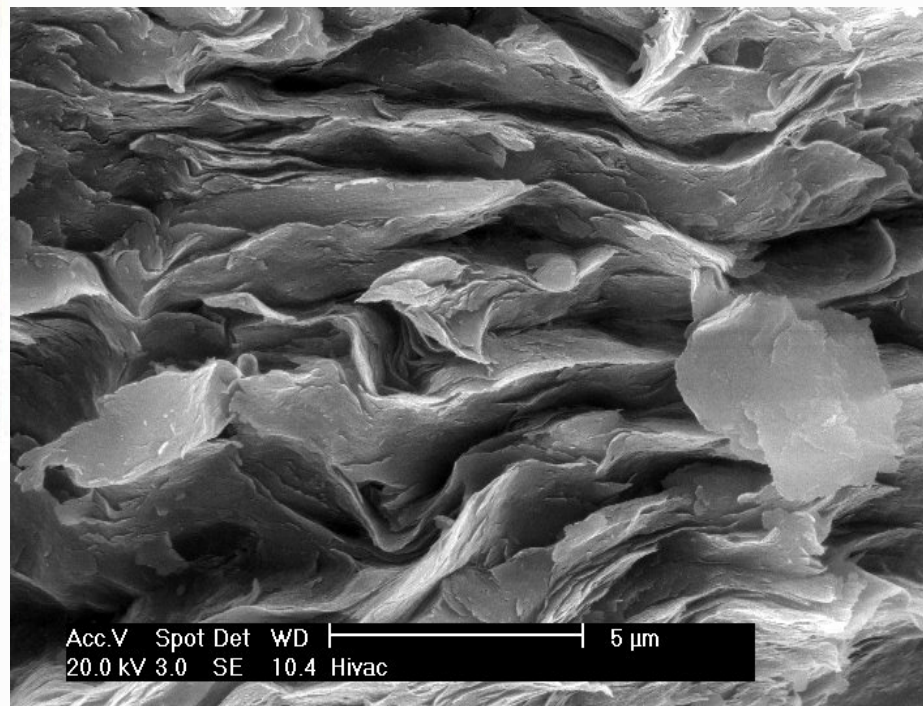
Marcelo Jorge Medeiros
Diretor do Departamento de Recursos Hídricos
Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

Brasília, 24 de setembro de 2013

Ministério do
Meio Ambiente

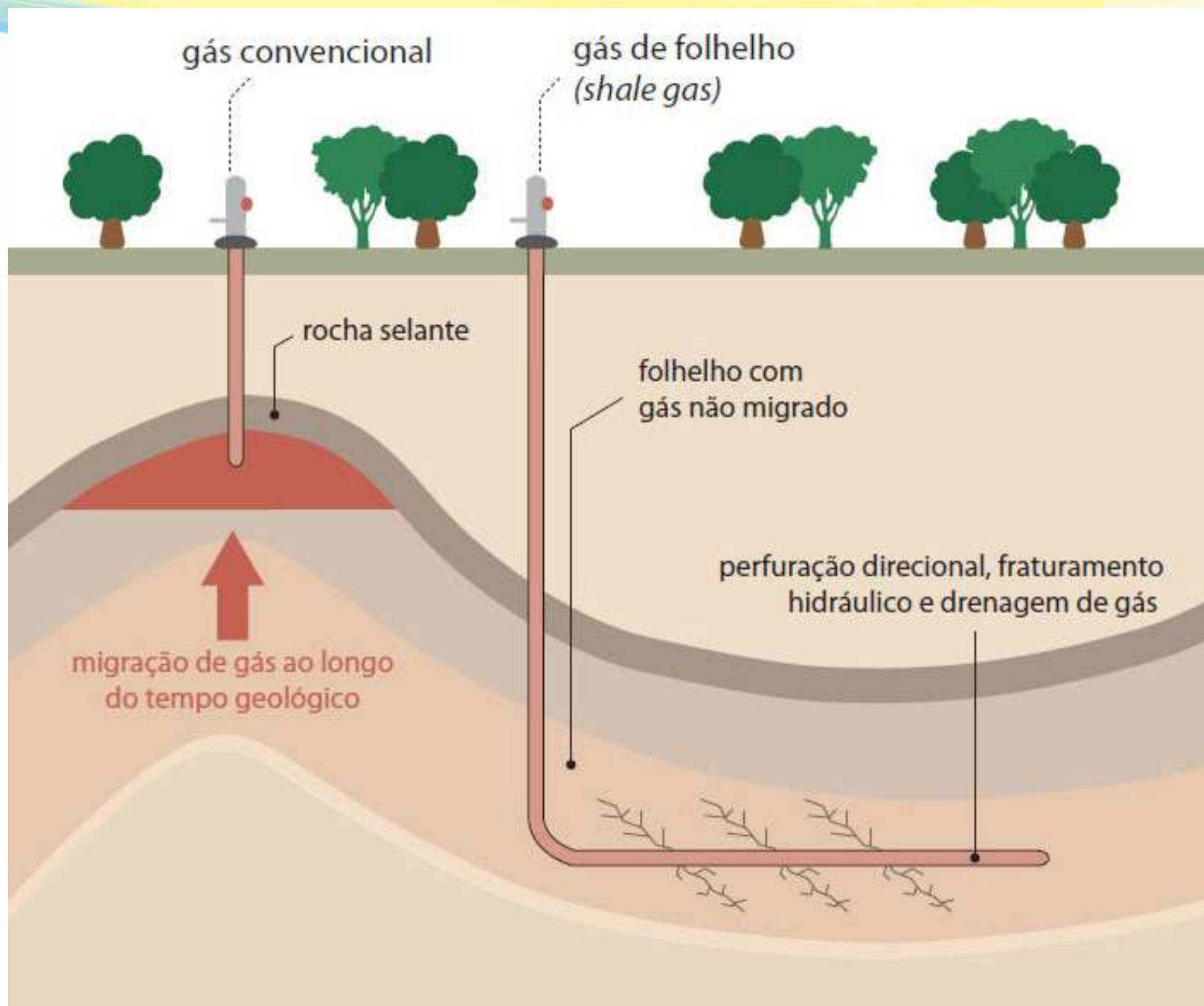
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Folhelho



Rocha sedimentar com grande quantidade de matéria orgânica que dá origem ao gás de folhelho (*shale gas*)

Exploração

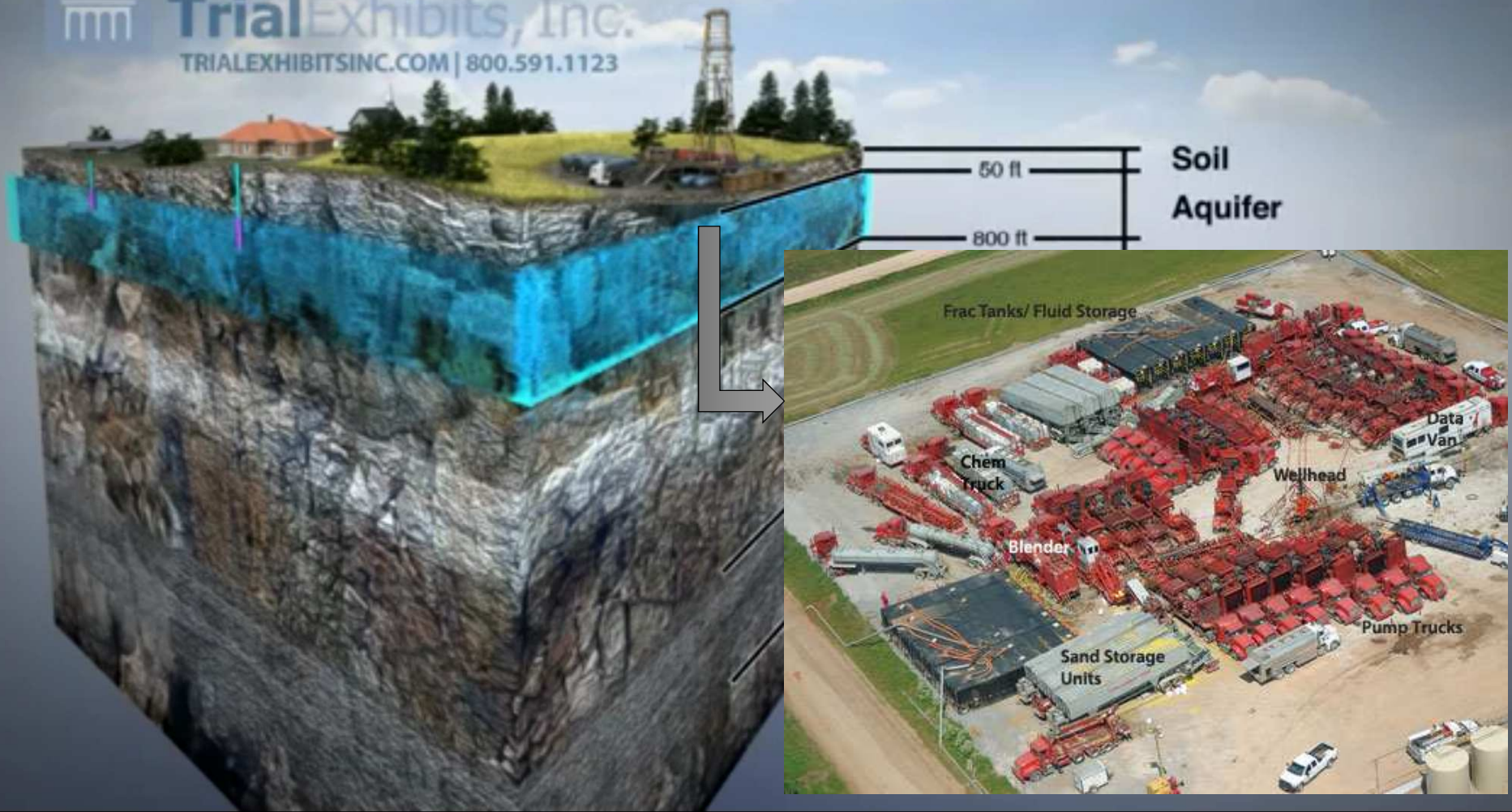


Exploração



Trial Exhibits, Inc.

TRIALEXHIBITSINC.COM | 800.591.1123



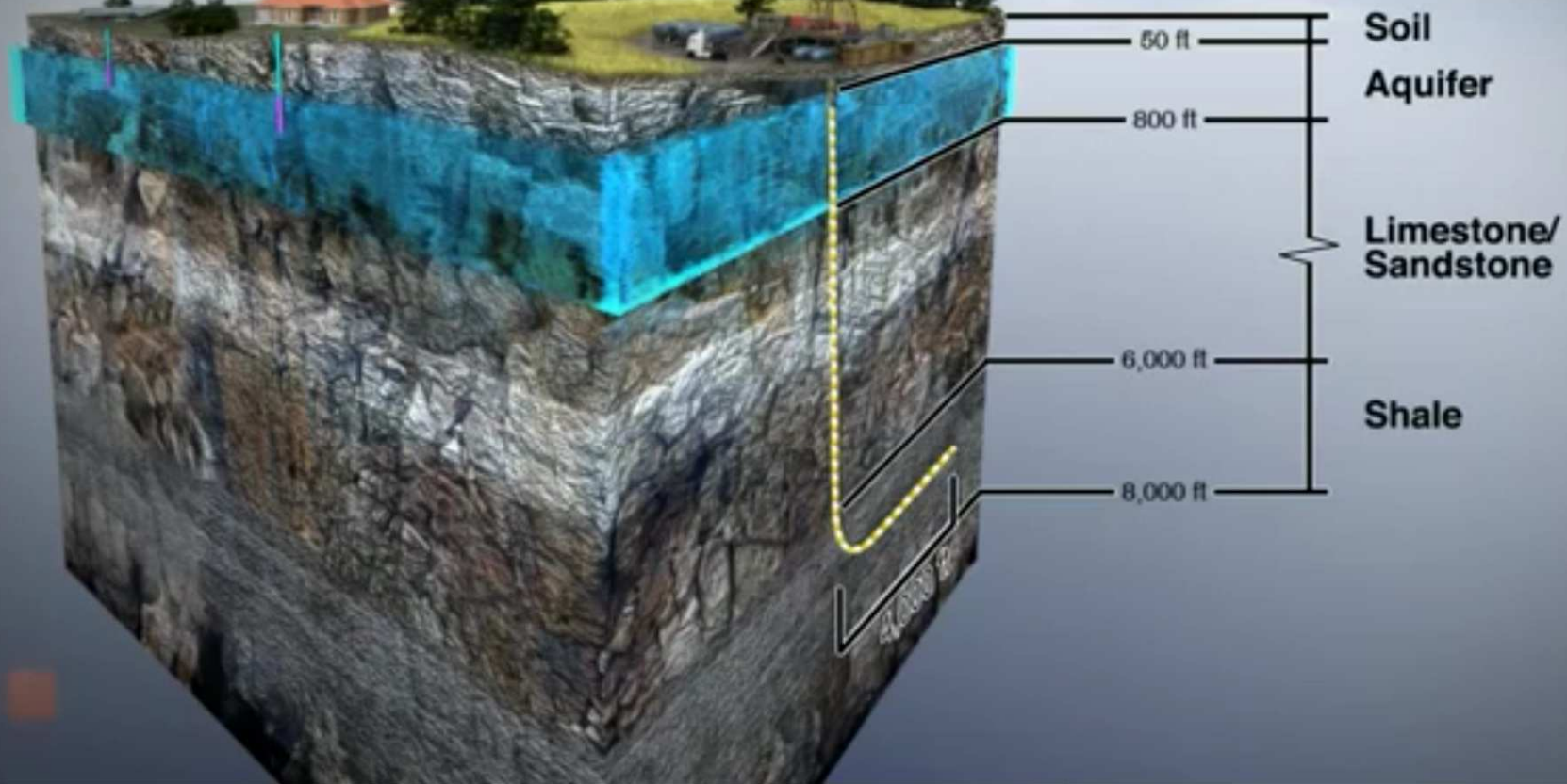
Ministério do
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Exploração



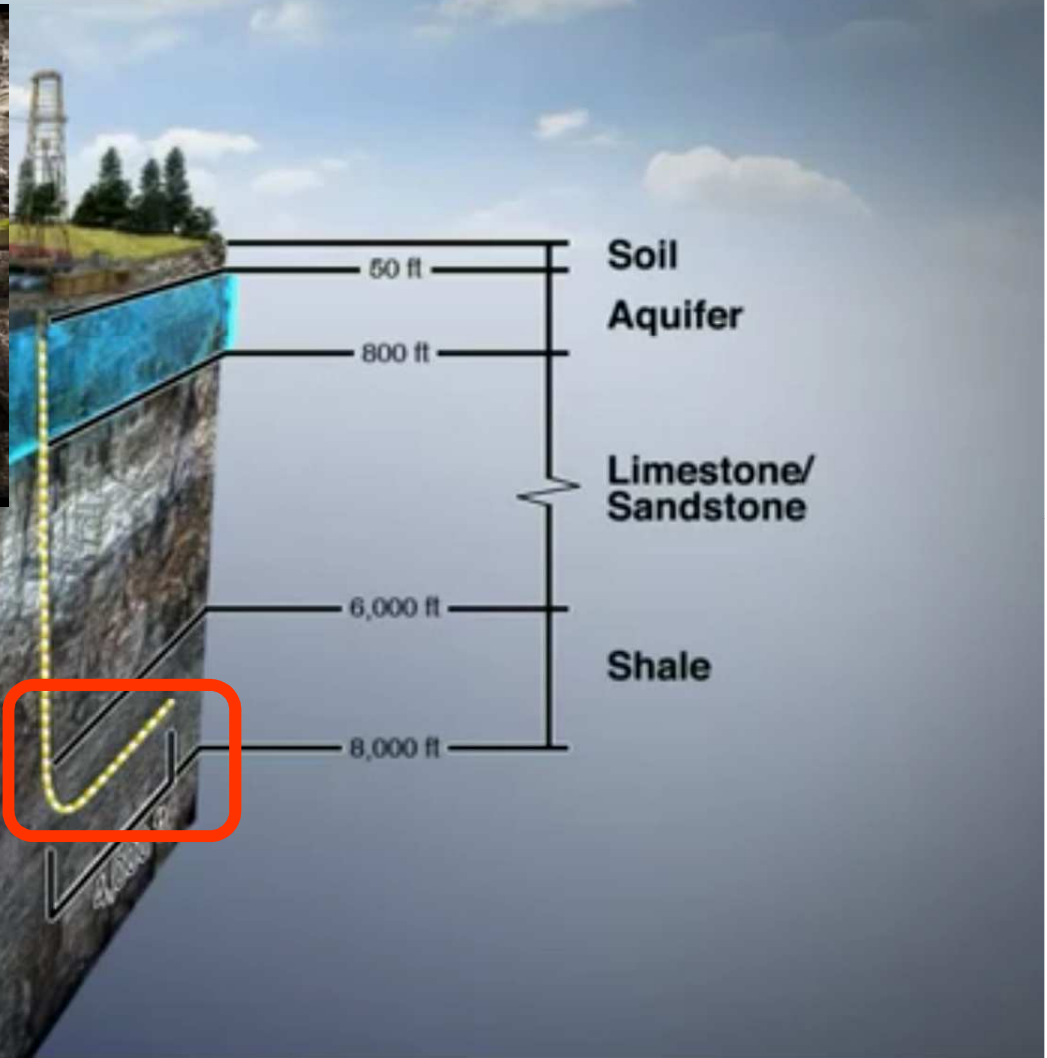
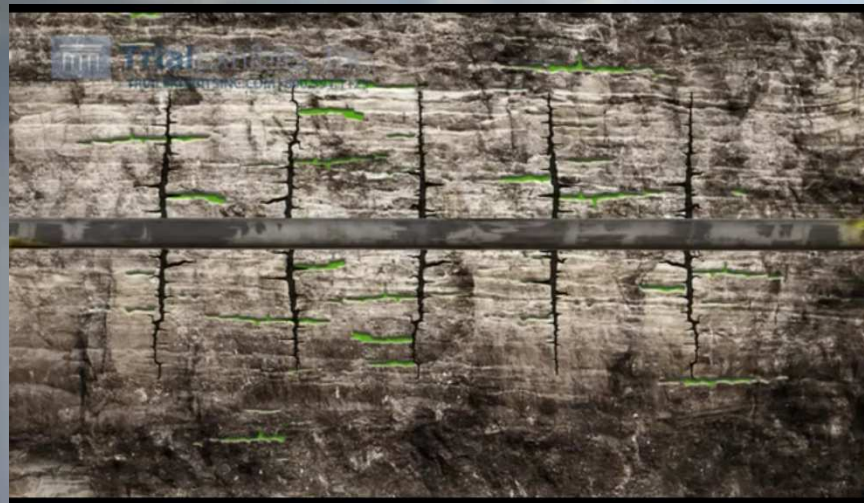
Trial Exhibits, Inc.
TRIALEXHIBITSINC.COM | 800.591.1123



Ministério do
Meio Ambiente

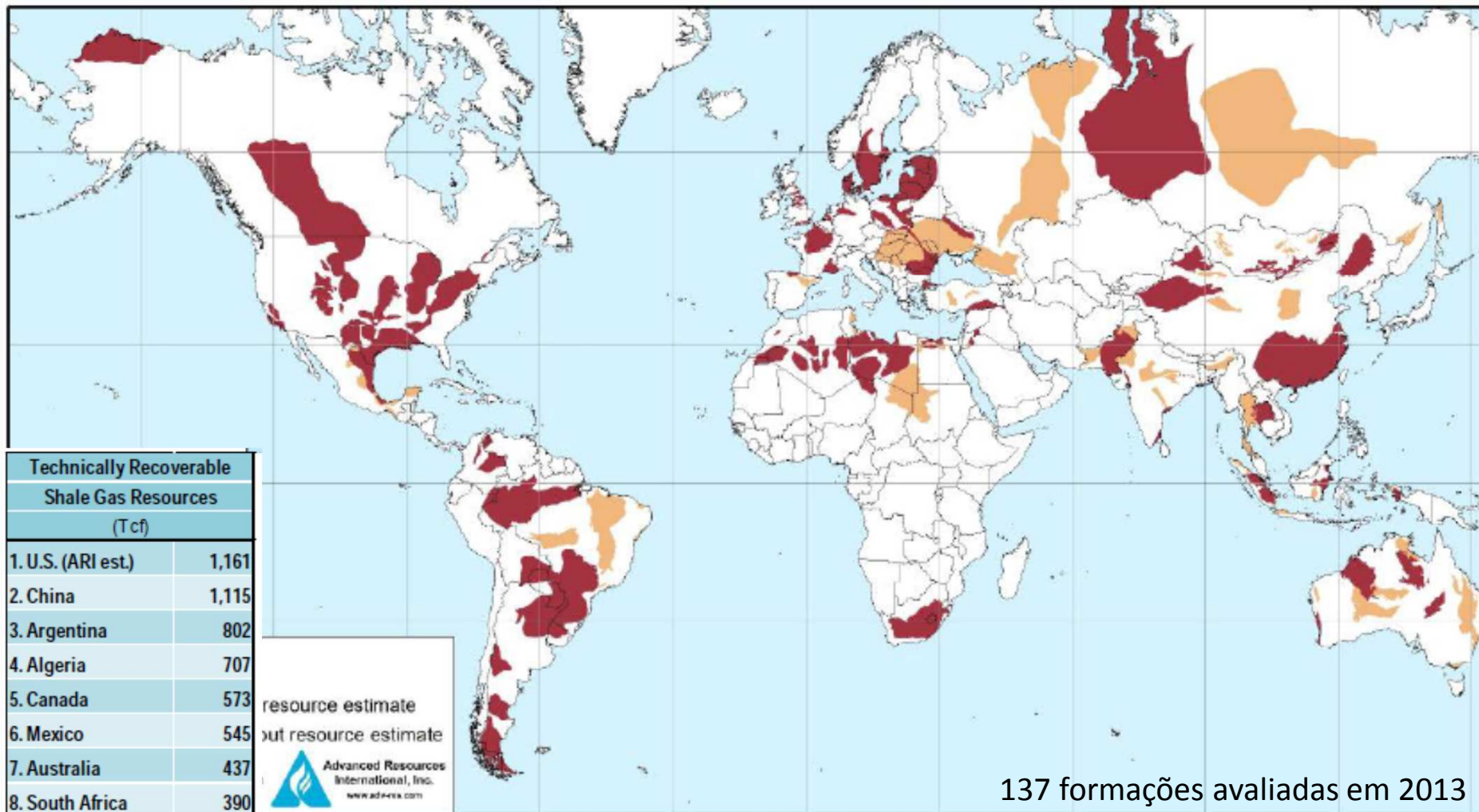
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Exploração



Exploração de Gás Natural Não Convencional

- Maior explorador mundial: Estados Unidos
- Grande movimentação no Brasil
 - Leilão próximo de áreas pela ANP
 - Estudo de avaliação de reservas em andamento pelo IPT para o Estado de São Paulo
 - Academia
 - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
 - Câmara Técnica de Águas Subterrâneas
 - Fórum Nacional de Exploração de Gás Não Convencional, agosto 2013



| Technically Recoverable Shale Gas Resources (Tcf) | |
|---|--------------|
| 1. U.S. (ARI est.) | 1,161 |
| 2. China | 1,115 |
| 3. Argentina | 802 |
| 4. Algeria | 707 |
| 5. Canada | 573 |
| 6. Mexico | 545 |
| 7. Australia | 437 |
| 8. South Africa | 390 |
| 9. Russia | 285 |
| 10. Brazil | 245 |
| 11. Others | 1,535 |
| TOTAL | 7,795 |

resource estimate
out resource estimate



137 formações avaliadas em 2013

EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment. U.S. Department of Energy

Ministério do Meio Ambiente



Ambiente de Regulação Americano

- Licenciamento pelos Estados. Ênfase no controle *ex-post*
- Exclusão do *Safe Drinking Water Act* (2005)
- EPA está estudando marcos regulatórios. Expectativa de novas normas para 2014
- Em andamento a normatização de contaminação do ar

Considerações sobre a exploração de gás de xisto e fraturamento hidráulico

Curto prazo:

- Contaminação por gás
- Contaminação da água e solo por deposição inadequada de efluentes e resíduos
- Vazamentos
- Acidentes com transporte e manipulação de materiais perigosos

Longo prazo:

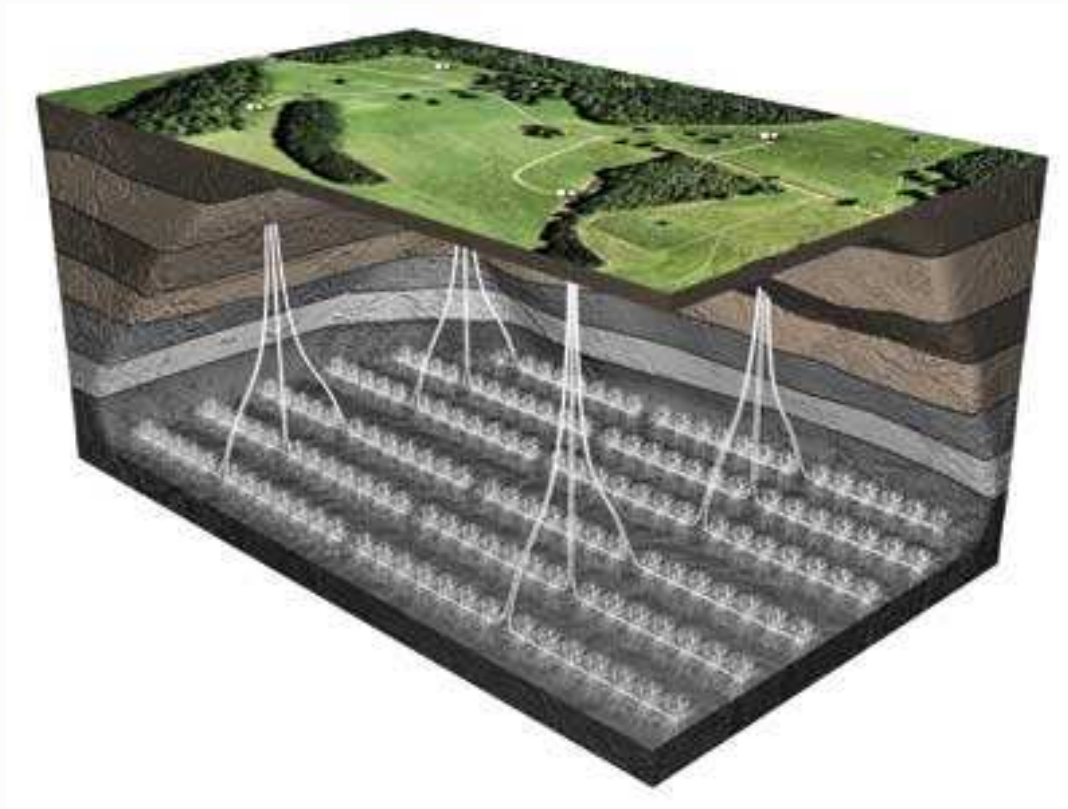
- Contaminação da água subterrânea devido ao fraturamento ou isolamento falho
- Contaminação da água subterrânea devido a poços abandonados
- Contaminação das águas por resíduos perigosos e radiação em áreas de disposição

Adaptado de:

Risks of Shale Gas Exploration and Hydraulic Fracturing to Water Resources in the United States

Avner Vengosh, Robert B. Jackson, Nathaniel Warner, Thomas H. Darrah, 2013

Contaminação por gás

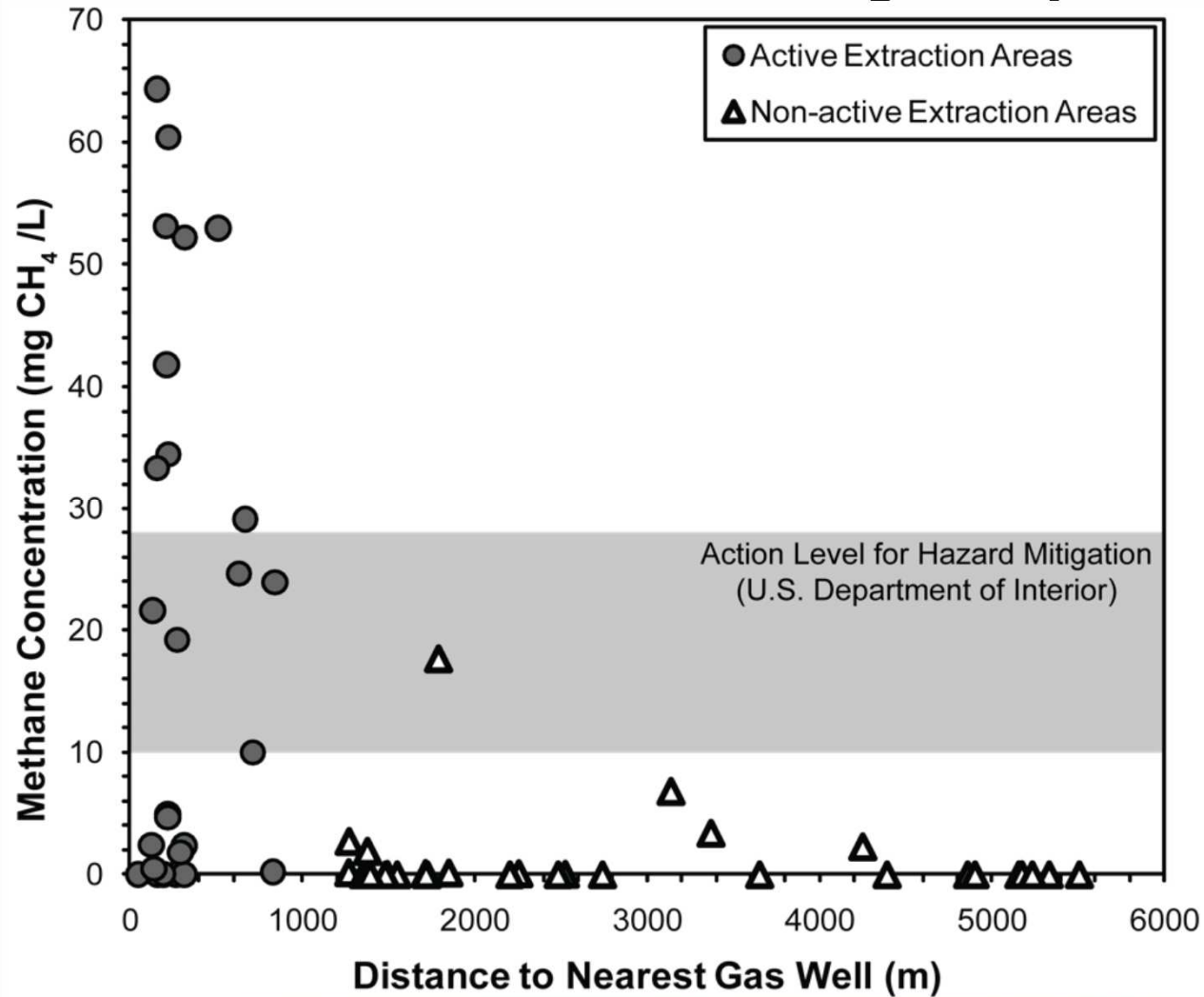


Contaminação de poços próximos:

- metano: asfixiante e inflamável
- água imprópria ao consumo
- risco de explosão



Contaminação por gás



Fonte do gás:

- Termogênico

Causas:

- Rede de fraturas ampliada pelo fraturamento hidráulico
- Selagem deficiente do duto

Contaminação da água e solo por deposição inadequada de efluentes e resíduos



0,8%

0,8% da mistura



- ácidos
- cloreto de sódio
- biocida
- anticorrosivo
- borato
- poliacrilamida
- goma guar
- cloreto de potássio
- etileno glicol
- derivados de petróleo...

Contaminação da água e solo por deposição inadequada de efluentes e resíduos



Volume de água gasto no fraturamento hidráulico:

- 12 a 19 milhões de litros por poço

Perda no processo:

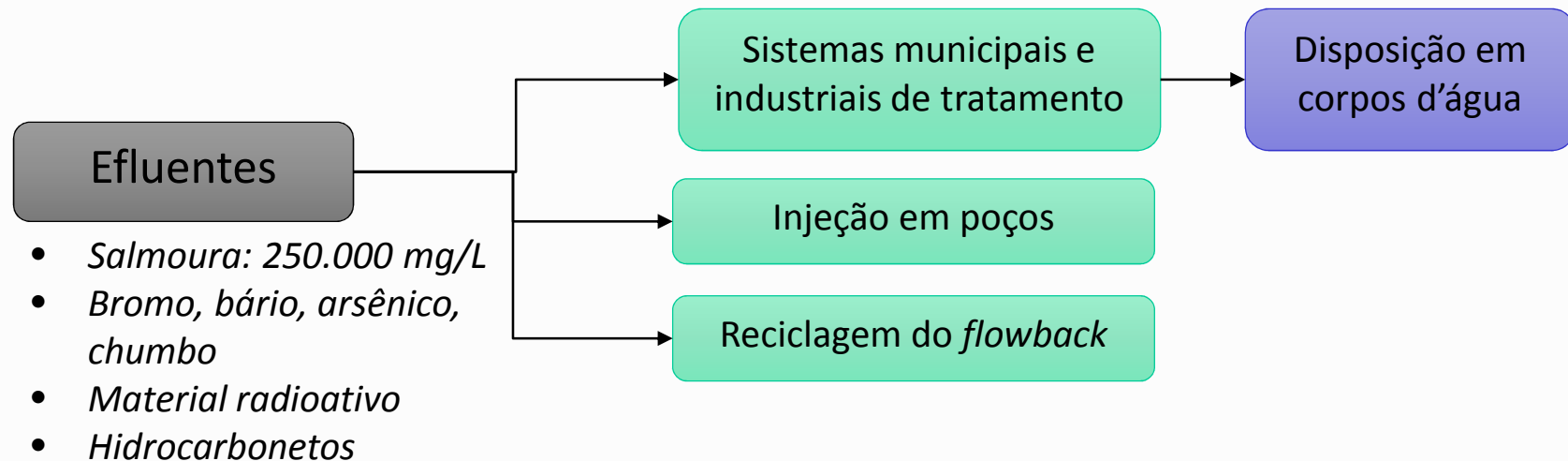
- 50 a 90% do volume total

Geração de efluentes líquidos:

- Cerca de 5 milhões de litros por poço (12% de fluido de perfuração, 32% *flowback*, 55% de salmoura)

Dados relativos à formação Marcellus, no norte dos EUA

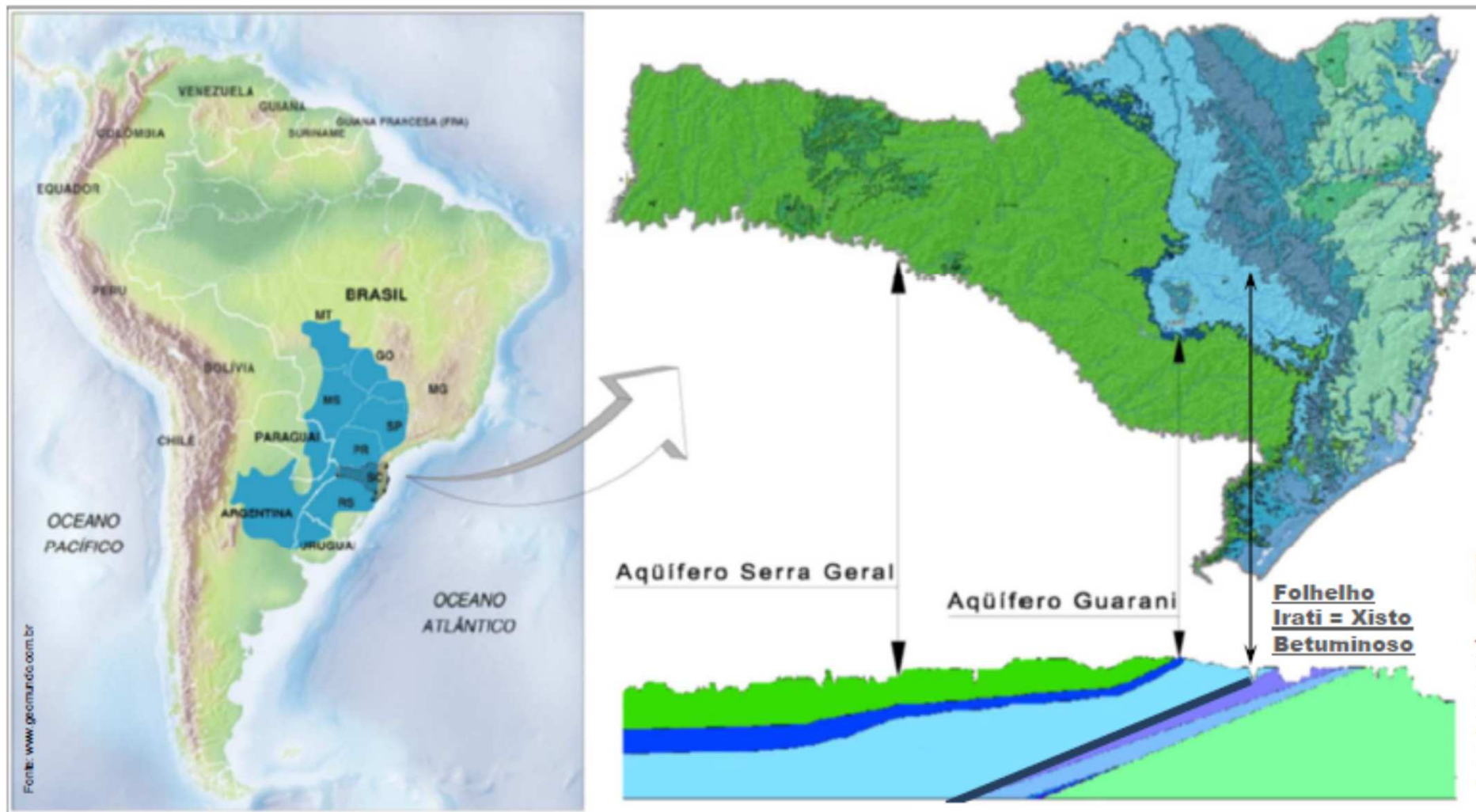
Contaminação da água e solo por deposição inadequada de efluentes e resíduos



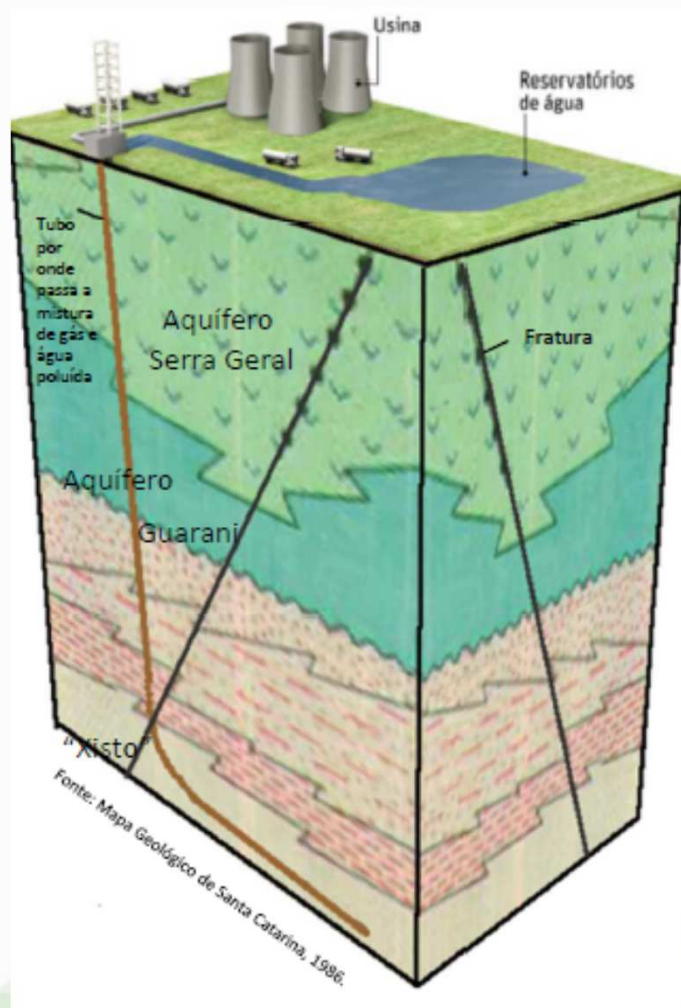
“Água e energia sempre tiveram uma relação muito estreita, mas o gás de xisto e a água são particularmente íntimos. A água é essencial para o gás de xisto e existe um mercado crescente, cujo valor estimado é de US\$ 100 bilhões, só nos Estados Unidos, para o tratamento das águas residuais.”

Water Lessons from the US to Europe, WATER & WASTEWATER INTERNATIONAL, volume 27, issue 2 (apud Prof. Scheibe, UFSC)

Contaminação da água subterrânea devido ao fraturamento ou isolamento falho



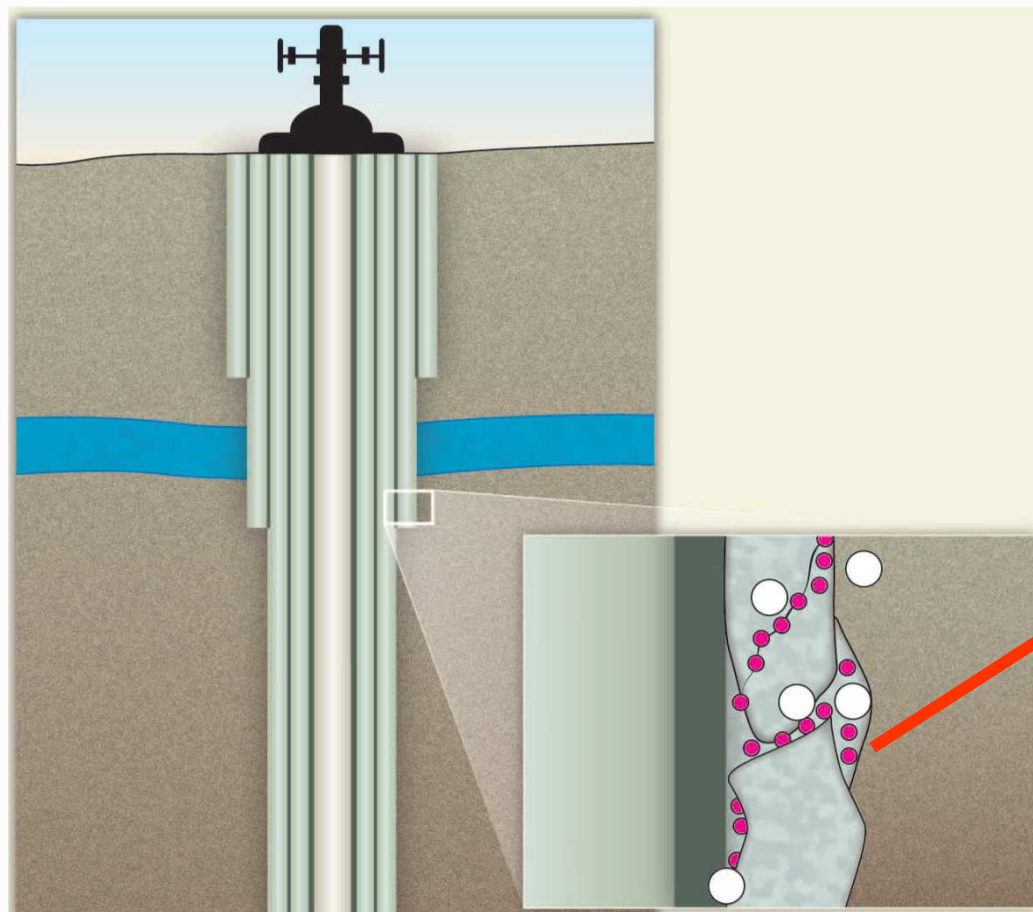
Contaminação da água subterrânea devido ao fraturamento ou isolamento falho



Migração de metano e solução salina pela rede de fraturas



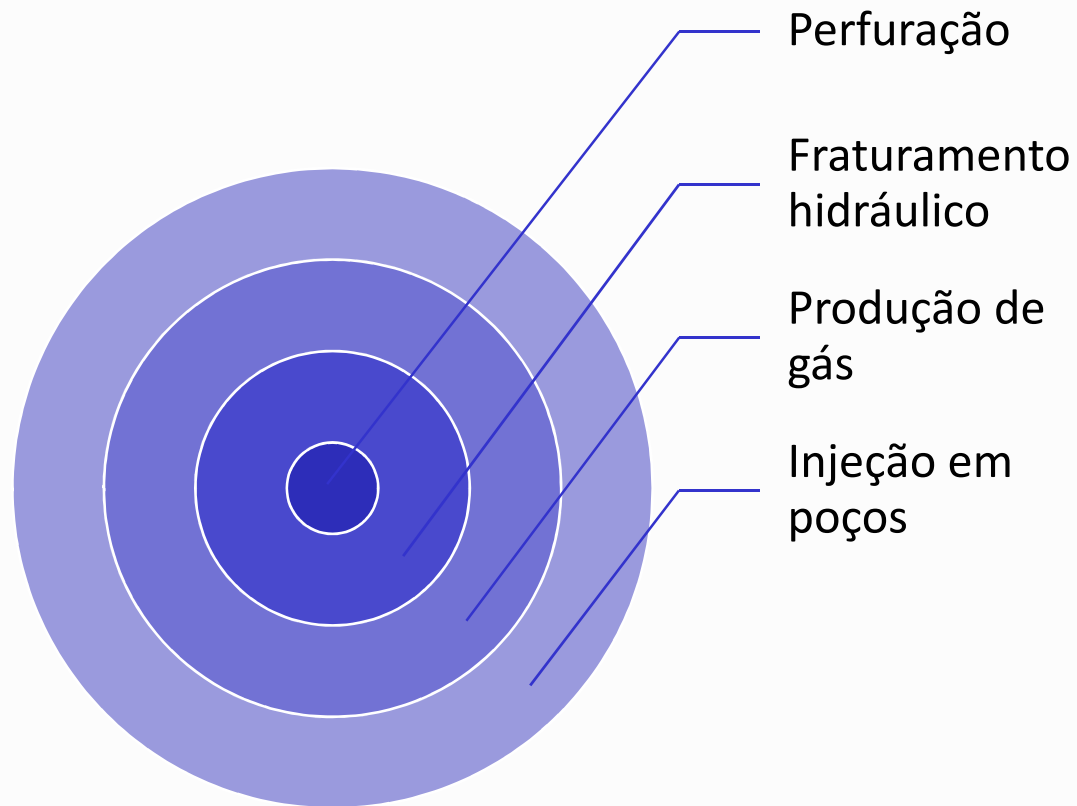
Contaminação da água subterrânea devido ao fraturamento ou isolamento falho



Falha no sistema de isolamento

migração de gás pela área de contato e fissuras no concreto

Indução de Abalos Sísmicos



Perfuração

Fraturamento
hidráulico

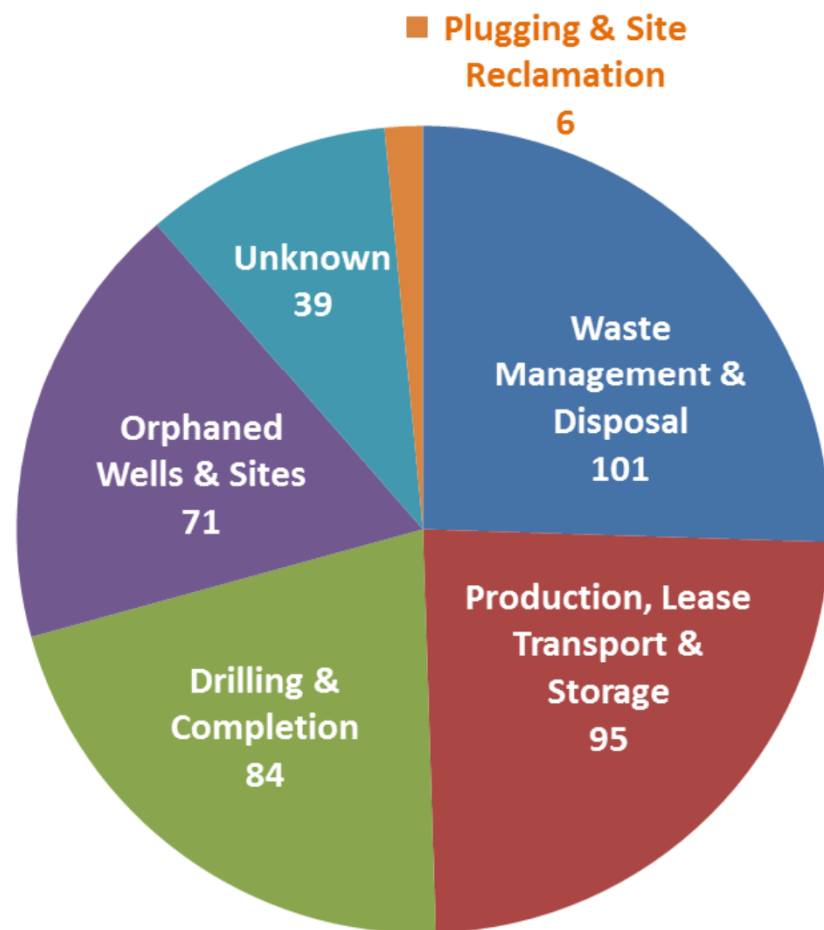
Produção de
gás

Injeção em
poços

Abalos relatados em
áreas próximas a poços,
com magnitudes entre 1
e 3 Richter

Fonte: ECSI LLC, US

GWPC 2-State Review Texas and Ohio
~220,000 Wells Drilled & ~169,000 Wells Plugged
396 Incidents



Pesquisa realizada em registros de 389.000 poços perfurados nos estados do Texas (1993-2008) e Ohio (1983-2007) apontou 396 incidentes ambientais.

Apesar da baixa frequência de incidentes, é preciso considerar as consequências.

Groundwater Protection Council, US
http://fracfocus.org/sites/default/files/publications/state_oil_gas_agency_groundwater_investigations_optimized.pdf

Países e Áreas onde o Fraturamento Hidráulico se Encontra Suspenso



Exploração de Gás Natural Não Convencional Considerações

Marcelo Jorge Medeiros
Diretor do Departamento de Recursos Hídricos
Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

marcelo.medeiros@mma.gov.br

Brasília, 24 de setembro de 2013

Ministério do
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA