

Audiência Pública
Com. Meio Ambiente – CF
05/12/2013



Rede
Guarani Serra Geral
SC

A EXPLORAÇÃO DO GÁS DE XISTO POR FRATURAMENTO E O SISTEMA AQUÍFERO INTEGRADO GUARANI/SERRA GERAL

Prof. Dr. Luiz Fernando Scheibe, *et al.*

Brasília, 05 de dezembro de 2013



São devidos à Comissão de Meio Ambiente da Câmara Federal do Brasil, pelo honroso convite; à **Rede Guarani/Serra Geral**, Convênio 16261/10-2 FAPEU/FAPESC; a Luciano A. Henning, Gerônimo Rocha, Ricardo Hirata e Arthur S. Nanni, pela co-autoria deste trabalho; ao CNPq, pela bolsa de produtividade de Luiz Fernando Scheibe.

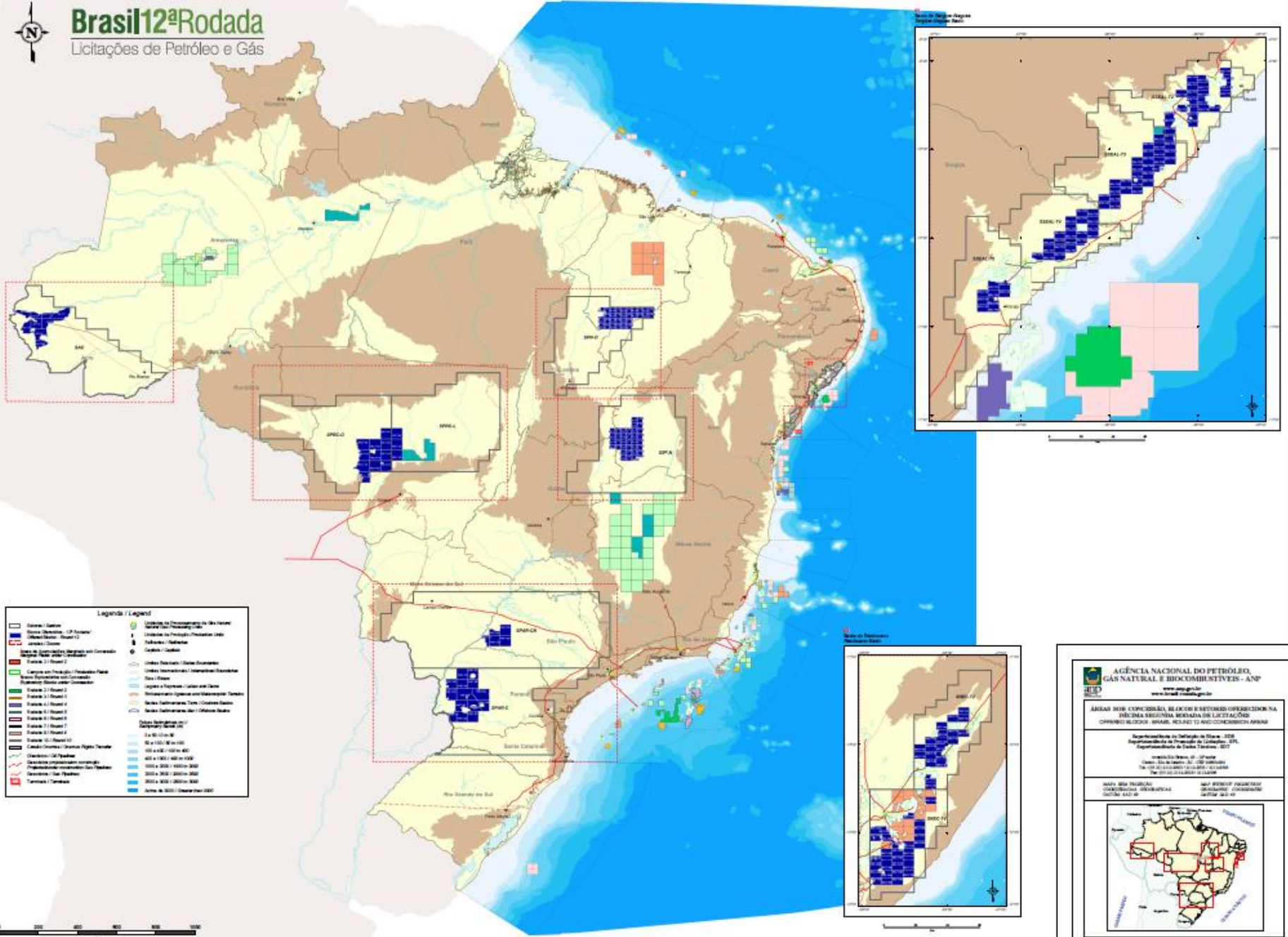


A Agência Nacional do Petróleo – ANP – incluiu o chamado “Gás de Xisto”, obtido por fraturamento da rocha (*shale gas fracking*), na licitação, realizada no dia 28/11/2013, de campos de gás natural em bacias sedimentares brasileiras:



Brasil 12ª Rodada

Licitações de Petróleo e Gás



Legenda / Legend

Área 1 Rodada	Unidades de Processamento de Óleo (Unidade de Refino)
Área 2 Rodada - 2ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 3 Rodada - 3ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 4 Rodada - 4ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 5 Rodada - 5ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 6 Rodada - 6ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 7 Rodada - 7ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 8 Rodada - 8ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 9 Rodada - 9ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 10 Rodada - 10ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 11 Rodada - 11ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Área 12 Rodada - 12ª Etapa	Unidades de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)
Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)	Campo de Produção / Produção (Unidade de Produção)

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP

www.anp.gov.br
www.licitacoes.anp.gov.br

ÁREAS 12ª RODADA - LICITAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS OPERACIONAIS NA DEZIMA SEGUNDA RODADA DE LICITAÇÃO COMPREENSIVA: SP043, SP044, SP045 E SP046

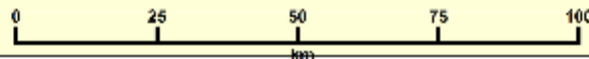
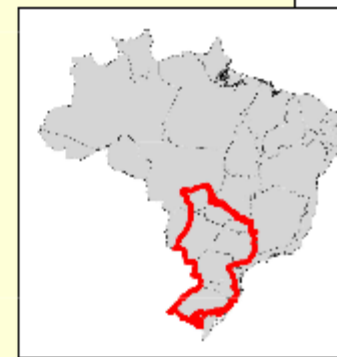
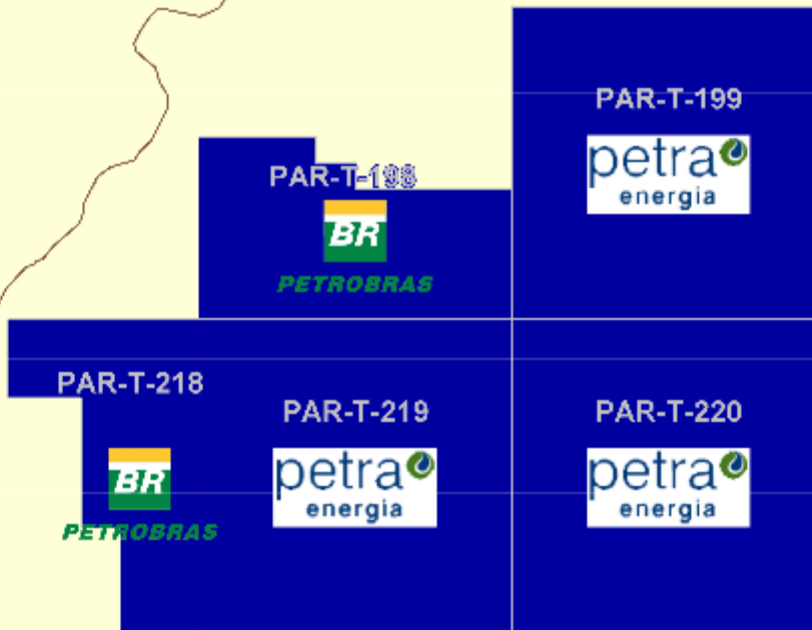
Superintendência de Definição de Itens - SDI
Superintendência de Planejamento de Licitação - SPL
Superintendência de Defesa Jurídica - SDJ

Coordenador de Itens - CIt
Coordenador de Planejamento - CPl
Coordenador de Defesa Jurídica - CDJ

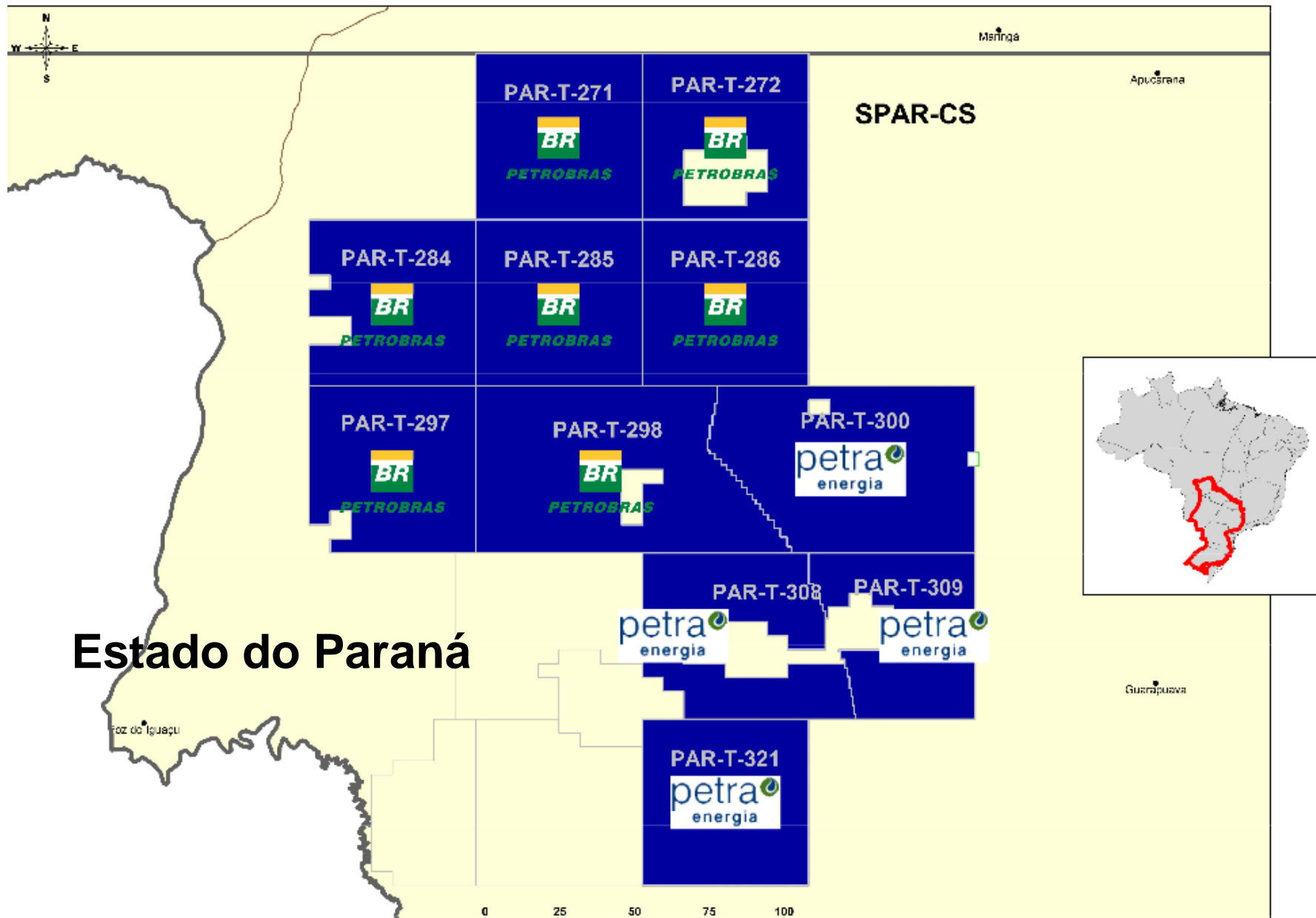
Concessões na Bacia do Paraná: Estado de São Paulo

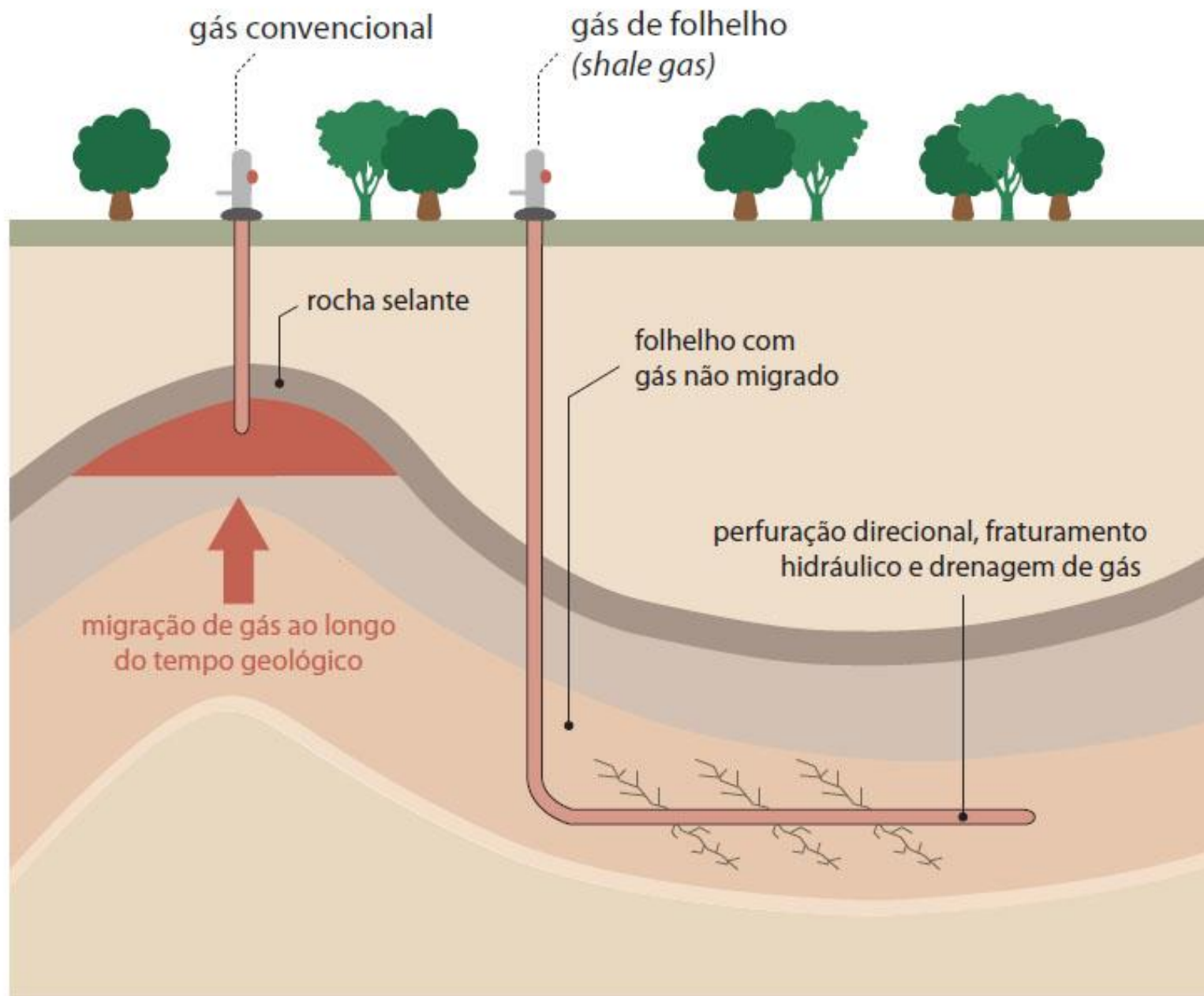
SPAR-CN

Aracatuba



Bacia Paraná - Setor SPAR-CS







**O SISTEMA AQUÍFERO INTEGRADO
GUARANI/SERRA GERAL (SAIG/SG)
EM SANTA CATARINA**



O “XISTO” (Folhelho =
shale)

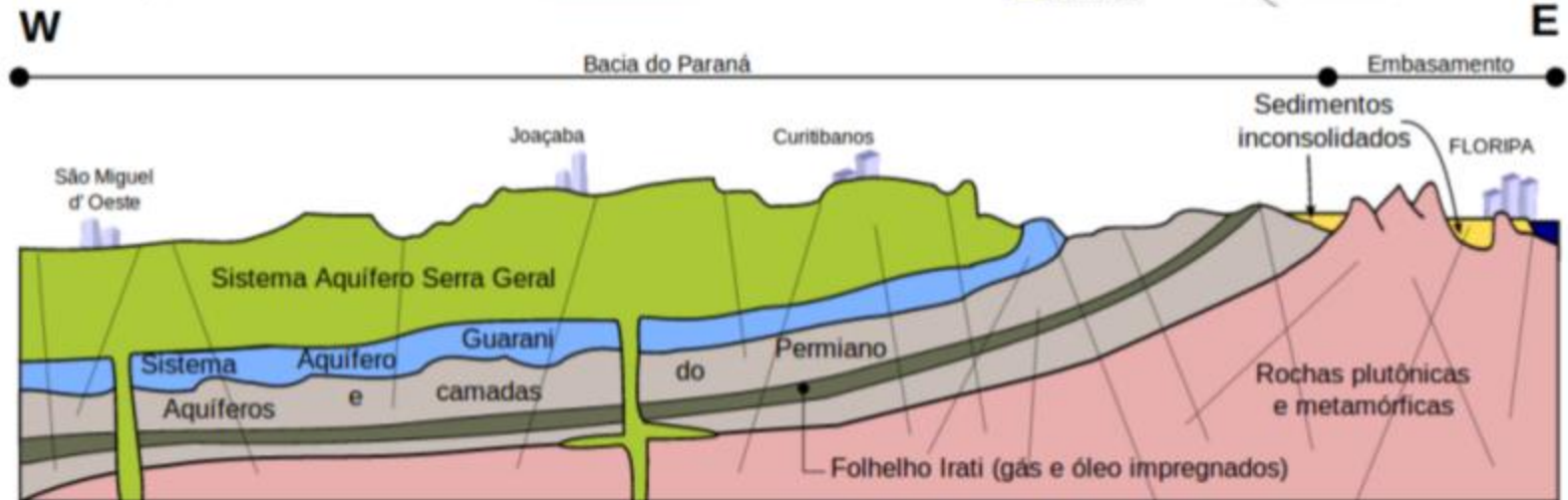
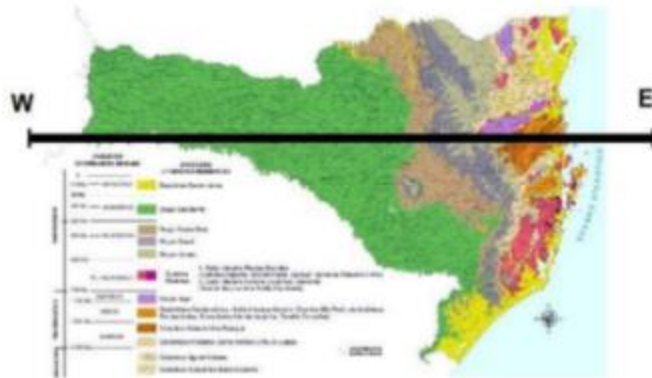
Visto ao
microscópio
eletrônico



(cf. apres_hugo_affonso_anp_aajdaha6aa. pdf)

SAIG/SG

Sistema Aquífero Integrado
Guarani/Serra Geral



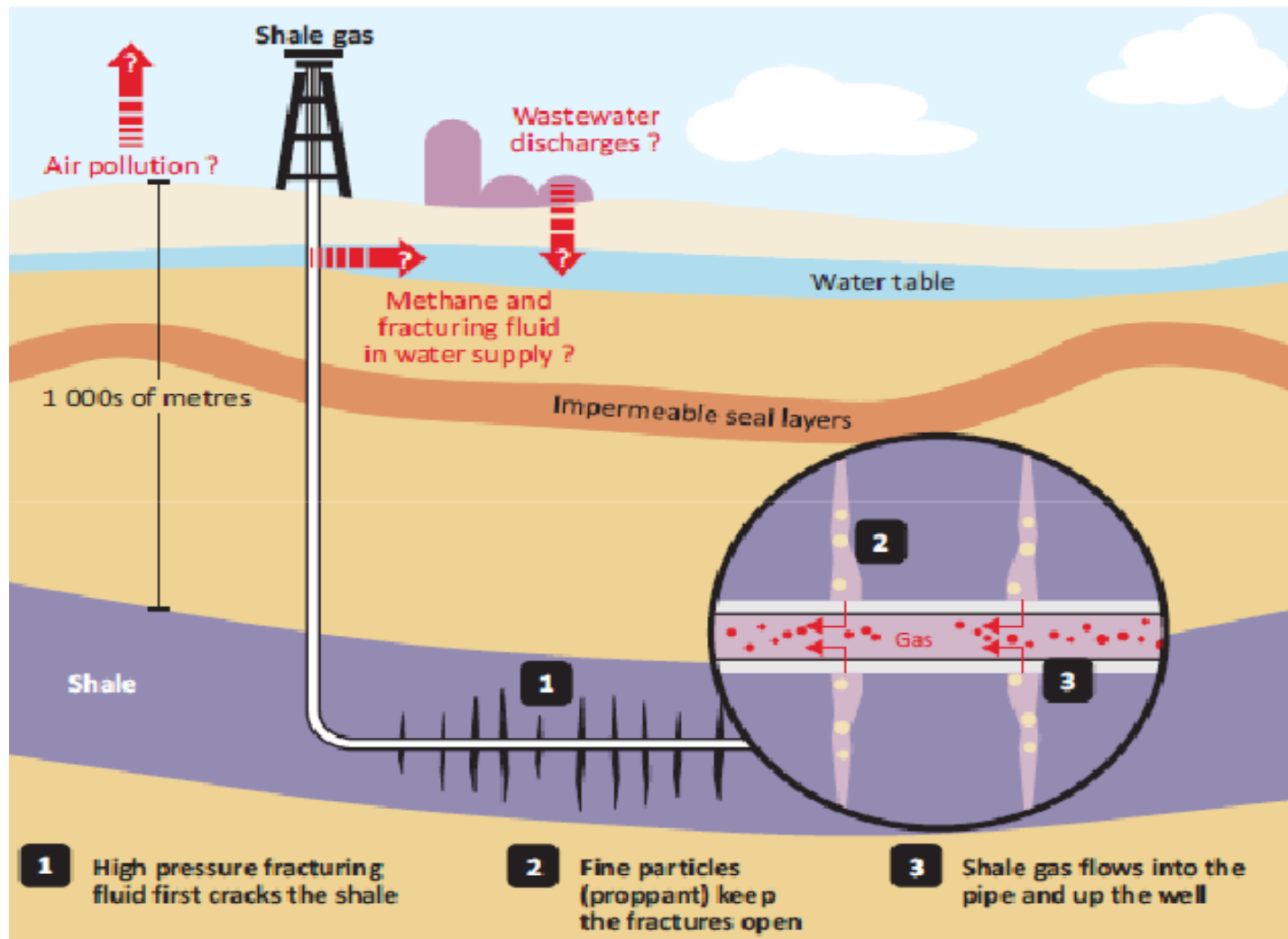
O bagaço da terra

ENERGIA O gás de xisto permite aos EUA reduzir as importações de petróleo, mas pode ser um desastre
POR ANDRÉ LUIS M. COSTA



Ilustração de
representação
da indústria
petrolífera
do mundo

O PROCESSO : *Fracking*



Fonte da figura: International Energy Agency *World Energy Outlook Special Report on Unconventional Gas 2012* - p.25
http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/goldenrules/weo2012_goldenrulesreport.pdf

(cf. apres_hugo_affonso_anp_aajdaha6aa. pdf)



Instalações para extração do Gás de Xisto (cf, apres_hugo_affonso_anp_aajdaha6aa. pdf)

O PROCESSO : *Fracking*

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Frac_job_in_process.JPG

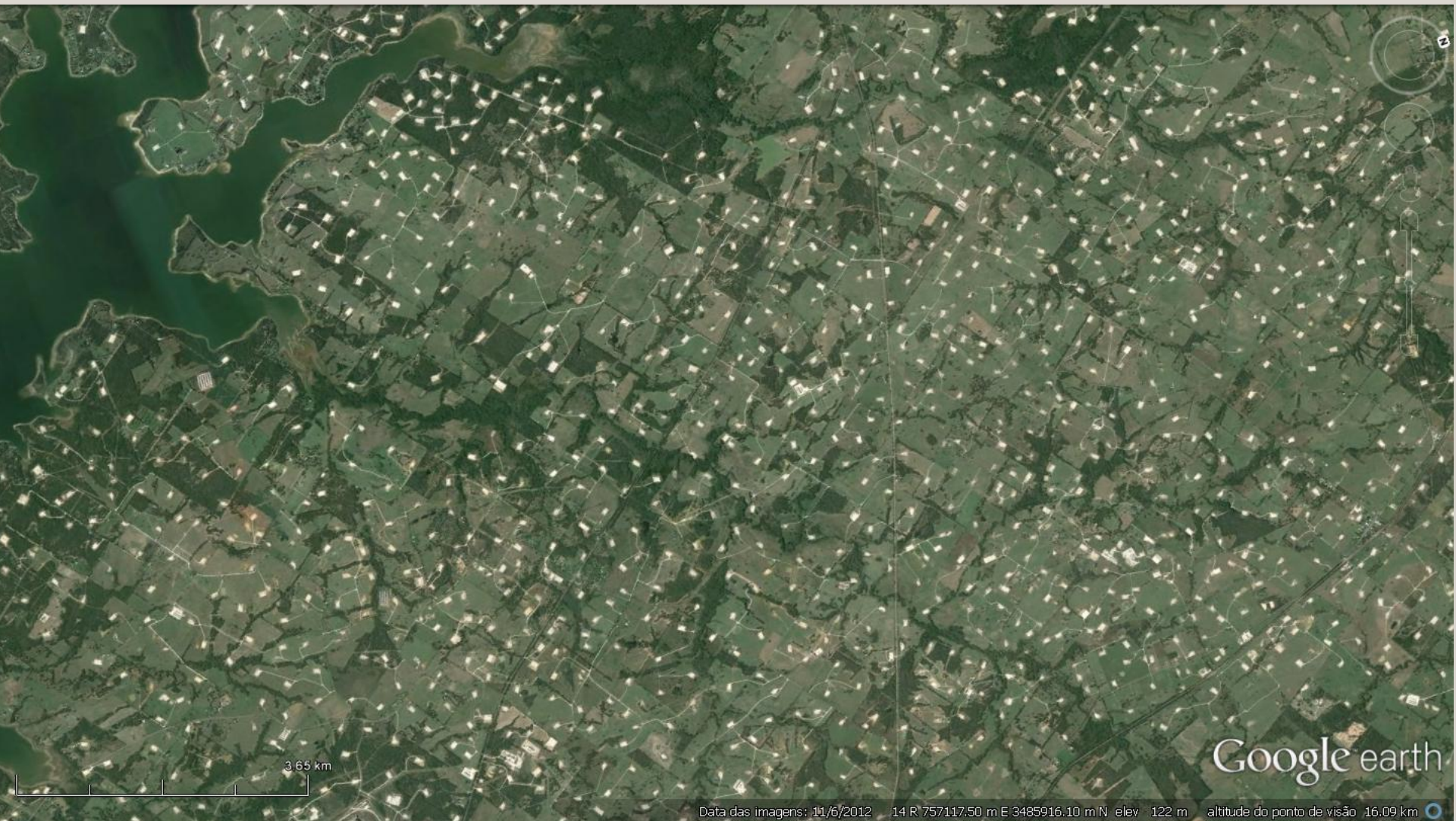


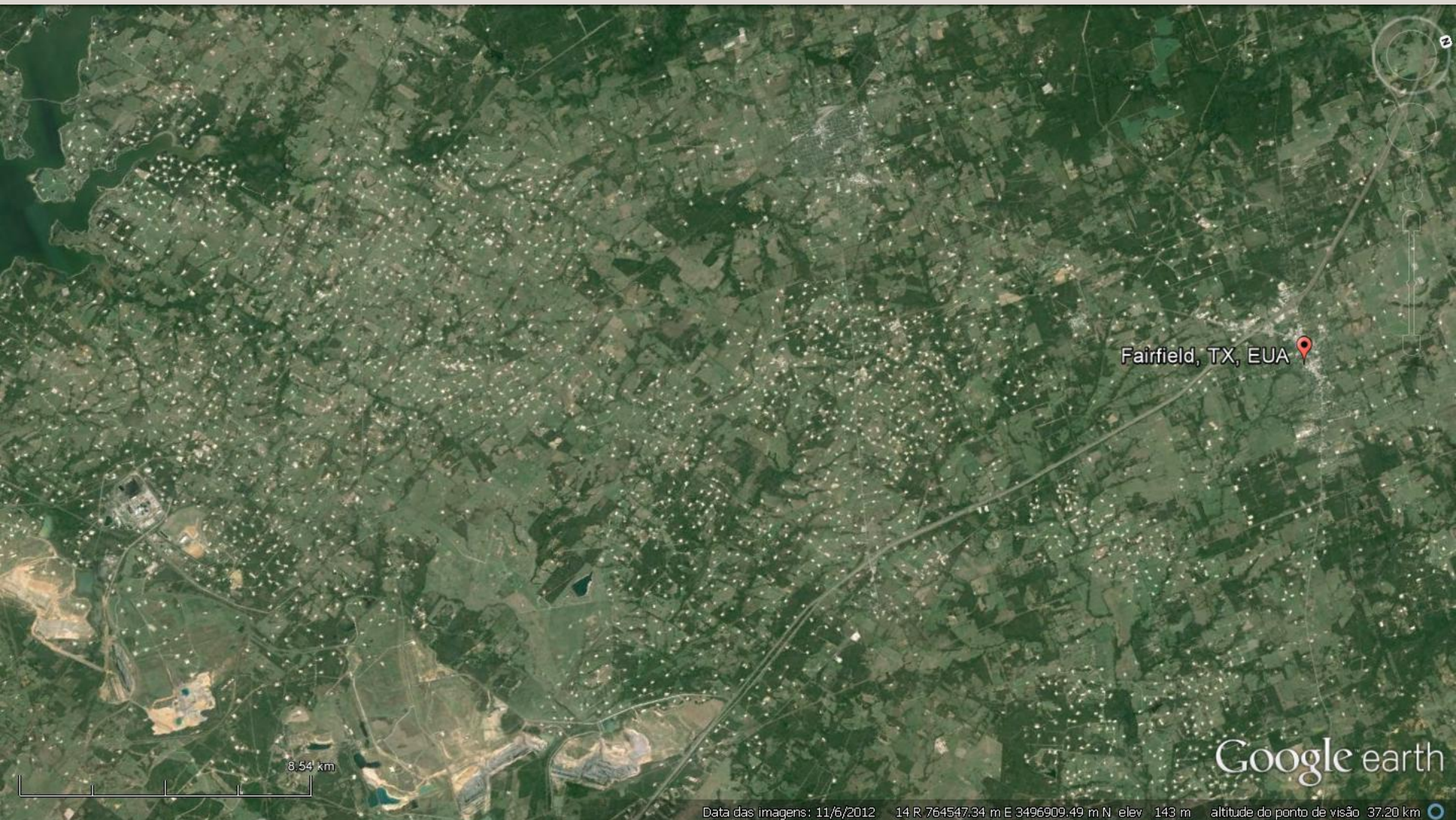
OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO:

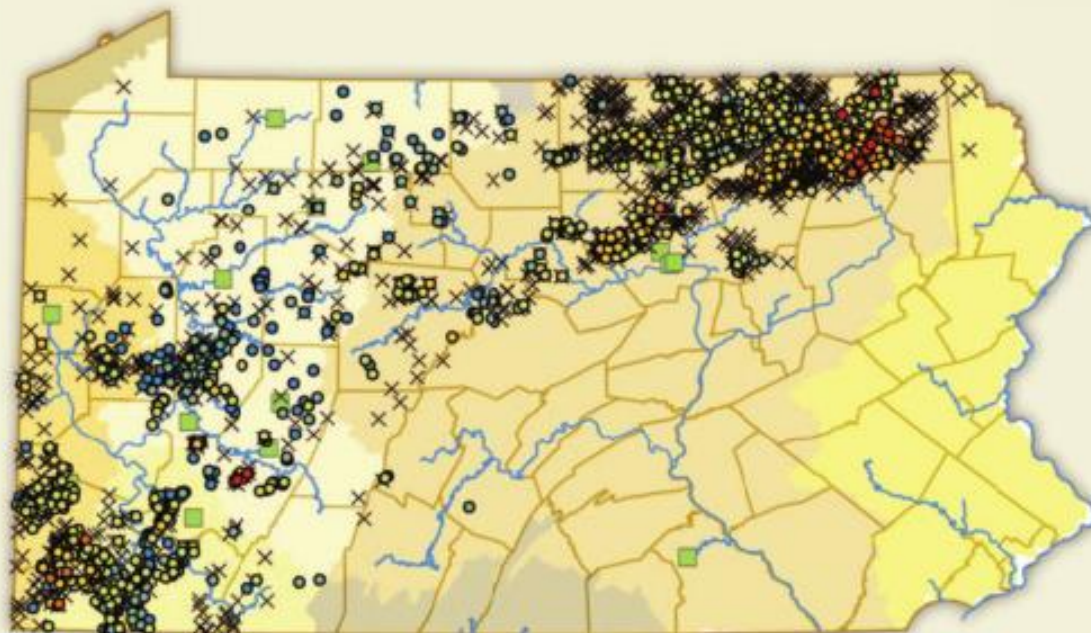


<http://1.bp.blogspot.com/-Zlh4FLAILHc/UM2Xx6nGaxI/AAAAAAAAADzk/qihHlfBKa4g/s1600/fraturamento-hidr%C3%A1ulico+%282%29.jpg>









**Production rate
(MMCF/D)**

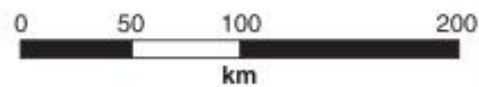
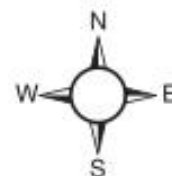
- <math><0.1</math>
- 0.1 – 1.00
- 1.01 – 5.00
- 5.01 – 10.00
- 10.01 – 20.00
- >20

× Nonproducing

■ Centralized waste treatment plants

Watersheds

- Allegheny
- Delaware
- Erie
- Genesee
- Monongahela
- Ohio
- Potomac
- Susquehanna



Passado, presente e futuro...

Figure 91. Natural gas production by source, 1990-2040 (trillion cubic feet)

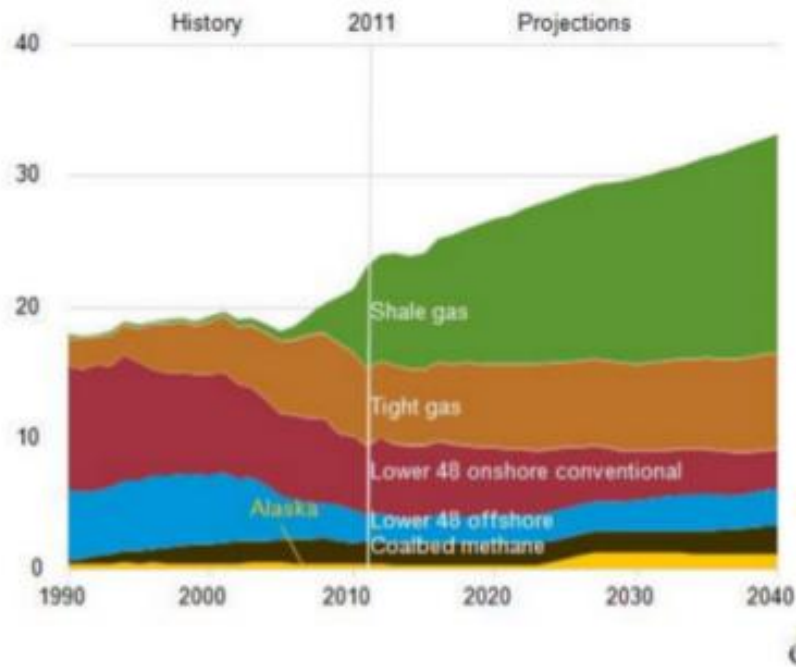
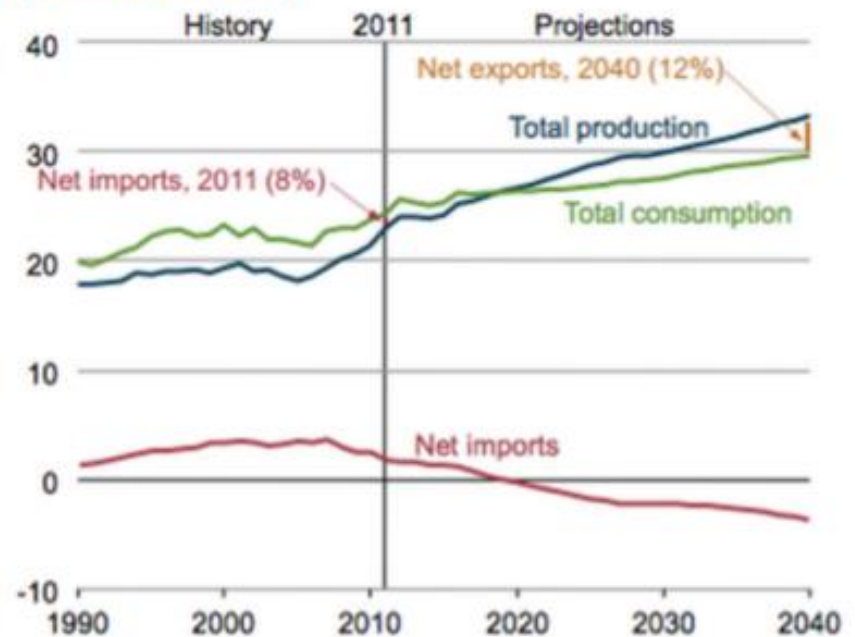


Figure 89. Total U.S. natural gas production, consumption, and net imports, 1990-2040 (trillion cubic feet)



From the U.S. Energy Information Administrations Annual Energy Outlook, 2013; see http://www.eia.gov/forecasts/aeo/MT_naturalgas.cfm.

Water Lessons from the US to Europe:

“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 do xisto e existe um mercado crescente, cujo valor estimado é de **US\$ 100 bilhões**, só nos Estados Unidos, para o tratamento das águas residuais.”

<http://www.waterworld.com/articles/wwi/print/volume-27/issue-2/regional-spotlight-europe/shale-gas-fracking.html> (acesso em 03/07/2013)

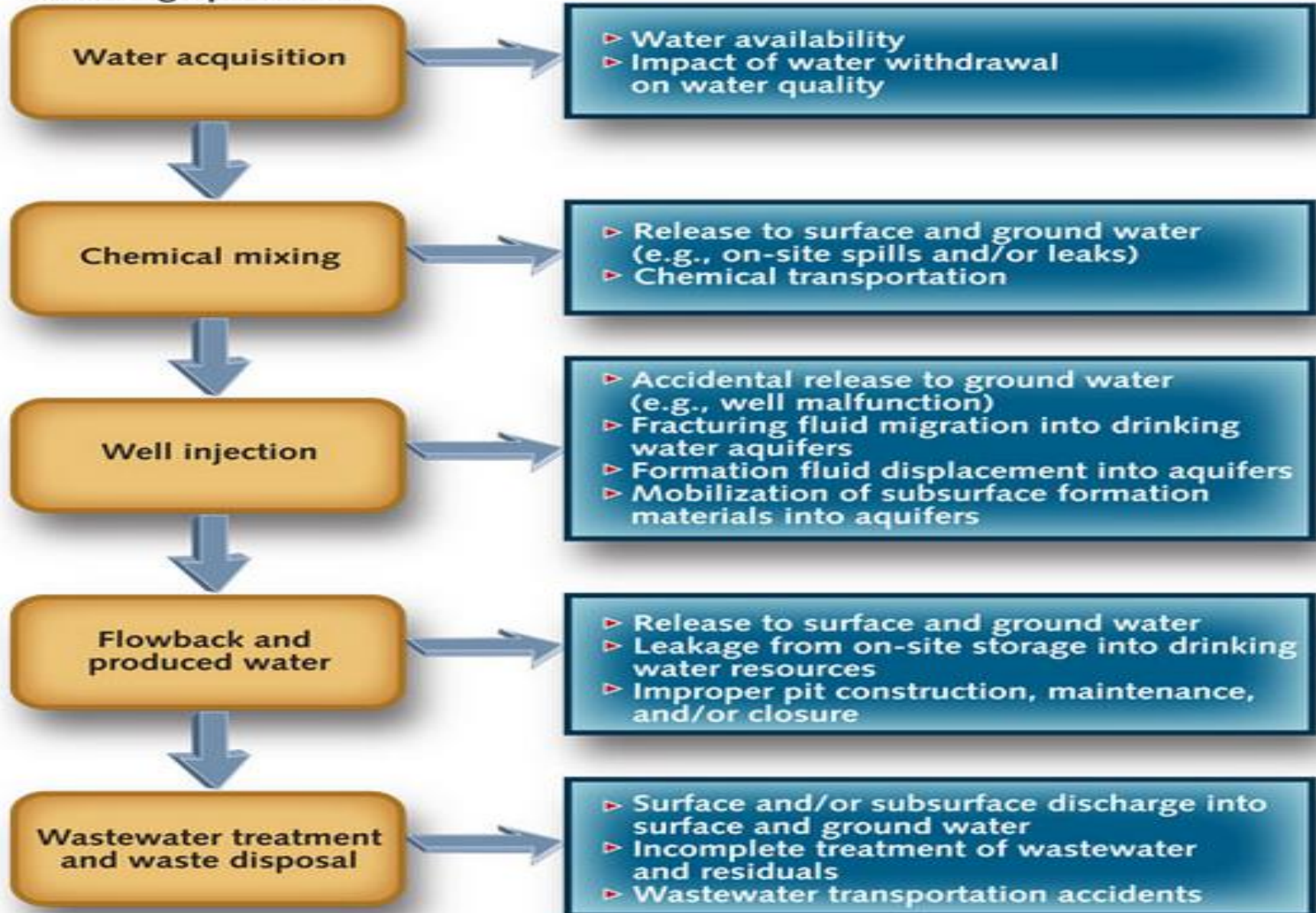
A ÁGUA QUE SAI:

Cerca de 40% do fluido utilizado volta para a superfície, e contém tanto gás natural (principalmente metano, mais propano, butano e etano) como dióxido de carbono, sulfeto de hidrogênio, nitrogênio e hélio; salmouras naturais da rocha, assim como elementos traços de mercúrio, arsênico e chumbo; material radioativo como rádio, tório e urânio; e compostos orgânicos volatéis como benzeno. “Aqui repousam os desafios e as oportunidades para as companhias que trabalham com águas e efluentes...”



Instalações para extração do Gás de Xisto (cf, apres_hugo_affonso_anp_aajdaha6aa. pdf)

Water use in hydraulic fracturing operations



EVIDÊNCIAS DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA

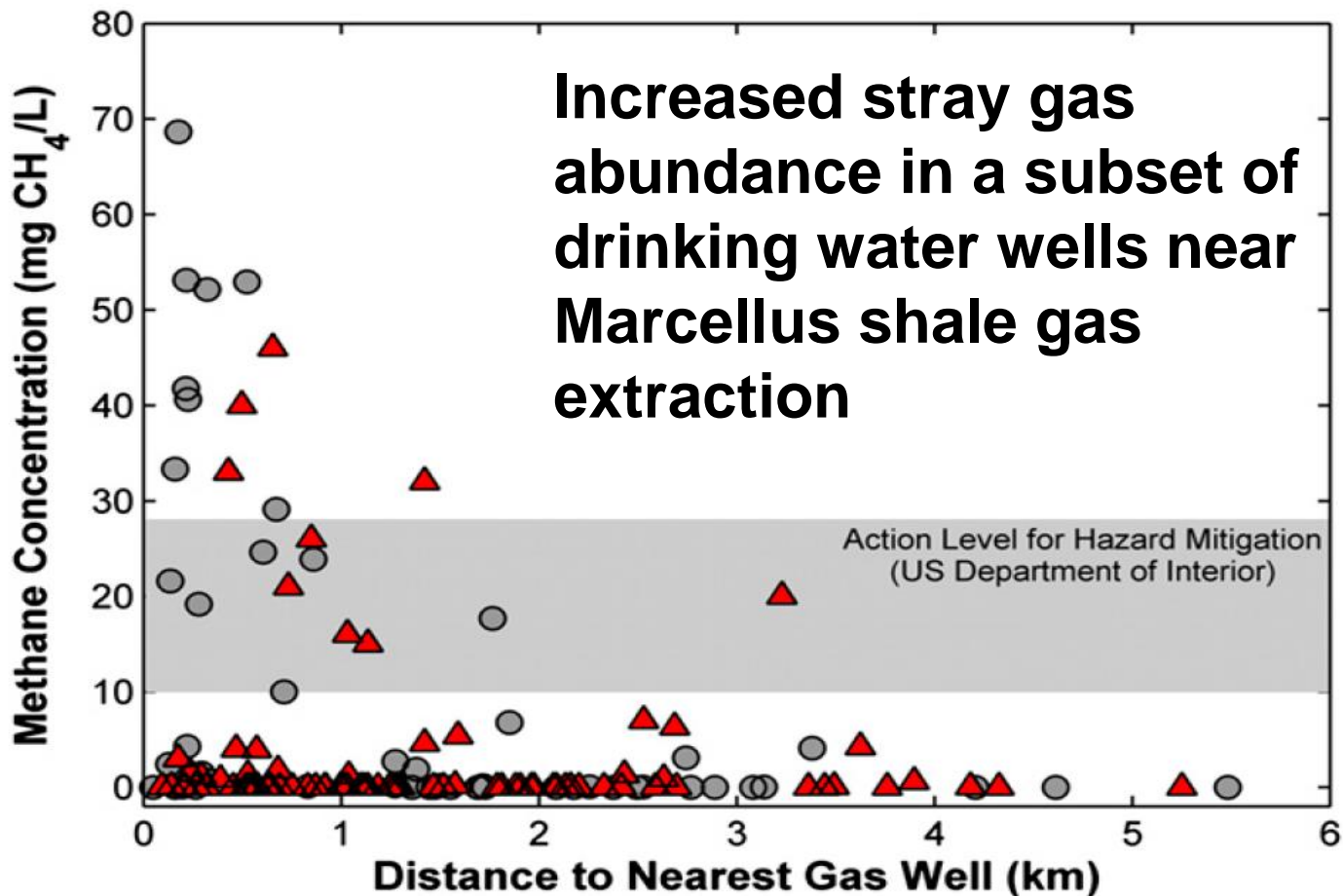


Fig. S3. Methane concentrations (milligrams per liter) vs. distance to nearest gas wells (kilometers) with data from the initial study (1) in filled circles and new observations in red triangles.

Jackson et al. www.pnas.org/cgi/content/short/1221635110



Impact of Shale Gas Development on Regional Water Quality

R. D. Vidic *et al.*

Science **340**, (2013);

DOI: 10.1126/science.1235009

Impact of Shale Gas Development on Regional Water Quality

R. D. Vidic,^{1*} S. L. Brantley,² J. M. Vandebossche,¹ D. Yoxtheimer,² J. D. Abad¹

Unconventional natural gas resources offer an opportunity to access a relatively clean fossil fuel that could potentially lead to energy independence for some countries. Horizontal drilling and hydraulic fracturing make the extraction of tightly bound natural gas from shale formations economically feasible. These technologies are not free from environmental risks, however, especially those related to regional water quality, such as gas migration, contaminant transport through induced and natural fractures, wastewater discharge, and accidental spills. We review the current understanding of environmental issues associated with unconventional gas extraction. Improved understanding of the fate and transport of contaminants of concern and increased long-term monitoring and data dissemination will help manage these water-quality risks today and in the future.

Protecting Our Waters



About Calendar **Take Action** Press Releases Events Multi-Media **News** Resources Testimony

Texas drought: frack the water + frack the climate = “dear God help us”

AUGUST 21, 2013

by Iris Marie Bloom



Texas drought. Photo: Jay Janner. Published in [The Statesman](#)

The state of Texas is in a state of pain.

We almost have to invent a new word to convey the sense of a drought this devastating: 98% of the state is experiencing drought, with areas of “severe” and “exceptional” drought.

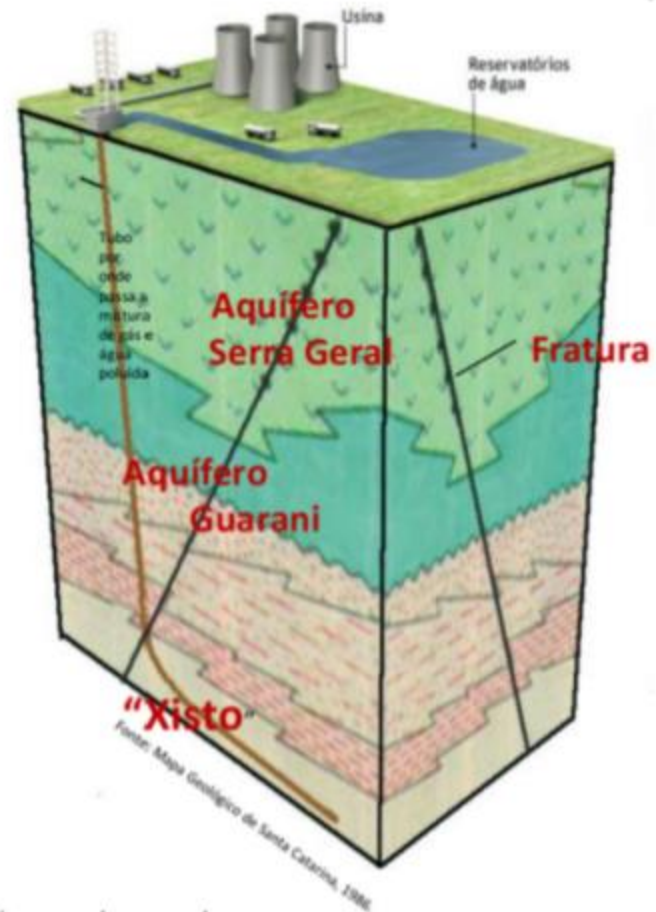
Farmers and ranchers are selling their herds. Yet in some towns, the fracking

industry is being allowed to use 50% of the water. You can call Texas Governor Rick Perry to ask him why: (512) 463-2000.

<http://protectingourwaters.wordpress.com/2013/08/21/texas-drought-frack-the-water-frack-the-climate-approach-water-bankruptcy/>

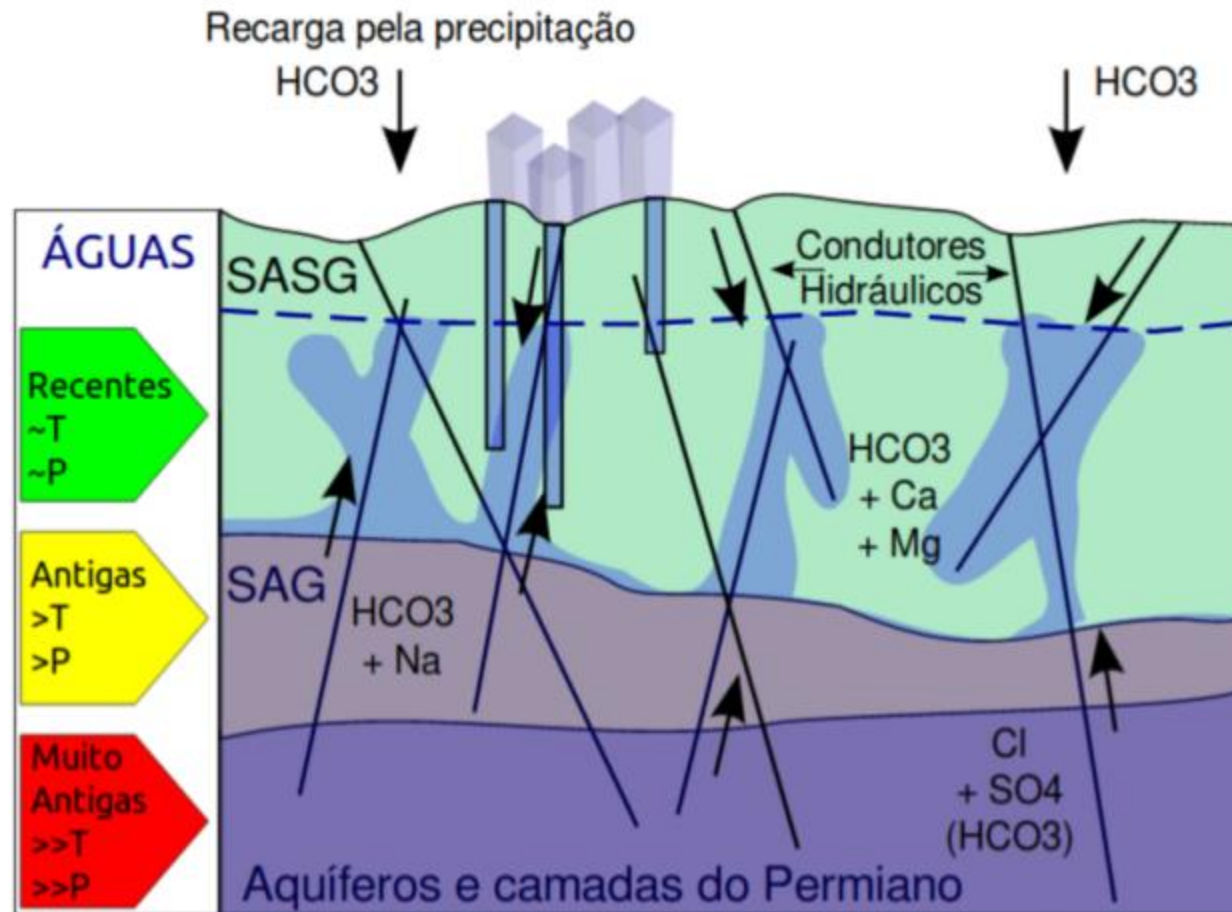
Contaminação em médio prazo

Muitas dessas fraturas permitem a infiltração de águas sulfatadas de camadas inferiores no SAG, ou de fluoretos e até óleo “morto” (Videira-SC) no SASG. Esses processos podem ser potencializados pelas “explosivas” pressões empregadas no processo de fraturamento hidráulico para extração do gás de xisto (folhelho).



Fonte: Ilustração modificada de <http://www1.folholemica.uol.com.br/mercado/2013/04/1263225-po-gas-de-xisto-tera-leilao-no-brasil-em-outubro.shtml>
Informação geológica constante no Mapa Geológico de Santa Catarina, 1986

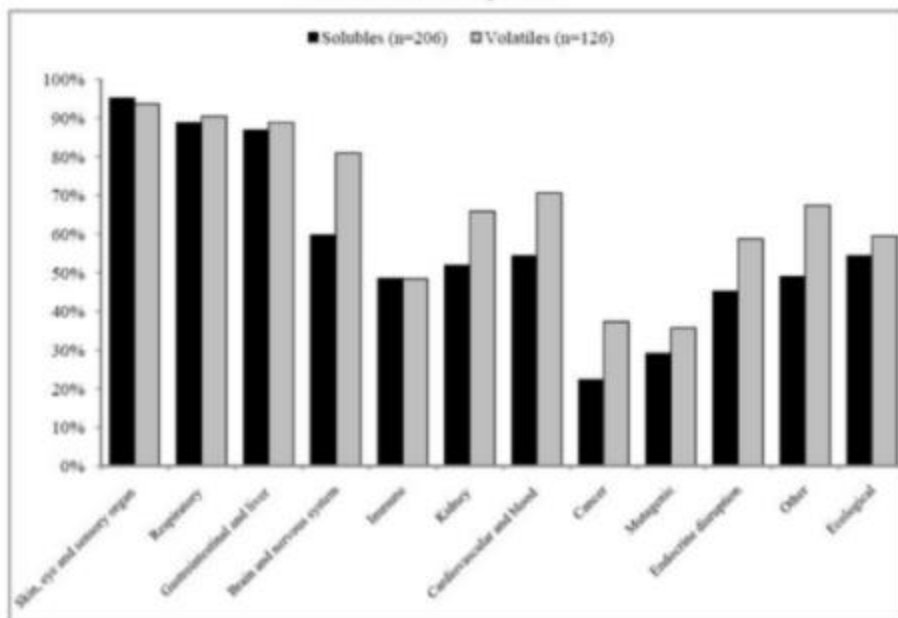
A integração das águas



Fonte: Modificado de NANNI A.S. 2008. O Flúor em águas do Sistema Aquífero Serra Geral no Rio Grande do Sul: origem e condicionamento geológico./ Arthur Schmidt Nanni. Porto Alegre: IGEO/UFRGS.

Riscos à saúde

Figure 3. Profile of Possible Health Effects of Soluble and Volatile Chemicals with CAS Numbers Used in Natural Gas Operations



"Wyoming falhou pela primeira vez no atendimento dos padrões de qualidade do ar, em parte devido aos 27.000 poços de gás abertos nos 5 anos anteriores que seguem emitindo tolueno e benzeno."

Das 956 substâncias químicas identificadas, mais de 80% tem efeitos respiratórios, 50% atuam no sistema nervoso, mais de 25% são carcinogênicas....



A Diretora-Geral da ANP afirmou literalmente, perante o CEDES DA Câmara dos Deputados, no dia 12/06/2013, que **“Neste momento, qualquer coisa que acene com o gás ‘não convencional’ como uma realidade, não é possível”** (cf. <http://www2.camara.leg.br/a-camara/altosestudos>) ...

“Observa-se a ausência de estudos ambientais preliminares e mesmo de conhecimento de importantes características geológicas para as áreas ofertadas pela ANP ...” alerta o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção (GTPEG), formado por membros do Ibama, MMA e ICMBio, “... com isso não é possível neste momento uma avaliação segura e um planejamento...” para o *fracking*.

John Cherry, do Canadian Council of Academies (CCA):

“Os impactos potenciais abrangem a contaminação da água, a saúde humana e as mudanças climáticas. Há muitas questões relevantes para as quais o conhecimento científico é débil ou quase não existente devido à falta de pesquisa e monitoramento (...) dos impactos ambientais do gás de xisto. (28/11/2013)

<https://www.eventbrite.ca/e/distinguished-speakers-on-campus-presentation-by-john-cherry-tickets-8889632129>

...informação de 24/06/2013, da Assessoria de Imprensa da ANP, dava conta de que

“A 12ª Rodada de Licitações, que terá foco na exploração de gás natural (convencional **ou não**), será realizada nos dias 28 e 29 de novembro. **A ANP está preparando as exigências que deverão ser seguidas pelas empresas que pretendam explorar o gás de xisto, para que ela ocorra com absoluta segurança (sic).**”

Mobilização social mundial



Mobilização social mundial



Muitos
outros...

Solicitação da SBPC e ABC



Sociedade
Brasileira para o
Progresso da
Ciência

Acesso Rápido ▾

busca

OK

HOME

 enviar

 imprimir

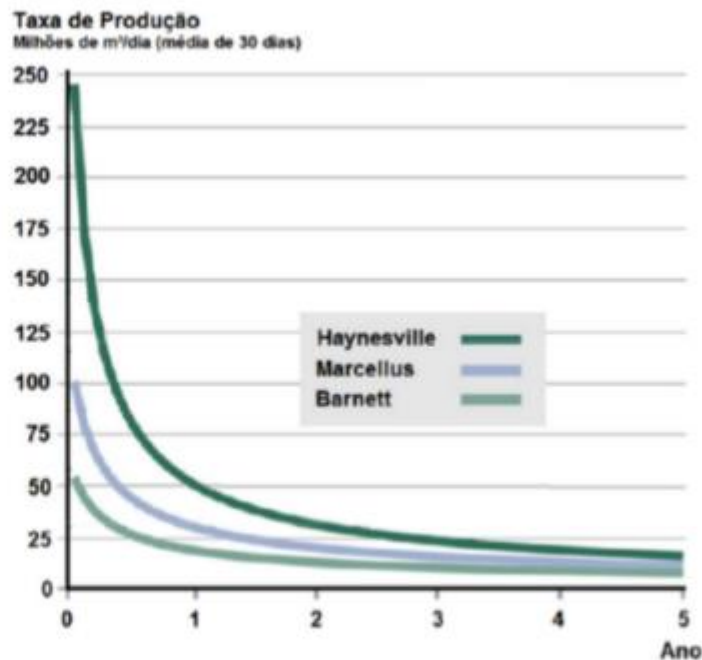


SBPC e ABC enviam carta à presidente Dilma Rousseff solicitando a suspensão da licitação para a exploração do gás de xisto

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Academia Brasileira de Ciências (ABC) enviaram, hoje, carta à presidente da República, Dilma Rousseff, manifestando a sua preocupação com o anúncio da Agência Nacional do Petróleo (ANP) da decisão de incluir o chamado “Gás de Xisto”, obtido por fraturamento da rocha (*shale gas fracking*), na próxima licitação, em novembro, de campos de gás natural em bacias sedimentares brasileiras.

Investimento imediatista

- Redução de rendimento entre 60 a 90% após seu 1º ano de exploração;
- A "bolha de gás" está gastando mais do que produz no médio prazo;
- Ritmo "incrivelmente acelerado" do esgotamento de jazidas;
- Queda anual de 42% de rendimento em campos considerados bons;
- Empresas pioneiras no ramo do fracking já se encontram endividadadas.



No BRASIL:

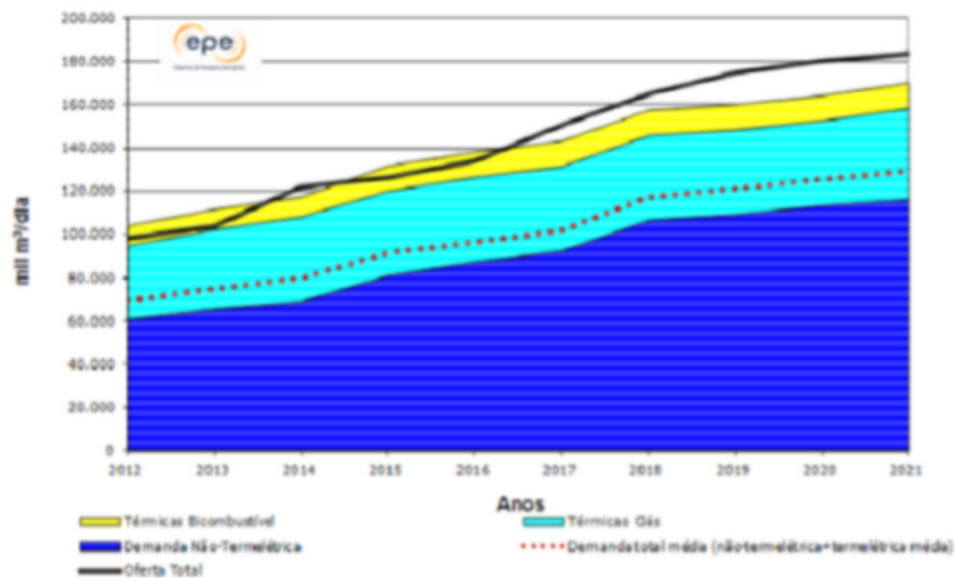
O Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2012—2021,

O Plano não cita a produção de gás de xisto.

O cenário de demanda de gás natural para 2021 é de 2/3 da produção. Assim, parece não haver justificativa econômica ou de demanda para incluir uma fonte tão polêmica de gás – o chamado Gás de Xisto.

Por que a pressa, agora, em colocar na pauta de licitação a exploração desse tipo de jazida?

ANO	Petróleo milhões de barris/dia	Gás Natural milhões de m ³ /dia
2012	2,1	65,9
2021	5,4	190,9



Nota: O despacho médio termelétrico inclui tanto as térmicas a gás quanto as biocombustíveis.
Fonte: EPE

PROPOSTAS:

1 - Formação, no âmbito Federal, de uma **“Comissão de Alto Nível”**, semelhante à *“Harnessing Science and Technology to Understand the Environmental Impacts of Shale Gas Extraction”**, criada pelo MMA do Canadá, com a missão de efetuar análise técnica, econômica e ambiental sobre a conveniência de exploração de gás de xisto no Brasil;

[*\(http://www.scienceadvice.ca/en/assessments/in-progress/shale-gas.aspx\)](http://www.scienceadvice.ca/en/assessments/in-progress/shale-gas.aspx)

PROPOSTAS:

2 - Exigir que o Governo promova, antes de autorizar a extração do Gás de Xisto por *Fracking*, uma **Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)*** nas bacias sedimentares licitadas para exploração do gás de xisto. Essa exigência, que tem pleno amparo no artigo 225, parágrafo 1, item IV da Constituição de 1988, já foi recomendada pelo Sub-Procurador Geral da República em 18/09/2013.

(* A Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da CF aprovou em março de 2005 o Projeto de Lei 2072/03, do deputado Fernando Gabeira (PV-RJ), que torna obrigatória a realização da Avaliação Ambiental Estratégica – AAE nestes casos)

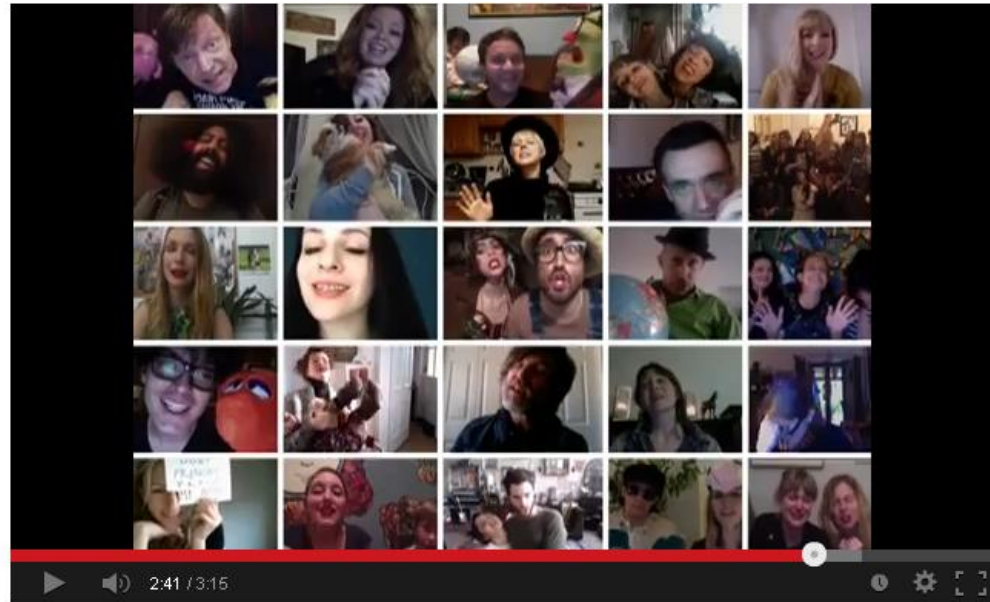
3 - Chamar a atenção dos **Governos dos Estados** abrangidos pela licitação para que acompanhem o processo e adotem as medidas cautelares julgadas necessárias, não apenas do ponto de vista da contaminação dos recursos hídricos, mas também dos aspectos de ocupação dos espaços, que poderão transformar extensos territórios da agroindústria em **fugazes “territórios do *fracking*”**, comprometendo permanentemente os principais aspectos produtivos locais.

"NÃO F...(frack) MINHA MÃE."
YOKO ONO e SEAN LENNON

Escutem, gente!
Escutem minha música.
Sobre algo que vocês concordam está errado.
Não há mais nenhum lugar na Terra para descobrir.
Então por favor, não f... minha mãe.
Não f... minha mãe.
Porque não tenho outra.
Não f... minha mãe.
Você pode fazer qualquer coisa que queira fazer.
Mas, não f... minha mãe.
(VOZ DO HOMEM DO ÓLEO)
Aguarde filho! Escute se você quiser.
Você não pode dizer a um homem onde enfiar sua broca.
Uma vaca não sabe o que é bom para o útero dela.
Portanto estou indo f... sua mãe.
Não f... minha mãe.
Porque não tenho outra.
Não f... minha mãe.
Você pode fazer qualquer coisa que queira fazer.
Mas ,não f... minha mãe.
Não podemos deixar que o mundo aqueça cada vez mais.
Não podemos deixar...
Hidrocarbonetos aromáticos poli-nucleares em nossa água.
Teratógenos carcinógenos.
O suficiente para fazer você apagar.
Então por favor, não f... minha mãe.
Não f... minha mãe.
Porque não tenho outra.
Não f... minha mãe.
Você pode fazer qualquer coisa que queira fazer.
Porém, não f... minha mãe.

<http://valdenorenglish.blogspot.com.br/2013/06/dont-frack-my-mother.html>

<http://www.youtube.com/watch?v=VfymhAEe-TM>



Sean Lennon, Yoko Ono, and Artists Against Fracking Present: "Don't Frack My Mother"

Penn State Professor of Geoscience, Terry Engelder, “father of Marcellus Shale”:

“This [fracking] is a new technology. The gas industry is learning as they go along and we need to give them a chance to get it right.” He then quoted John F. Kennedy, telling those of us in the audience to “ask what we can do for our country” and thanking us for our patriotism for living in the heart of what he called ‘the sacrifice zone.’”

<http://www.ragingchickenpress.org/2012/03/17/why-fracking-epitomizes-the-crisis-in-american-democracy-profiteering-and-the-good-american/>

Engelder said he believes Pennsylvanians must sacrifice to maintain their lifestyle.

“My heart goes out to landowners whose mineral rights have been severed,” he said. “It’s that type of sacrifice that we’re talking about. It’s a necessary sacrifice.”

Engelder hopes that “operators will come to recognize this sacrifice.” If they do, he said, they will be more careful and sensitive.

<http://www.ragingchickenpress.org/2012/03/17/why-fracking-epitomizes-the-crisis-in-american-democracy-profiteering-and-the-good-american/>