



**GOVERNO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**

## 37ª Reunião Extraordinária do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, CNRH.

Brasília/DF.  
24 de Setembro de 2014.

*(Transcrição ip[s]is verbis)*  
*Empresa ProixL Estenotípia*

1 **O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA)** – Bom dia, senhoras e  
2 senhores. Nós pediríamos a todos que ocupassem os seus lugares.  
3 Gostaríamos de dar boas vindas e agradecer a presença de todos para a  
4 realização desse nosso seminário que vai tratar sobre a exploração e produção  
5 de gás não convencional. Para que nós possamos dar início aos nossos  
6 trabalhos, nós gostaríamos de convidar para compor a nossa mesa o  
7 Secretário de Recursos Hídricos e Ambientes Urbanos e Secretário-Executivo  
8 do CNRH, Doutor Ney Maranhão. Convidaríamos também o Secretário de  
9 Petróleo Gás Natural e Combustíveis Renováveis do Ministério de Minas e  
10 Energia, Doutor Marco Antônio Martins Almeida. Gostaríamos de convidar  
11 também o Diretor de Recursos Hídricos da nossa Secretaria de Recursos  
12 Hídricos, Doutor Marcelo Jorge Medeiros. Com a palavra o senhor Secretário  
13 de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, Doutor Ney Maranhão.

14  
15  
16 **O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo do CNRH)** – Bom dia,  
17 senhoras e senhores. É com satisfação que nós estamos aqui reunidos hoje, o  
18 segundo dia dessa 37ª Reunião Extraordinária do nosso Conselho Nacional de  
19 Recursos Hídricos. Ontem com uma reunião de cinco horas e meia seguidas  
20 interrupção, mas que foi bastante produtivo. E hoje nós estamos aqui  
21 acolhendo e agradecendo a presença do Ministério de Minas e Energia,  
22 através da Secretaria de Óleo e Gás, que tem entre as suas responsabilidades  
23 assegurar a energia dos combustíveis fósseis para o Brasil. E para discutir aqui  
24 as questões relativas a essa exploração não convencional de gás que tem  
25 causado bastante comentário e bastante expectativa no mundo inteiro,  
26 mexendo inclusive com a economia americana significativamente. A discussão  
27 sobre exploração de gás não convencional aqui no Conselho se deu por meio  
28 da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas, quando na reunião de 20 a 21 de  
29 agosto de 2013, no ano passado, houve a exposição de uma carta recebida, da  
30 Fonasc, a direcionada ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos que a  
31 Secretaria encaminhou a esta Câmara Técnica, referente ao gás de xisto e  
32 apresentação do professor Luiz, hoje aqui presente também para os nossos  
33 debates, da Universidade de Santa Catarina, sobre os riscos que a  
34 comunidade acadêmica antevia para a exploração do gás não convencional no  
35 País. A Câmara manifestou sua preocupação, discutiu os riscos de  
36 contaminação dos grandes sistemas aquíferos, como o Aquífero Guarani e  
37 outros Aquíferos da Amazônia e entendeu por bem continuar a discussão em  
38 uma reunião seguinte, já agora em outubro de 2013, na qual ocorreu uma  
39 apresentação da ANP feita pelo Chefe de Gabinete da Presidência da ANP  
40 naquela oportunidade, também aqui presente hoje e também aqui um expositor  
41 para os nossos debates. Solicitando. Então, a realização de mais estudos feitos  
42 por essa Câmara Técnica. Mais tarde, na Reunião Ordinária de dezembro  
43 2013, houve a apresentação de uma proposta de moção, mais tarde  
44 substituída na reunião já deste ano de 2014 por uma proposta de realizar uma  
45 reunião específica sobre esse tema, onde um debate com vários expositores  
46 das diferentes correntes de opinião seria trazida aqui para conhecimento do  
47 nosso Conselho. Isso foi feito, nós organizamos com a Secretaria de Óleo e  
48 Gás e com outros companheiros de Conselho Nacional de Recursos Hídricos  
49 destacando o Presidente da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas, o nosso

50 colega Valdir Duarte Costa Filho, que nos ajudou também na montagem desta  
51 reunião de hoje aqui. De modo que eu agradeço muito a colaboração e a  
52 disposição de aqui vir e de participar desse trabalho de toda a equipe da  
53 Secretaria de Óleo e Gás que sempre se colocou à nossa disposição no  
54 sentido de colaborar, como também destaco que muitas coisas se passaram  
55 entre as discussões na Câmara Técnica de Águas Subterrâneas e ações do  
56 Governo no sentido de ter uma regulamentação da ANP, de ter um grupo de  
57 trabalho formado entre o MMA e o MME para discutir todas essas questões de  
58 impactos possíveis e medidas que poderão ser tomadas, no sentido de  
59 organizar e sistematizar o que deve ser feito para que o País possa, sendo o  
60 caso, acessar essas reservas de gás. Portanto, dito isto eu declaro aberta a  
61 nossa segunda sessão da nossa Reunião Extraordinária e peço que passemos  
62 ao item da pauta que é exatamente o Doutor Roberto vai dizer para nós qual é  
63 a nossa programação de debates e em seguida passaremos a palavra para o  
64 nosso Secretário de Óleo e Gás que vai fazer uma apresentação abrangente  
65 sobre o panorama da questão de óleo e gás no mundo e no Brasil. Muito  
66 obrigado.

67  
68  
69 **O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA)** – Senhor Presidente,  
70 nessa parte de manhã, contaremos com as seguintes apresentações: primeiro,  
71 a palestra do senhor Secretário de Petróleo e Gás Natural, que é o panorama  
72 estratégia da operação e produção de óleo e gás não convencional. A seguir  
73 haverá uma palestra sobre a Resolução ANP 21/2014 sobre padrões de  
74 segurança operacional e de preservação do meio ambiente para atividade de  
75 fraturamento hidráulico em reservatório não convencional, bem como técnicas  
76 de estudo e modelagem das jazidas não convencionais que será proferida pelo  
77 Doutor Hugo Manuel Afonso, da Agência Nacional de Petróleo. A seguir  
78 perspectivas das águas subterrâneas quanto a exploração de gás não  
79 convencional, a ser apresentada pelo professor Luiz Fernando Ishider. A última  
80 palestra da parte da manhã nós teremos estudos e medidas de prevenção de  
81 impactos sobre as águas subterrâneas, que será apresentada pelo Doutor  
82 Everton de Oliveira, da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. Após  
83 essas 4 palestras haverá um período de 45 minutos para realização dos  
84 debates e troca de informações. Essa é a programação para essa parte da  
85 manhã, Senhor Presidente.

86  
87  
88 **O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo do CNRH)** – Passo a palavra  
89 ao nosso Secretário de Óleo e Gás, do Ministério de Minas e Energia, Doutor  
90 Marco Antônio para que ele possa fazer aqui a sua exposição e nos dar essa  
91 visão de conjunto do quadro atual do Ministério de Minas e Energia perante as  
92 reservas de gás não convencional e as estratégias de desenvolvimento e  
93 proteção ambiental.

94  
95  
96 **O SR. MARCO ANTÔNIO MARTINS ALMEIDA (Secretário de Óleo e**  
97 **Gás/MME)** – Bom dia senhores. Bom dia senhoras. Queria primeiro agradecer  
98 enormemente a oportunidade de estar participando desse evento. Acho que é  
99 uma oportunidade extremamente relevante para que nós aprofundemos as

discussões, troquemos ideias, apresentemos visões que podem ser um pouco diferentes daquelas visões que normalmente a sociedade brasileira tem a respeito da exploração e da produção de gás e de óleo, e não apenas de gás, mas de gás e de óleo não convencionais. Eu vou começar dando uma rápida visão do que nós temos de exploração e produção no Brasil. A minha Secretaria ela é responsável por toda a parte de óleo, toda a parte de gás, mas também toda parte de combustíveis renováveis, etanol, biodiesel fica na Secretaria de Petróleo e Gás. Uma coisa que eu acho que não tem muito a ver com essa palestra, mas eu acho que é extremamente importante de ser dito é que o Brasil não colocou de lado os combustíveis renováveis, muito tem sido dito que o Brasil hoje subsidia gasolina em detrimento do etanol, que o Brasil por conta de Pré-Sal abandonou o etanol. Eu quero que fique claro é que isso não procede. O Brasil está fazendo 4 refinarias hoje, uma em Pernambuco que fica pronta esse ano, uma no Rio de Janeiro que fica pronta em 2016, uma no Maranhão e uma no Ceará que estão em fase um pouco mais atrasadas. Nenhuma dessas refinarias tem previsão de produção de gasolina, exatamente porque nós acreditamos que a produção de etanol no Brasil é viável e que o Brasil quer estimular a produção de etanol no Brasil. O Brasil vai produzir volumes extremamente expressivos de petróleo a partir do Pré-Sal, seremos certamente exportadores de grandes quantidades de petróleo, mas não é por isso que a política brasileira de energia modificou a visão de ter no País a matriz energética mais limpa do mundo, principalmente entre os países em desenvolvimento e desenvolvidos. Mas vamos voltar ao nosso tema específico, esse é o Brasil do ponto de vista da exploração em produção de petróleo, eu precisava também deixar claro, não sei se ficou claro para todos o que é exploração e o que é produção. A atividade exploratória é a pesquisa, são os estudos que se fazem para tentar achar o petróleo para tentar achar o gás natural. E a produção é a partir do momento em que você achou gás, entendeu que ele é viável do ponto de vista econômico, declara-se a comercialidade dessa jazida. Inicia-se a partir daí a produção. Então, até a declaração de comercialidade eu estou na fase de exploração, essa fase contempla a parte sísmica, até antes da parte sísmica a parte de aerolevanteamento, magnetotélúrico, uma série de outros aspectos geológicos para poder identificar aonde pode ter hidrocarboneto. A parte sísmica vai demonstrar aonde esse hidrocarboneto se encontra. E aí eu vou fazer a perfuração do poço, perfuro o poço, avalio a condição de produção desse poço, se entendo que esse poço e que esse campo é viável do ponto de vista econômico acaba aí a fase exploração e inicia-se a fase de produção. Essas áreas que estão marcadas aí em verde azul e marrom são áreas exploratórias, áreas que foram licitadas e áreas onde as empresas estão fazendo as suas pesquisas exploratórias. São números, eu acho que não vale a pena nós perdermos tempo nesses números, mas alguma coisa precisa ser chamada a atenção, em qualquer das rodadas realizadas até agora e nós fizemos 11, 11 rodadas mais a rodada 0 que foi a rodada em que a Petrobrás adquiriu o direito de fazer a exploração das áreas em que ela tinha alguma pesquisa no momento em que nós flexibilizamos o monopólio, ou seja, em qualquer das áreas, da 0 até a 11ª as empresas têm total liberdade para pesquisar, encontrar e produzir recursos convencionais e não convencionais. Os contratos de exploração e os contratos de produção de petróleo não estabelecem limites de recursos convencionais e de recursos não convencionais. É evidente que em encontrando recursos

convencionais nenhuma empresa vai partir para os não convencionais. Por  
quê? Porque os não convencionais são mais caros de serem produzidos, eles  
têm custos adicionais para serem produzidos e os convencionais são bem mais  
interessantes do ponto de vista econômico, mas todas as empresas que  
participaram das rodadas de licitação têm direito a fazer a exploração de um  
prisma vertical de profundidade infinita, e produzir, dentro deste prisma, os  
hidrocarbonetos que ela encontrar e que forem economicamente viáveis de  
serem produzidos. Eu quero dizer isso para desmistificar um pouco a história  
de que a 12ª rodada foi uma rodada para recursos não convencionais. Não foi.  
A 12ª rodada foi uma rodada para gás em terra, podendo ser convencional ou  
não convencional. Nós temos enfrentado uma série de dificuldades e inclusive  
com o Ministério Público e o Poder Judiciário bloqueando assinatura de  
contrato em áreas que sequer é viável a exploração e a produção do recurso  
não convencional, eles têm uma profundidade de tal ordem que não se justifica  
a produção de recurso não convencionais. Os recursos não convencionais têm  
o limite ainda econômico, ele não deve estar acima de 700 metros porque fica  
um pouco arriscado, e não deve estar muito abaixo de 2500 metros porque fica  
muito caro, é quase inviável de você fazer grandes fraturamentos nessa  
profundidade. Então, se você olhar no mundo o que tem sido produzido está  
dentro dessa ordem de grandeza entre 700 e 2500 metros. Bem, aqui só para  
nós entendermos, eu acho que a maioria de vocês já tem conhecimento disso,  
mas não sei se todos têm. O que é o recurso não convencional, eu tenho  
alguns tipos de recurso não convencional, mas o que nós mais tratamos são os  
recursos não convencionais que dependem de fraturamento hidráulico, de  
grandes fraturamento hidráulicos para serem viáveis economicamente. Bem,  
primeiro que nós podemos falar de não convencionais, não vou entrar muito no  
mérito aqui, é o gás de minas de carvão. Os Estados Unidos hoje produzem  
mais gás de mina de carvão do que o Brasil produz de gás como um todo. Nós  
vamos começar a fazer algum tipo de exploração nessas regiões porque temos  
jazidas de carvão que não tem mercado no Sul do Brasil e nós devemos  
colocar alguma coisa em teste para verificar se é viável produzir gás de minas  
de carvão, mas no Brasil hoje não se produz nada de gás de minas de carvão.  
A segunda forma de gás não convencional largamente discutida é a parte  
quando eu falo gás, gente, eu quero dizer que vale para gás e para óleo a  
exceção da mina de carvão. *Tight Gas* e *Shale Gas* têm a mesma correlação  
com *Tight Oil* e *Shale Oil*. Eu posso produzir *Shale Oil*, posso produzir *Shale*  
*Gas*, *Tight Gas* e *Tight Oil*. Todos estão sendo produzidos no mundo, todos são  
viáveis do ponto de vista econômico. Eu vou me focar um pouquinho no gás  
porque é o que mais interessa para o Brasil hoje. Estados Unidos, por exemplo,  
tem uma previsão de em 2035 deixar de ser importador de petróleo pela  
produção de *Shale Oil*, e não pela produção de *Shale Gas*. Os volumes óleo  
que estão sendo produzidos nos Estados Unidos a partir de recursos não  
convencionais crescem de maneira significativa. No Brasil nós não devemos  
caminhar na linha do *Shale Oil* como uma busca importante, porque nós temos  
um volume de óleo muito grande no Pré-Sal. É evidente que a empresa que  
comprou o bloco que não achou o convencional e achou o não convencional,  
pode querer explorar e produzir esse óleo não convencional, mas vamos um  
pouco conceituar esse sistema petrolífero, principalmente para falar de *Tight* e  
falar de *Shale*. O que é o *Tight*? Reservatório de *Tight*, cheio de óleo ou de  
gás, ele é um reservatório absolutamente convencional em que teve todo o

processo de geração, migração e armazenamento exatamente igual ao reservatório convencional. Então, ele é um reservatório convencional por natureza, apenas a permeabilidade desse reservatório é muito pequena. Então, ele foi depositado no arenito ou num outro tipo de reservatório, um calcário, o que quer que seja, e a permeabilidade desse reservatório é muito pequena, de maneira que o fluxo de produto do hidrocarboneto do reservatório para o poço não se dá na velocidade que viabiliza economicamente essa produção. Então, eu tenho a deposição numa rocha geradora, passado o tempo a pressão e temperatura, essa matéria orgânica se transforma em óleo ou gás, essa matéria orgânica migra até encontrar uma rocha reservatória que está cheia de água, normalmente água salgada, nessa rocha reservatório as gotículas de petróleo ou de gás migram até que elas encontram uma armadilha porque o óleo e o gás são mais leves do que a água. Então, quando ele chega na parte mais alta ele não consegue descer mais e gotinha a gotinha o óleo e o gás vão se acumulando nesse reservatório, nessa armadilha. Alguns milhões de anos depois esse volume cresce e se transforma em um reservatório econômico. Se esse reservatório tiver permeabilidade ele é tratado como reservatório convencional, se a permeabilidade dele for muito pequena é o que nós chamamos de apertado, ele se transforma num reservatório de *Tight*, um reservatório apertado de difícil permeabilidade, que pode ser produzido com fraturamento hidráulico. O outro tipo de não convencional muito comum é o *Shale*, traduzido indevidamente como xisto porque é uma tradução literal, mas o *Shale* é a rocha geradora, ela normalmente é um folhelho, o que é o folhelho? É a argila que virou rocha. É uma rocha impermeável e ela precisa ser impermeável senão toda a matéria orgânica que ali foi depositada é degradada e não se transforma em óleo ou gás. Então, é uma rocha impermeável onde o petróleo foi gerado. Então, o que se está fazendo com o *Shale* é antecipar algumas sentenças de milhões de anos o processo para produção do óleo ou do gás, porque aquele óleo e aquele gás que estão dentro da rocha geradora vão migrar e vão se armazenar em algum reservatório, ou vão exsudar na superfície, seja no fundo do mar, seja na superfície terrestre. Esse é o processo de não convencionais. Isso é só uma informação em termos de volume, eu tenho hoje quase metade dos recursos, um pouco mais da metade de convencionais e um pouco menos da metade de não convencionais. Dentro dos não convencionais a grande maioria é de *Shale*, tem o volume de *Tight* e tem uma expectativa de gás de mina de carvão, mas isso são só números. Os não convencionais nós ainda podemos falar das áreas betuminosas do Canadá, é um outro tipo de recurso não convencional. O que é o não convencional? É a forma de você produzir ele que é diferente da forma de produção convencional. Então, a produção das areias betuminosas do Canadá é quase uma mineração. Perdão, os óleos ultra pesados que nós encontramos na Venezuela, que fizeram a Venezuela ser hoje a maior reserva de petróleo do mundo, passando a Arábia Saudita, são volumes enormes de óleo extremamente pesado, cuja produção não é tão complexa, mas é um óleo que precisa ter um pré-tratamento antes de ir para uma refinaria porque ele é tão pesado e tão viscoso que ele não é processado numa refinaria convencional. Então, é também tratado como sendo um tipo de produto não convencional, mas aqui basicamente a caracterização, eu acho que nós podemos ganhar tempo. Aqui tem um aspecto interessante, isso vale para *Shale* e vale para gás, para que eu consiga fazer o gás que está na rocha

geradora e o gás que está no reservatório de baixa permeabilidade, para que eu consiga fazer ele produzir eu tenho que criar caminhos para que essas gotinhas de gás e essas gotinhas de óleo migrem para dentro do poço. E esse caminho é um fraturamento, mas tem uma coisa que eu acho que é importante dimensionar, eu estou na indústria do petróleo há algum tempo, fazendo as contas aqui agora, 29 anos. 29 anos que estou na indústria do petróleo. O meu estágio na indústria do petróleo, quando eu saí do curso de formação da Petrobrás eu fui fazer um estágio numa área produtora, a primeira operação que eu fui acompanhar foi uma operação de fraturamento hidráulico, a indústria do petróleo faz fraturamento hidráulico há mais de 50 anos e esse fraturamento hidráulico que eu fui acompanhar foi exatamente numa área não convencional que foi um embasamento fraturado no campo de Carmópolis, no Estado de Sergipe. E o objetivo do fraturamento nesse embasamento é exatamente o mesmo objetivo que nós temos aqui, o que muda são as proporções. Então, eu precisava conectar fraturas que tinha óleo armazenado para que esse óleo que estava armazenado nas fraturas depois de conectado fosse colocado em produção através do poço. Hoje isso é uma atividade corriqueira, não só hoje como sempre foi. O que mudou? É que para produção de reservatórios não fraturados, para produção de reservatórios extremamente impermeáveis eu preciso de volumes maiores de fraturamento para que eu possa conectar um volume bem maior de poros, porque aí eu não tenho o óleo na fratura e sim o óleo está nos poros. Então, eu preciso fazer essa conexão. A diferença que existiu, que viabilizou os reservatórios *Tight*s e o reservatório de *Shale*, foi a tecnologia que foi desenvolvida para fazer grandes fraturamentos. Em sequência veio a parte do poço horizontal, nós vamos falar um pouquinho sobre isso também que é outra tecnologia que é largamente difundida na indústria, eu produzo com força horizontal em todos os reservatórios de óleo pesado da Bacia de Campos, os reservatórios de óleo pesado da Bacia de Campos produzem por meio de poços horizontais. Nós vamos falar um pouquinho sobre isso. Essa é uma visão em termos mundiais de matriz energética, nós vemos claramente o gás ganhando espaço dentro do mercado internacional, principalmente por conta dos recursos não convencionais que vão ser desenvolvidos e estão sendo desenvolvidos em boa parte dos países do mundo. Alguns já na fase de produção, outros ainda na fase de exploração, e outros na fase de tomada de decisão. Nós vamos dar uma passada sobre isso também. Gás não convencional no mundo. Eu acho que a ideia básica que eu queria passar para vocês é o seguinte: gás não convencional ele é bem mais complexo do que o gás convencional, da mesma forma que o óleo não convencional é bem mais complexo o processo produtivo, ele envolve inúmeras atividades adicionais, de elevado custo e de algum risco. Sim. Tem risco sim. Quem disser que não tem risco está mentindo, tem risco. A exploração e a produção de recursos não convencionais são mais arriscadas do que a exploração e a produção de recursos convencionais, da mesma forma que a exploração e produção em terra é menos arriscada do que a exploração e produção *offshore*. Da mesma forma que a exploração e produção *offshore* é menos arriscada do que a exploração em produção em águas ultraprofundas, o fato de ter riscos significa que devemos ter mais cuidado, que a indústria tem que estar mais estruturada, que os reguladores têm que estar mais atentos e que os órgãos de meio ambiente têm que tomar as devidas precauções no processo de licenciamento ambiental. O fato de ser mais arriscado não significa

que não se deve fazer. Uma outra coisa que eu acho que é extremamente importante, o mundo produz não convencionais há algum tempo, os Estados Unidos estão produzindo não convencionais há quase 20 anos, eles desenvolveram rapidamente nos últimos 15 anos, vamos dizer assim, os grandes volumes não convencionais começaram a surgir na última década, de maneira que existe hoje no mundo tecnologia para produção de não convencionais seja óleo, seja gás, de maneira segura, sem risco. Quando eu digo sem risco eu falei estou mentindo, mas sem risco exagerado. É tão arriscado se você usar as técnicas apropriadas, quanto você produzir o convencional. É evidente que você precisa ter muito mais cuidado porque você vai fazer atividades diferentes das atividades que você faz no convencional, mas todas essas atividades estão amplamente dominadas. Nós vemos muito um filme do fogo saindo pela torneira, do cara que vai abrir uma torneira de água e sai fogo pela torneira, houve problemas nos Estados Unidos, todo mundo sabe disso. Os Estados Unidos são completamente diferentes para qualquer outro País para exploração e produção de petróleo, lá o proprietário da terra é o dono do subsolo e se eu tenho uma terra e eu acho que vou produzir recursos convencionais ou não convencionais lá embaixo, basta que eu contrate uma sonda e perfure o poço. Eu tenho esse direito, a terra é minha e eu sendo o dono da terra sou dono do subsolo. Muita gente atou nos Estados Unidos no momento inicial, e aí vale um outro comentário também que eu acho que é interessante, quem desenvolveu as técnicas para produzir não convencionais foram as pequenas empresas de petróleo, não foram as grandes empresas de petróleo, e as pequenas empresas de petróleo norte-americanas elas têm muito pouca preocupação com outros problemas, elas têm uma única preocupação: ganhar dinheiro. Isso fez com que boa parte das áreas que foram produzidas no início do processo fosse produzida de maneira absolutamente irresponsável, com o tempo as grandes empresas viram que a produção de não convencionais era viável, compraram grande parte dessas empresas de pequeno porte e hoje produzem volumes extremamente importantes, com total segurança e sem acidentes. Os Unidos produzem hoje, eles fazem hoje alguma coisa perto de 20.000 poços por ano, 20.000 poços por ano para produção de não convencionais, isso é muito mais que o Brasil perfura de todos os postos em uma década. Então, hoje a tecnologia para produção de não convencionais está dominada. O Canadá tem mais de 100.000 poços produzindo recursos não convencionais, ou produzindo ou que já produziram recursos não convencionais. Então, o ponto principal que eu quero deixar claro aqui com essa visão é: o mundo está indo atrás dos não convencionais, as reservas de não convencionais, os volumes recuperáveis, eu não vou chamar de reserva, os volumes recuperáveis de não convencionais são extremamente expressivos. Os Estados Unidos eram importador de GNL, o Henry Hub é um ponto de cotação do mercado norte americano, trazia uma cotação que valia como referência para os Estados Unidos inteiro, e para boa parte do mundo, e essa cotação ela era baseada na importação de Gás Natural Liquefeito, de GNL. Hoje o *Henry Hub* é o gás mais barato do mundo, enquanto o gás no Brasil, vou mostrar isso para vocês, custa alguma coisa na ordem de \$ 10,00 \$ 12,00 por milhão de BTU, isso é uma unidade de energia, quantidade... Eu pego o preço e divido pela quantidade de energia passo a ter o preço por unidade de energia. Então, hoje nos Estados Unidos o preço está na ordem de 3 a \$ 4 dólares por milhão de BTU enquanto aqui está 10, 12. No Japão chega



a 20, dependendo da época do ano. Nós vamos chegar lá que eu vou entrar muito nesse mérito. Isso aqui é uma visão muito do mercado norte-americano e canadense, se você pegar aqui a parte do Canadá está mais ou menos daqui para cima, esses são os recursos não convencionais no Canadá e esses são os recursos não convencionais nos Estados Unidos. Esses recursos estão muito largamente desenvolvidos na região do Texas e na região do Nordeste norte-americano. Esse descobrimento desse gás na Região Nordeste Norte-Americano foi uma revolução também porque eles descobriram o gás no grosso do mercado deles e isso foi fantástico e facilitou demais a vida dos americanos. Esse é o cenário de produção norte-americano. Aqui preparei esse gráfico, preparei não, copiei esse gráfico em 2012 e hoje a situação está um pouco diferente, mas se vocês observarem os não convencionais adquiriram uma enorme importância nos Estados Unidos, principalmente porque as jazidas convencionais de gás associado declinaram muito a produção. Esse declínio de produção fez os Estados Unidos ser largamente dependente de importação, principalmente importação de GNL. Eles têm o Gasoduto que vem do Canadá, têm um gasoduto que vem do México, mas eram absolutamente insuficientes, eles precisavam de volumes muito maiores e traziam isso por GNL. Com o *Shale* eles têm capacidade, eles encerraram a importação por GNL, têm condições de encerrar parte importante da importação do Canadá e do México, não o fazem porque têm contratos, mas hoje os Estados Unidos têm potencial para ser exportador de gás, não o são porque existe uma legislação doméstica que proíbe a exportação de gás e essa exportação precisa de uma autorização especial dada pelo Governo Norte-Americano que não as está dando. Então, com o volume enorme de gás chegando ao mercado e sem autorização para exportação, esse gás tem ficado no mercado interno e em ficando no mercado interno comprime os preços internamente. E isso é um cenário de preços. Aqui eu coloquei algumas cotações internacionais, você vê que até que o 'bum' norte-americano começasse a acontecer em 2008, todas as cotações tinham uma correlação. Aqui começou o desenvolvimento do *Shale* e de alguma forma diminuíram os impactos da crise de 2008. O que nós observamos? O gás no mercado britânico, spot subiu substantivamente. O gás russo na Alemanha subiu substantivamente. O gás no Japão seja ele vindo da Indonésia, seja ele vindo de GNL, de outras fontes, principalmente do Oriente Médio também subiram substantivamente. E nós podemos observar um pouco aqui o efeito Fukushima, o Japão hoje é largamente dependente da importação de gás, principalmente depois que parou as suas usinas nucleares. Então, a demanda cresceu muito, só que o fato da demanda ter crescido muito isso, passou a ser a referência de quem quer exportar gás por GNL no mundo. Então, se eu sou um exportador e eu tenho uma planta de liquefação de gás, eu tenho algumas alternativas para vender para o mercado e eu vou vender para quem me pagar mais, principalmente que boa parte desses volumes são spots. Então, se eu tenho o Japão que me paga 23, por que eu vou vender para um País que quer me pagar 15, 12? Com isso a referência de preço para o GNL no mercado internacional passou a ser o mercado japonês e o Brasil hoje importa volumes extremamente importante de GNL, nós temos 4 terminais de importação de gás natural liquefeito, no Ceará, um na Bahia, um no Rio de Janeiro. Não. Nós temos 3 e vamos ter o quarto, tem o quarto que está sendo discutido que é no Rio Grande do Sul, mas o do Rio de Janeiro foi duplicado e por isso que eu

400 pensei em 4 etapas. Mas o que acontece? Hoje qualquer empresário que está  
401 localizado nos Estados Unidos consegue comprar gás para uma indústria  
402 cerâmica pagando \$ 3,00 por milhão de BTU no gás. E exportar cerâmica para  
403 o mercado internacional para competir com quem está pagando 10, 12 e o gás  
404 para a indústria cerâmica é fundamental. Isso vale para a indústria de vidros,  
405 qualquer empresário que compre gás nos Estados Unidos para produzir vidro  
406 tem o diferencial competitivo na exportação do seu produto, com maior parte  
407 dos países do mundo e os empresários brasileiros e não apenas os brasileiros  
408 estão enfrentando toda essa dificuldade porque nós temos que competir com  
409 País que tem dinheiro, tecnologia e energia barata. Quem vive no mercado  
410 intensivo de energia tem um processo de competição desigual. Isso vale  
411 também para a petroquímica. O que está acontecendo com o mundo hoje?  
412 Todo mundo quer seguir o caminho americano, a energia mais barata nos  
413 Estados Unidos permitiu que os Estados Unidos saíssem da crise, ele que foi o  
414 causador da crise de 2008, permitiu que ele saísse da crise de uma forma  
415 muito mais rápida do que qualquer País do mundo que entrou efetivamente na  
416 crise. Então, você vai pegar alguns países da Europa, ainda estão em  
417 dificuldades porque não têm a quantidade de energia barata que os Estados  
418 Unidos têm, e está surgindo um fenômeno que eu acho fantástico, tem alguns  
419 países que têm fama de serem amigos do meio ambiente, contra emissões,  
420 Alemanha é um exemplo claro disso, a Alemanha tinha abandonado todas as  
421 usinas de carvão dela, a Alemanha fechou todas as usinas nucleares dela,  
422 ainda que importe energia nuclear da França, mas a Alemanha colocou o gás  
423 como sendo a referência para a sua matriz energética, só que com o movimento  
424 nos Estados Unidos o gás deslocou o carvão da geração energia elétrica  
425 porque ele entrou muito barato. E o carvão norte-americano pode ser  
426 exportado, e o carvão norte-americano passou a ser exportado e a Alemanha  
427 passou a ser importadora do carvão norte-americano e fechou as usinas a gás,  
428 as centrais elétricas a gás e está gerando em grande quantidade com o carvão.  
429 Então, eu me preendi um pouco nisso porque eu acho extremamente relevante  
430 dar uma visão de cenário, um cenário geral de como o gás, principalmente o  
431 *Shale Gas* norte-americano mudou o contexto mundial em termos energéticos,  
432 principalmente pelo problema preço. O que nós observamos hoje? O Reino  
433 Unido vai fazer a sua rodada de *Shale* e essa é a rodada específica para  
434 *Shale*. Por quê? Porque ele está vendo que precisa disso. Nós vamos ver aqui  
435 alguns outros países. A França mantém o seu bloqueio, a França hoje, eu  
436 tenho conversado com o Governo Francês, nós temos uma parceria muito  
437 intensa no Ministério de Minas e Energia com o Reino Unido, com os Estados  
438 Unidos e agora estamos começando alguma coisa com a França também, para  
439 entender o que está dando errado para que nós não cometamos aqui os  
440 mesmos erros que foram cometidos lá. Então, nós estamos aprendendo com  
441 os erros e com os acertos que esses países fizeram. A França tem um  
442 problema muito maior, a França tem o problema territorial que leva ela muito  
443 mais a vedar a exploração de não convencionais, não pelo risco, mas pelo  
444 aspecto superficial, e problemas de território. A Austrália é uma grande  
445 produtora de não convencionais, principalmente de gás de carvão, ela está  
446 entrando agora com a produção de *Shale*, mas é uma coisa um pouco mais  
447 recente e o campo, o primeiro campo entrou em produção em 2012, mas tem  
448 um enorme potencial para recursos não convencionais, principalmente para  
449 exportar para a Ásia que é hoje o grande tomador do mercado internacional de

gás, principalmente GNL. Isso é uma visão mais ou menos de como está a situação na Europa em termos de aprovação e não aprovação da exploração e produção de não convencionais. A grande maioria dos Estados, dos Países Europeus permite a exploração com a emissão de alguma licença, alguns estão em moratória, a Bulgária está em moratória, a França, Luxemburgo, a Holanda, a Holanda até tem um motivo para estar nessa situação, ela tem o volume enorme de convencional e ela não precisa desses recursos não convencionais, a Holanda é um dos maiores produtores de gás da Europa, tem até a famosa doença holandesa que foi provocada pela exportação em grandes volumes gás que apreciou demais a moeda holandesa, entrou um grande volume de reservas na Holanda, apreciou demais a moeda e a indústria local ficou sem competição, isso mundialmente ficou conhecido por doença holandesa e ela foi provocada pelo bum do gás natural das grandes descobertas que ela teve. Mas se observarmos a grande maioria dos países europeus hoje já autoriza a exploração e a produção dos recursos não convencionais, alguns ainda não estão produzindo estão na face exploratória, outros devem iniciar a produção mais rapidamente. Nossos vizinhos, a Argentina, é um outro País com quem temos conversado muito, a Argentina é extremamente dependente de gás, a Argentina já foi um grande produtor de gás e exportador de gás, hoje ela importa gás da Bolívia e importa GNL. A Argentina tem um dos maiores potenciais para não convencionais do mundo, eu diria que a China, Estados Unidos, e Argentina é o terceiro potencial para recursos não convencionais do mundo. A Argentina hoje já produz *Tight Gas* em grande quantidade e Argentina está produzindo *Shale Oil* em alguma quantidade, não é grande ainda. Eu estava na Argentina quando eles tinham acabado de concluir a primeira experiência para *Shale Gas*, uma empresa norte-americana Apache que fez esse poço e o resultado não foi muito promissor. Você precisa ter uma infraestrutura de escoamento e uma infraestrutura de serviços, a infraestrutura de escoamento eles tinham, mas a infraestrutura de serviços eles não tinham. Então, o poço ficou caro, a produção não foi como eles esperavam, certamente não deve ter sido o melhor ponto, você tem que perfurar para saber o melhor ponto que a indústria chama de *Sweet Spot*, a melhor área e eles estão hoje começando a produzir óleos não convencionais, e a tendência é que essa produção cresça. Eles têm um programa de estímulo à produção de gás não convencional, a dependência deles principalmente por conta do inverno mais frio é significativa, e a produção convencional está em franco declínio. Então, hoje eles têm um controle de preço do gás, o Governo controla o preço do gás na Argentina e eles permitem que o produtor receba um valor 3 vezes maior pelo gás não convencional do que pelo gás convencional. É uma maneira de estimular a produção de não convencional no País, essa é uma visão, eles têm um potencial aqui para alguma coisa perto de setecentos trilhões de pés cúbicos de não convencionais, os Estados Unidos e a China têm alguma coisa perto de novecentos quatrilhões, mil trilhões de pés cúbicos, essa é uma medida americana, infelizmente nós usamos ela com frequência. E o Brasil tem no seu potencial também razoável, o que eu acho que é importante deixar claro? Toda a região produtora de óleo e gás convencional é uma região potencialmente produtora de óleo gás não convencional, porque para que eu tenha o óleo armazenado no reservatório, eu tenho que ter uma rocha geradora, que produziu, que gerou esse óleo. Então, toda e qualquer área que produz óleo e

gás convencional é potencialmente produtora de recursos não convencionais. O Brasil tem muito pouca informação sobre o seu potencial, muito pouca. Por quê? Porque nós nunca exploramos muito levar o poço até a rocha geradora e conhecer com detalhes o potencial dessa rocha geradora. Via de regra nós íamos até a rocha geradora para saber se essa rocha geradora tem potencial para produzir aquele volume de óleo, se é uma rocha geradora que tem potencial para outros volumes de óleo, mas não para conhecer a extensão dessa rocha geradora com potencial de produção. Aliás, foi até esse elemento que nos levou a descobrir o Pré-Sal, porque geólogos da Petrobrás entendiam que a rocha geradora que eles conheciam na Bacia de Campos era insuficiente para produzir, para gerar todo o óleo armazenado e tinha descoberto na Bacia de Campos, e eles falavam tem que ter um outro gerador, e na Bacia de Campos tem um fenômeno interessante que o sal não é contínuo como é na Bacia de Santos, ele tem algumas janelas. Então, as teses dos geólogos foram tem algum gerador lá embaixo e esse óleo migrou por essas janelas de sal para parte de cima e foram testar e encontraram o Pré-Sal. Quando eles viram a Bacia de Santos com aquela mesma camada de sal só que muito mais espessa e sem janela ele falou: “todo o óleo da bacia de Santos ficou lá embaixo”. E aí descobriu-se esses grandes volumes que estamos vendendo hoje. Então, esse foi o nosso conhecimento da parte geológica do gerador, nós temos muito pouco conhecimento, por isso na 12ª rodada e eu acho que talvez isso tenha passado uma imagem equivocada que ela era uma rodada para *Shale*, nós decidimos que quem ganhasse alguns blocos teria que perfurar até o gerador para que começássemos a conhecer o potencial que essas bacias têm, para começarmos a conhecer quanto que eu tenho de matéria orgânica nesses geradores e em que extensão essa matéria orgânica está concentrada. Por isso solicitamos que algumas áreas, quem ganhasse tinha que perfurar o poço até embaixo. Isso nosso zoneamento ele mostra como é que a EPE vê os recursos não convencionais, uma boa parte dos recursos não convencionais brasileiros está na Bacia do Paraná, esse dado nós não temos a menor informação sobre isso, esse é um dado que vem do exterior, Agência Internacional de Energia atribuiu à Bacia do Paraná o volume de 200 TCFs, que é um terço do volume argentino aqui. Nós não temos nenhuma informação sobre isso porque a Bacia do Paraná tem uma dificuldade enorme que é o basalto, eu tenho um basalto que em determinados locais tem 1000 metros de espessura e eu não consigo enxergar abaixo do basalto com a sísmica. A grande dificuldade que temos hoje na Bacia do Paraná é vencer o basalto com a sísmica e achar as armadilhas para a busca dos convencionais. As áreas que nós oferecemos na 12ª rodada aqui na Bacia do Paraná são exatamente no porão Oeste da Bacia do Paraná que a área onde o basalto é menos espesso, para que as empresas consigam ver e a ANP já viu alguma coisa, as possíveis armadilhas. Essas áreas que foram ofertadas são áreas que têm potencial para recursos convencionais, podem até ter recursos não convencionais, mas eles estão muito profundos. A rocha geradora aqui nessa região está de 3 a 7.000 metros. Então, é muito difícil você viabilizar a produção de não convencionais nessa profundidade. E curiosamente é exatamente nessa região em que nós estamos tendo alguns contratos que estão sendo bloqueados e nós não podemos assinar, eu não posso assinar o contrato porque um juiz entendeu que talvez fosse arriscado. Eu acho que precisa mais discussão por isso eu agradeço tanto a oportunidade de estarmos aqui trocando ideias com vocês.

Bem, além disso, o Brasil hoje talvez seja o País que tem em termos de regulação, regulação mais exigente do mundo em termos de recursos não convencionais. A Resolução que a ANP publicou hoje ela chega a tornar os recursos não convencionais quase que não econômicos de tanta exigência que tem, nós temos que às vezes fazer fraturamento com uma microssísmica do lado de lá para mapear onde que a fratura está seguindo, nenhum País do mundo tem isso como regulação, algumas empresas adotam esta prática para efeito de segurança, mas não como imposição regulatória. Nós estamos fazendo aqui no Brasil um Decreto que já está pronto, ele está na Casa Civil para ser publicado, que atribuiu ao Ibama o licenciamento da fase de produção dos recursos não convencionais, e por que nós fizemos na fase de produção? Porque na fase exploratória eu não sei o que vou achar. Então, se eu achar convencional quem vai licenciar é o órgão do Estado, se eu achar não convencional e ele for não econômico, ninguém licencia. Agora, se eu achar convencional, declarar a comercialidade e quiser produzir esse licenciamento vai ser feito pelo Ibama. Por que nós quisemos isso? Para assegurar que o processo de licenciamento ambiental fosse o mais rigoroso possível, nós entendemos que vários Estados têm competência para fazer um licenciamento extremamente efetivo e extremamente bem feito, mas nem todos os Estados da federação têm essa mesma capacidade e têm essa mesma condição de ter técnicos tão preparados quanto outros. Nós resolvemos uniformizar, isso vai dar trabalho para nós porque o Ibama dar conta de vamos dizer todo esse licenciamento e ainda continuar fazendo os seus licenciamento convencionais de linha de transmissão, de gasodutos, de área marítima não é trivial e nós sabemos disso, vai demandar dar um esforço extremamente significativo do Ibama, mas nós entendemos que isso era devido porque nós queremos evitar que haja um acidente numa exploração e numa produção de recursos não convencionais porque se isso acontecer todo o nosso programa vai atrasar mais 15 anos, pelo menos e nós não podemos esperar isso. As empresas que estão no Brasil não vão conseguir continuar competindo com o cenário energético que nós acabamos de mostrar para vocês onde países desenvolvidos, com tecnologia, com recursos, com mercado, tenham energético em um preço muito mais barato que o energético que aqui está sendo disponibilizado. Não adianta eu querer também impor redução de preço, nós fizemos isso em 2008, eu tenho um agente produtor único. Então, eu vou impor a ele que reduza o preço para que a indústria brasileira seja competitiva, o que eu posso dizer para os senhores é o seguinte, na hora que fizer isso vou crescer demais a demanda e não vou ter oferta para atender a essa demanda porque não adianta eu querer impor preço mais baixo se eu não tiver volume para poder dar conta disso. O que faz o preço cair é o volume, se eu baixar o preço como eu baixei em 2008 todo mundo vai querer consumir gás e vai ser uma pressão enorme para que tenhamos gás, só que eu não tenho gás porque o preço está baixo e desestimula a produção. Com o preço alto hoje as empresas são muito mais estimuladas a produzir óleo do que gás, porque rende muito mais produzir óleo do que gás, se eu baixar o preço a minha oferta de gás vai cair mais ainda. E nós temos um grupo de trabalho dentro do Prominp, que é o CTMA 09, que é o Comitê Técnico de Meio Ambiente número 09, cujo objetivo é exatamente fazer uma discussão ampla entre a área ambiental, a área de energia, empresas produtoras, a ANA está participando desse grupo. Então, a ideia é ampliar o debate para tentar aproveitar o mais

600 rapidamente possível as coisas novas que são apresentadas no mundo, as  
601 coisas velhas nós já conhecemos, é só ler, não tem mistério, as empresas que  
602 fazem fraturamento hidráulico nos Estados Unidos são as mesmas que vão  
603 fazer aqui, quem faz fraturamento hidráulico não é empresa operadora de  
604 petróleo, quem faz fraturamento hidráulico é a empresa prestadora de serviços,  
605 é *Backer Rios*, *Shulum BG*, é a *Halliburton*, são as grandes empresas mundiais  
606 que fazem isso, não só no Brasil, no Brasil, nos Estados Unidos, no Reino  
607 Unido, na França, na China, quem for fazer fraturamento hidráulico vai usar  
608 essas empresas, elas desenvolveram as técnicas de fraturamento hidráulico de  
609 grande porte, não foram as empresa petroleiras. É a mesma coisa, a Petrobrás  
610 vai produzir petróleo a 3000 metros de lâmina d'água, foi a Petrobrás que  
611 desenvolveu essa tecnologia sozinha? Não. Foi a Petrobrás com as  
612 prestadoras de serviços, quem é que desenvolve árvores de Natal molhada,  
613 que é aquele equipamento que fica no fundo cheio de válvula para produzir a  
614 3000 metros de lâmina d'água, não é a Petrobrás, é uma Backer, é uma FMC,  
615 são as empresas e essas mesmas empresas é quem fornecem, que  
616 aprenderam aqui no Brasil em parceria com a Petrobrás e levaram essa  
617 tecnologia para o Golfo do México e estão produzindo lá na mesma  
618 profundidade que aqui. Quem vem fazer o não convencional aqui, quem vem  
619 fazer o fraturamento aqui são as mesmas empresas que fazem lá fora. Então, o  
620 que nós temos que fazer é conhecer um pouco mais a nossa bacia para ver o  
621 potencial dela, o nosso folhelho vai fraturar de maneira diferente do deles? É  
622 possível, mas não é tão complexo você fazer um estudo para conhecer como é  
623 que o processo de fraturamento do nosso folhelho e comparar isso com o  
624 processo de folhelho que é feito lá. A tecnologia está dominada, gente. Eu  
625 estou atrasado, já estourei muito o meu tempo e vou ser bem mais rápido. Isso  
626 aqui é só o seguinte, essas regras de ouro eu acho que todo mundo deve ter  
627 visto, a Agência Internacional de Energia publicou as regras de ouro que são  
628 as grandes preocupações que os Governos têm que ter, que as empresas têm  
629 que ter para que nós não transformemos esse grande potencial e essa grande  
630 riqueza em alguma coisa que venha a dar problema no futuro. Eu queria só  
631 mostrar algumas coisas, eu acho que vocês já devem ter visto isso também.  
632 Aqui tem mouse ou não? Você consegue clicar, por favor, nessa primeira  
633 bolinha aqui? Só para vocês termos uma ideia do que mudou em termos de  
634 perfuração de impacto superficial na exploração e na produção de não  
635 convencionais, no início o não convencional ele precisa de poços muito perto  
636 um do outro. Então, eu tinha que fazer um poço aqui e outro aqui, o dano que  
637 eu fazia na superfície era monumental, o impacto provocado na superfície era  
638 monumental, hoje com as técnicas de você fazer num esquema de uma  
639 plataforma, o que é uma plataforma? Plataforma é muito caro no mar. Então,  
640 eu não posso colocar uma plataforma em cada poço, eu coloco uma plataforma  
641 aqui e faço poços que derivam dessa plataforma para diversos pontos e eu  
642 dreno de um mesmo ponto 20, 30 poços. Então, as plataformas da Bacia de  
643 Campos hoje têm 28 poços de um mesmo ponto, e eles saem horizontais ou  
644 desviados. Passou-se a usar essa mesma técnica para os não convencionais,  
645 e com isso um posso pôde ficar muito mais longe do outro e os impactos feitos  
646 na superfície reduziram substantivamente. Clica nessa seta vermelha, por  
647 favor. Pode passar para frente, pode ir para frente, agora eu passo. Então, aqui  
648 eu não vou entrar muito no mérito, existe um conjunto de regras que a Agência  
649 Internacional de Energia recomendada aos países do mundo que sigam e as

empresas também que o façam. E como consideração final eu queria basicamente dizer o seguinte: eu vou repetir o que eu já falei no começo, produzir recursos não convencionais não é a mesma coisa que produzir recursos convencionais, mas produzir recursos não convencionais é algo totalmente dominado pela indústria do petróleo do mundo. Pode ter acidente? Claro que pode do mesmo jeito que posso ter acidente com não convencional, mas a tecnologia está dominada e o risco está controlado. Eu tenho hoje condições de produzir não apenas no Brasil, mas em qualquer País do mundo com total segurança, com riscos totalmente controlados. Eu queria só fazer uma analogia bem rápida, nós enfrentamos, eu fiquei muito incomodado com essa história do juiz ter bloqueado a assinatura de um contrato exploratório. Quando nós vendemos a 2ª rodada e a 4ª rodada o mundo não tinha tecnologia para produzir acima de 1000, 1500 metros e eu ofereci inúmeras áreas de 2000, 2500 metros de lâmina d'água, se o juiz tivesse bloqueado a assinatura desses contratos porque não existe tecnologia no mundo, não existia há época, tecnologia no mundo para produzir a essa profundidade, o Brasil não estava produzindo o Pré-Sal hoje. Nesse caso é muito pior porque a tecnologia está dominada, a tecnologia está presente no mundo e todas as empresas podem utilizá-la, no entanto, nós temos enfrentado alguns problemas. Estudos, nós estamos sempre abertos a fazer, aprimorar aquilo que a indústria já sabe é extremamente relevante e sempre haverá o apoio da área de energia para esse aprofundamento, para o conhecimento desses estudos, mas o Brasil precisa desse enérgico, o Brasil precisa de uma oferta mais abundante de gás para o nosso País, seja para geração termoeletrica, seja para mercado industrial que precisa competir com empresas estrangeiras que tenham uma condição absolutamente desigual de competição e nós não podemos esperar para o desenvolvimento desses recursos. É fundamental que consigamos iniciar o processo de recursos não convencionais que nós temos potencial, que nós temos tecnologia para produzir e que os riscos para essa produção são controlados. Bem era isso que eu queria senhores, muito obrigado. *(Palmas!)*

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo do CNRH)** – Eu queria agradecer ao secretário Marco Antônio por esta palestra franca, direta e que fez uma bela apresentação do problema e dos seus encaminhamentos hoje pelo Ministério de Minas e Energia. Eu vou pedir ao Doutor Roberto que chame o próximo orador aqui para falar para nós.

**O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA)** – A próxima palestra será sobre a Resolução da ANP 21/2014, que trata sobre padrões de segurança operacional e de preservação do meio ambiente para atividade de fraturamento hidráulico em reservatório não convencional. Tratará também de técnicas de estudo e modelagens de jazidas não convencionais, será ministrada pelo Doutor Hugo Manoel Afonso, da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Por favor.

**O SR. HUGO MANOEL AFONSO (Agência Nacional de Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis)** – Muito bom dia a todos. Muito obrigado pela

oportunidade de falar nesse fórum. Nós vamos fazer aqui um estudo em conjunto da Resolução após essa excelente introdução do Secretário Marco Antônio que me ajudou bastante, já fez aqui colocações relevantes para que o assunto seja melhor entendido. Nós vamos ir mais a fundo em questão técnicas, desligar o telefone aqui para acabar a interferência. E eu começo colocando aqui uma fotografia de um local de produção, de exploração, na verdade de não convencional nos Estados Unidos, essa é a cabeça de injeção aonde entram duas linhas, duas linhas de injeção de fluído, aqui é a cabeça do poço, atrás os caminhões enfileirados para fornecer o fluído pressurizado, e a reserva de areia que é o propante que é utilizado no fraturamento. Mais uma vista do mesmo local, agora de outros poços já concluídos com a cabeça de produção instalada. Eu queria começar falando sobre a consulta, a audiência pública que nós tivemos o ano passado e sobre a publicação da Resolução em abril desse ano, o processo cumpriu os requisitos legais tendo um prazo de 30 dias para recebimento de propostas. Esse prazo pode ser considerado um pouco curto, normalmente nós deixamos mais tempo, mas mesmo assim foi surpreendente, em minha opinião pessoal, o baixo número de contribuições da sociedade. Se nós fizemos um contraponto com a regulação americana, por exemplo, do mesmo assunto foram recebidas na fase de consulta pública 177.000 contribuições e na audiência pública, depois da audiência mais de um milhão de comentários. Então, isso deixa claro a necessidade de nós elevarmos o número de eventos como esse para que a sociedade tenha mais informações e possa tomar as decisões que são relacionadas a esse tema com mais subsídios técnicos para que essas decisões sejam tomadas de maneira mais eficaz. Então, aqui está a estrutura da Resolução, nós vamos passar por todos esses tópicos fazendo os destaques merecidos em cada um. Nós começamos a Resolução com uma série de definições técnicas que são imprescindíveis para o entendimento do assunto. Então, cada um dos senhores quando estiver estudando o assunto pode se referir a essas definições, nós passamos por um sistema de gestão ambiental que é exigido dos concessionários que vão operar, tem estudos e levantamentos necessários para aprovação das operações, ou seja, não se começa nenhuma operação de fraturamento em reservatório convencional sem que esses estudos sejam mostrados ao regulador, o projeto de poço mereceu um capítulo especial, já que nós somos bastante exigentes em relação à indústria em geral, principalmente na área *offshore* com projeto de poço lá na ANP, tem a questão de simulação de fraturas, análise de riscos, execução das operações, respostas a emergências e as disposições finais e transitórias. Então, nós vamos estudar rapidamente todos esses tópicos. Eu não falei no início, não destaque a isso no início, mas eu trabalho na Superintendência de Segurança Operacional e Meio Ambiente que foi a superintendência responsável por elaborar e publicar a Resolução. Primeiro tópico de interesse é a definição do que é o fraturamento hidráulico no reservatório não convencional, com base na literatura, em artigos técnicos foi definido que no Brasil nós vamos classificar o fraturamento hidráulico no reservatório não convencional com volume acima de 3.000 metros cúbicos onde a permeabilidade da rocha seja inferior a 0,1 millidarcy. Por que foi feito dessa forma? Justamente pelo contraste que existe com o fraturamento convencional, nós precisávamos separar o que era o convencional do não convencional. Então, esses parâmetros são reconhecidamente aceitáveis para separar uma coisa da outra. Para ficar mais



fácil de entender, eu não sei o tamanho da tela permite todo mundo enxergar, mas nós fizemos um quadro comparativo. O fraturamento hidráulico convencional, conforme foi mencionado aqui, feito no Brasil desde a década de 50 e 60, ele usa pressão de injeção da ordem de 4500 PSI enquanto no convencional trabalha o modo de grandeza de 10.000 PSI. O volume injetado em cada poço no comercial é de 700 metros cúbicos, no não convencional de 3000 a 16.000 metros cúbicos. A vazão de injeção é mais que o dobro, a potência hidráulica é muito maior e a permeabilidade do reservatório no convencional varia de 1 a 10 Milidarcy e no não convencional começa a se falar em 1 millidarcy. Para facilitar o entendimento, se nós considerarmos que... Eu estou sem o laser aqui. Achei. A areia de praia teria uma permeabilidade em torno de 1000 millidarcy, de 1000 Darcy, e essa região aqui é considerada o reservatório convencional até 1 millidarcy, daqui para cá eu já tenho reservatórios que são considerados, que requereram fraturamento hidráulico para produzir, ou seja, sem uma estimulação eu não consigo produzir. Então, tem a parte do *Tight Gas* que varia nessa taxa de permeabilidade, e o não convencional começa mais ou menos aqui a 0,001 millidarcy. Essa escala foi retirada de um artigo de SPE do qual a referência aparece nos próximos slides. A SPE é a Sociedade de Engenharia de Petróleo. Mais um esquema para ilustrar melhor a técnica de fraturamento hidráulico, nós temos superfície, um aquífero, solo, uma camada de rocha impermeável, mais rocha e a rocha geradora que é a folhelho onde eu promovo aqui a estimulação através de fraturamento. Primeiro ocorre um caioneio, eu tenho uma carga que é colocada aqui para começar a abrir a fratura, e em seguida eu aplico água pressurizada com um propante que seria esse círculo amarelo aqui, que tem a função de depois que eu injetei a pressão e abri mais a fratura, eu retiro a água, retiro a pressão e a rocha tende a voltar para a seu estágio inicial. Então, o propante serve como mal comparando uma cunha, para manter a fratura aberta. O propante como eu falei no início, é areia, pode ser material cerâmico também, areia natural. Então, as fases de produção, de exploração e produção seriam basicamente essas, é perfurar o poço seguindo as técnicas de revestimento, cimentação, integridade do poço, fazendo as fraturas e depois injetando o fluido com propante, retirando o fluido e aí o gás que são os círculos vermelhos aqui começam a fluir naturalmente da rocha que antes não seria capaz de liberar esse gás em virtude de não existir permeabilidade suficiente. Então, o método de estimulação visa, conforme foi dito aqui hoje, aumentar a permeabilidade da rocha. No tópico do sistema de gestão ambiental da Resolução 21 nós exigimos, reitera isso, e isso também é exigido no contrato de concessão, aplicação das melhores práticas da indústria do petróleo. Isso é uma forma de atualizar constantemente as normas técnicas e aplicar normas que são internacionais. Exige-se também um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de efluentes, um laudo prévio fornecido pelo laboratório independente acreditado pelo Inmetro a respeito das condições dos reservatórios de água existentes no entorno. O art. 6º da Resolução trata de comunicação social, exige do concessionário relatório anual de avaliação de impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental que ele é obrigado a conduzir. E isso demonstra um compromisso do concessionário com informar a população do entorno e também de exibir, de evidenciar que ele está avaliando os impactos conforme as operações vão andando, vão se desenvolvendo. A relação de produtos químicos com

potencial impacto à saúde humana e ambientes utilizados no processo, transportados e armazenados contemplando quantidades e composições. Essa é uma crítica muito constante em relação aos produtos químicos que são usados no fundo de fraturamento, uma das funções é tornar esse fluído um pouco mais semelhante a um gel para que ele tenha melhor desempenho. Então, todos esses elementos químicos são passíveis de serem explicados, de serem abertos e publicados para que a sociedade saiba o que está sendo injetado e os órgãos reguladores têm condições de controlar isso. Informações específicas sobre a água utilizada do fraturamento hidráulico, informações tais como a origem, o volume captado, o tipo de tratamento adotado e a disposição final. E também o monitoramento da qualidade da água. A Resolução nos seus anexos tem inclusive parâmetros de monitoramento que serão exigidos, que já são exigidos. Então, como eu tinha dado destaque no início os estudos e levantamentos necessários para aprovação das operações, o que deve ficar claro é que qualquer empresa que se proponha a fazer exploração de recursos não convencionais, ela tem que cumprir uma condição *sine qua non*, ela tem que estudar profundamente a geologia do local. Eu diria que para uma exploração convencional o estudo da geologia já é muito profundo, já é muito detalhado e nós recebemos esses estudos para poder autorizar o prosseguimento dessas operações. Para o não convencional a quantidade de estudos ainda é maior. Então, uma empresa não vai se propor a fazer esse tipo de operação sem pressupor que esses estudos serão executados. Então, um desses estudos seria garantia por meio de testes, modelagens, análises e estudos de que o alcance máximo das fraturas projetado permanecerá a uma distância seguras dos corpos hídricos. Vou voltar alguns slides para dizer o seguinte, nesse aqui, se essa fratura que foi projetada aqui eu consigo projetar, primeiro é importante destacar isso, eu consigo projetar a fratura para que fique contida nesse intervalo de folhelho aqui. E se por um acidente houver a extrapolação da fratura para camadas sobrejacentes é possível identificar isso no momento que ocorre e interromper a operação. Então, outra coisa importante do estudo geológico que é exigido é determinar as distâncias entre o folhelho, o selo, a rocha impermeável e o aquífero para que saibamos previamente quais são as distâncias que têm que ser respeitadas. Outro risco que tem que ser avaliado é a reativação de falhas preexistentes, isso em função de injeção com pressões elevadas. Uma falha que existia e estava inativa, ela pode ser reativada, isso é um outro risco existente, existem maneiras de determinar onde essas falhas estão e evitar a injeção nesse entorno. Aqui tem uma figura para dar uma ideia de como são os poços horizontais multifraturados já mencionados, eu reduzo o impacto na superfície porque eu perfuro uma cabeça única e dela derivam diversos poços em superfície. O que a Resolução trouxe foi uma exigência, uma necessidade de analisar a influência desse fraturamento sobre poços adjacentes, para evitar que a pressão aplicada em um desses poços aqui se associe com poços adjacentes e possa causar efeito deletério. Nós chegamos nesse nível de detalhe, nesse nível de solicitação de estudos que sejam apresentados previamente à autorização das operações. Além disso, a distância mínima de 200 metros de poços de água, que porventura existam na alocação, isso já está vedado, eu não consigo, não posso perfurar um poço para exploração do não convencional perto de um poço de água. Continuando a questão dos estudos necessários, exigido da licença ambiental do órgão competente com

850 autorização específica para operações de fraturamento hidráulico não  
851 convencional, quando for aplicável. Reforçando o papel dos órgãos ambientais.  
852 Da mesma forma outorga uma autorização para utilização dos recursos  
853 hídricos, conforme a legislação aplicável. Então, o concessionário vai ter que  
854 passar por todas essas etapas, todos esses crivos da legislação já existente.  
855 Além disso, o laudo fornecido pelo laboratório, independente, acreditado pelo  
856 Inmetro a respeito da qualidade da água, dos corpos hídricos e dos poços de  
857 água num raio de 2000 metros da cabeça do poço que será alvo do  
858 fraturamento. E finalmente o projeto do poço com simulação de fratura e  
859 análises de riscos cujo detalhamento segue no anexo I da Resolução. Além  
860 disso, a declaração de responsável técnico designado pela empresa de que o  
861 projeto atende os requisitos legais e aplicáveis e a melhores práticas. Isso é  
862 mais um reforço, tem que existir um profissional habilitado para que diga que  
863 está seguindo todas as práticas. E, além disso, os estudos de avaliação de  
864 ocorrências naturais induzidas de sísmica para que se meça se naquela região,  
865 antes de começar as operações houve algum evento sísmico. E durante o  
866 processo de fraturamento se houve algum aumento desses abalos sísmicos  
867 porque porventura não existiam antes, ou existiam em pequena escala, para  
868 que seja feito o contraste do que existia antes e do que teria sido causado pelo  
869 fraturamento. O ponto chave da questão é a integridade dos poços, o ciclo de  
870 vida de um poço vai desde o momento da perfuração, a instalação dos  
871 revestimentos, a produção efetivamente do óleo, até toda vida útil e o  
872 abandono desse poço. Então, o poço que parou de produzir e foi abandonado,  
873 nós ainda consideramos que ele está em vida útil, ele tem que ser monitorado  
874 para saber se houve alguma atividade nesse poço que merece a atenção, que  
875 merece uma intervenção para corrigir algum problema. Então, na prática diária  
876 de ANP nós já exigimos, conforme critério de risco, a análise dos projetos de  
877 poço. Mormente os projetos *offshore* que representam maior risco, de modo  
878 que nós analisamos hoje em dia e vamos seguir essa mesma linha com os não  
879 convencionais, com os fraturamentos hidráulico de reservatório não  
880 convencional, a questão se o revestimento que é essa peça metálica, o tubo  
881 metálico colocado dentro do poço que vai da superfície até a profundidade  
882 final, se esse revestimento foi dimensionado para suportar as pressões e o  
883 fluido que vão operar ali e já destaco para vocês que existem normas  
884 internacionais que são aplicáveis exclusivamente aos revestimentos utilizados  
885 no fraturamento hidráulico, ou seja, se o poço é aplicável ao fraturamento  
886 hidráulico eu tenho um revestimento específico para ele já determinado. Então,  
887 já disse sobre os materiais resistentes a fluído também. Além disso, a  
888 cimentação, quando eu faço um poço eu coloco o revestimento e faço  
889 cimentação, eu injeto cimento do fundo para cima e esse cimento cobre a  
890 parede se entre o revestimento entre o aço e a parede do poço, a rocha do  
891 poço. Isso tem a função de evitar que haja migração de fluidos. Então, se eu  
892 tiver, por exemplo, nessa região aqui uma... Para eu produzir eu tenho que ter  
893 uma abertura para que a rocha produtora deixe gás ou o óleo entrar no poço e  
894 esse óleo ou gás ele tem que fluir por dentro do revestimento até a superfície.  
895 Então, a função do revestimento mais a cimentação é impedir que o fluido  
896 tenha contato com a rocha, ou que ele migre, por exemplo, entre o  
897 revestimento e a rocha, para um outro reservatório existente em cima ou para  
898 um aquífero. Tudo isso é testado inúmeras vezes, isso já é prática corrente e  
899 no fraturamento hidráulico não convencional será dada uma atenção ainda

redobrada a esse assunto. Então, essa questão ela pode ser feita um amarramento final dizendo o seguinte: eu tenho que garantir, o concessionário tem que garantir a existência e a integridade desse poço, citando, por exemplo, as barreiras de segurança que ele utiliza. Algumas das barreiras já falei para vocês aqui, o revestimento, a cimentação. Nós veremos outras em alguns slides. Então, um outro tópico da Resolução, ainda referente ao art. 8º é a descrição do projeto de poço e de cada uma das suas fases. O diagrama completo, as geopressões, as profundidades finais, os programas de testemunhagem e amostragem em perfis que são utilizados nesses poços, as curvas de geopressões, a trajetória do poço, elementos de segurança do poço. Tudo isso vai ser cadastrado pelo concessionário e analisado poço a poço. Além disso, o concessionário tem que explicitar qual foi o método de modelagem que ele utilizou para projetar aquelas fraturas, conforme nós já vimos, ou seja, ele tem que dizer qual método ele usou para calcular e dizer essa fratura vai ficar contida na rocha reservatório. E só pode continuar com o projeto se ele fizer uma análise de risco e garantir que essas fraturas geradas ou que eventuais falhas preexistentes têm risco tolerável, ou seja, um baixo risco de extrapolarem o projetado. Análise de riscos e respostas à emergência. Nós vamos ver em alguns slides o conceito básico de análise de risco, o concessionário tem que fazer essa análise para cada uma das etapas do poço, desde a locação até a perfuração, seguindo a fase de fraturamento principalmente, dizendo que testou todos os equipamentos, que tem todas as certificações exigidas, que os riscos que ele está assumindo são toleráveis. Além disso, no caso de uma emergência ele tem que se preparar previamente, ou seja, ele tem que entregar um plano de respostas a emergências para que todos saibam, tanto o regulador, como os órgãos ambientais, como a comunidade afetada, saiba como ele vai tratar os riscos que ele já viu, que ele já está tratando como toleráveis, com medidas mitigatórias, mas se houver uma perda de controle, que é possível acontecer, ele tem um plano para tratar isso. Então, aqui tem uma breve explicação retirada do mesmo paper da SPE, a fonte está aqui, o artigo SPE número 155296, é uma fonte importante de pesquisa para quem quer se aprofundar nesse assunto, é uma análise de risco feita no início das operações de fraturamento em determinado local nos Estados Unidos. Eu vou pegar como exemplo o ponto 10 aqui, esse ponto 10 ele significa um dano de uma milha de diâmetro e uma poluição de superfície com material tóxico e não recuperável, similar, por exemplo, a acidificação em minas. Uma análise de risco ela considera uma consequência de mínima a catastrófica nesse eixo, e a ocorrência. Então, esse tipo de risco ele pode ocorrer a cada um poço em 100.000 poços perfurados e ele foi classificado como risco na região moderada. O verde seria o tolerável, aqui é o risco moderado e aqui o risco intolerável. Sempre que eu tenho o risco intolerável tem que colocar alguma medida mitigadora para reduzir esse risco. Então, no começo esse risco foi classificado pela região de moderado, com o avançar do tempo, com os estudos que foram feitos nos Estados Unidos o risco caiu para uma região que fica na fronteira entre o tolerável e o moderado. É isso que acontece com as operações de fraturamento hidráulico e com outras operações corriqueiras na indústria, conforme o conhecimento técnico avança, conforme se adotam novas medidas mitigatórias, conforme se mantém a regulação a paripasso com esses avanços, é possível cobrar do concessionário a redução dos riscos nas operações e é esse o papel do regulador. Nós destinamos um

inciso específico só para o projeto de fraturamento hidráulico não convencional, o concessionário precisa descrever a modelagem que ele usou para realizar simulação de fraturas, quais foram os resultados dessas modelagens, a diretriz estimada de fraturas, a distância mínima entre elas, os poços adjacentes e os aquíferos, a identificação da localização espacial da zona de possível influência do fraturamento, aquela figura que nós vimos há pouco tempo com os postos multifaturados, ele vai ter que entregar algo semelhante para nós. Um estudo de interconexão entre postos, a descrição de como ele vai fazer o fraturamento com as análises de risco que ele preparou. Tudo isso é analisado por técnicos na agência para que seja dado um de acordo, para que seja verificado se ele seguiu todos os passos necessários. Continuando esse item na descrição de fraturamento propriamente dita, a estimativa de volume de água necessária para fraturamento, os métodos de recuperação desse fluido que foi injetado e tratamento do fluido, a destinação do efluente gerado, um plano de amostragem desse efluente, como vou amostrar que aquele efluente não vai poluir o meio ambiente quando eu for para o descarte final. E análise da injeção do fluido no reservatório não convencional e em relação a demais postos a serem perfurados na área de contrato. Além disso, a dimensão e extensão da geometria das fraturas, utilizando os parâmetros de pressão, volume, evasão, viscosidade do fluido de fraturamento, o sistema de monitoramento da operação para eu saber quando é que eu devo parar essa operação de fraturamento se houver algum problema, práticas para reduzir riscos operacionais, programa da operação, os testes de pressão nas linhas e equipamentos que vão ser utilizados, tudo isso é auditado pela equipe da ANP, o concessionário tem apresentar todos esses documentos e essa auditoria não é feita só um escritório, ela é feita *in locu* também, nós vamos a campo acompanhar operações. Então, aqui tem um pequeno demonstrativo de operações que estavam em condução no recôncavo, mas para fraturamento convencional ainda. Existe o caminhão de fraturamento com as linhas, essas linhas são certificadas, são testadas anualmente, existem certificados, os manômetros utilizados são calibrados é avaliada a revalidação dessas calibrações. Enfim, o monitoramento da água utilizada, associado à gestão de efluentes de resíduos, a garantia de integridade dos poços, o controle das fraturas geradas para proteger os corpos hídricos e comunicação social efetiva, foram as principais garantias que a Resolução 21 trouxe para a questão do fraturamento hidráulico não convencional. Eu finalizei essa parte da Resolução 21 aqui para poder entrar rapidamente no outro tópico que foi solicitado, que são as técnicas de modelagem que é um assunto um pouco mais árido, mas dá para entender como nós predizemos a produção desses poços. Eu fiz, peguei isso de uma outra apresentação de um curso que eu fiz, só para poder ilustrar para vocês aqui. Aqui seria o triângulo de recursos, reservatórios convencionais estariam no topo aqui, e eu tenho separado óleo e gás. Os não convencionais, eu tenho grandes volumes e eles são difíceis de desenvolver, começando em óleo, *Shale Oil*, *Betumen*, óleo extra pesado. E para o gás, hidrato de gás, o *Shale Gas*, *Coalbed Methane*, *Tigth Gas*. Todos esses recursos eles exigem tecnologias especiais, sem as quais eles não poderão ser produzidos. No caso do *Shale Gas* o que se faz, o que se fez nos Estados Unidos foi produzir um primeiro poço, perfurar o primeiro poço, fraturar, produzir, pegar o histórico de produção desse poço e submeter esse histórico a modelos de declínio de produção. Então, com o primeiro dado, com o primeiro

poço perfurado eu tenho a condição real do reservatório e posso projetar o declínio de produção. Então, chama-se análise de curva de declínio. E essa curva é no final extrapolada para verificar se aquele projeto vai atingir o limite econômico. Conforme eu falei, eles assumem fatores que são baseados num primeiro poço perfurado. E aí são curvas matemáticas, uma tem o declínio exponencial, o outro o declínio harmônico e o outro declínio hiperbólico. Fazendo esses cálculos o concessionário consegue perceber, consegue determinar qual é a vida útil daquela jazida, com base em primeiros poços perfurados e aí ele vai saber como é que o campo vai se comportar dali para adiante. Então, ele compara essas curvas de declínio sendo que a harmônica é mais otimista, ela dá a curva harmônica dá uma razão de produção maior, no mesmo tempo final; a hiperbólica é um meio termo e a exponencial é a mais conservadora, vamos dizer assim. Então, em poucas palavras seriam esses tipos de técnicas que são usadas para modelar as jazidas não convencionais. Aqui é um exemplo de um reservatório de *Tigth Gas*, durante 60 meses ele apresentou o declínio de produção produzindo em torno de... Começou produzindo 1200 milhões de pés cúbicos por dia e terminou com 200. Nesses momentos existe a possibilidade de fazer um refraturamento do poço, por exemplo, para tentar estimular novamente o reservatório. Então, é isso. Eu gostaria de deixar o contato e solicitar que vocês nos procurem caso tenham comentários, dúvidas e que contribuam porque a Resolução 21 foi publicada, está em vigor, mas ela não é letra morta, nós pretendemos continuar avançando e publicando novas versões para acompanhar o avanço tecnológico em busca de garantir que os riscos assumidos serão toleráveis. Muito obrigado.

(Palmas!).

**O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA)** – Agradecemos ao Doutor Hugo Manoel Afonso a apresentação dessa palestra. E convidaríamos agora o professor Luiz Fernando, da Universidade Federal de Santa Catarina, que nos apresentará as perspectivas das águas subterrâneas quanto à exploração de gás não convencional. Por favor, professor.

**O SR. LUIS FERNANDO SCHEIBE (UFSC)** – Muito bom dia a todos. É um prazer muito grande estar aqui hoje vendo essa assistência extremamente interessada e ouvindo também as apresentações que nos precederam e que já colocam muito claramente algumas das questões que nos levam e que nos levaram e que nos levam a, digamos assim, à preocupação nesta relação entre a atividade de exploração de gás não convencional e a situação das águas subterrâneas, embora não sejam só as águas subterrâneas que têm que ser levadas em consideração nesta equação, digamos assim, que está sendo montada para a análise dessas questões. Eu quero primeiro agradecer pelo convite de estar aqui, dizer que essa apresentação não é uma apresentação individual, mas ela se deve à minha atuação na Rede Guarani serra Geral, um projeto que trabalha com águas subterrâneas em Santa Catarina já há vários anos e também aos colegas que são coautores desse trabalho. Essa imagem já faz parte de todas as apresentações, é da 12ª rodada e o nosso primeiro

1050 palestrante já colocou claramente que a rigor, a questão do gás não  
1051 convencional então ela estaria também relacionada com as outras áreas que  
1052 foram já comercializadas. Então, não seria apenas essas áreas que estão em  
1053 azul, que foram as áreas ofertadas na 12ª rodada, mas essas áreas aqui então,  
1054 também teriam que levarem consideração a possibilidade futura de exploração  
1055 do gás não convencional no Brasil. Me chama a atenção para o fato de que  
1056 esta área aqui é talvez a área mais afetada, mais procurada também por ser a  
1057 área onde já existe essa produção do gás convencional e do petróleo também  
1058 em terra, *onshore*. Como todos nós estamos aproveitando os slides um dos  
1059 outros, eu estou tomando emprestado os slides aqui do pessoal da própria da  
1060 ANA também, seria o mapa das áreas aflorantes dos aquíferos e sistemas  
1061 aquíferos no Brasil que têm claro uma coincidência praticamente completa  
1062 entre as áreas das grandes bacias sedimentares e as áreas onde foram  
1063 realizadas aqui essa oferta. Da oferta fora das áreas que eu já mencionei no  
1064 Nordeste, praticamente no litoral da Bahia, Sergipe e Alagoas, fora daquelas  
1065 áreas a grande área que foi ofertada e que foi licitada e comercializada foi  
1066 dentro da Bacia do Paraná. Esta área aqui mostra a área do Sudoeste do  
1067 Estado do São Paulo, aqui é o Pontal de Paranapanema, todo mundo já ouviu  
1068 falar bastante dele por outros motivos também. E está dentro da Bacia do  
1069 Paraná que é o nosso foco principal de trabalho até agora. E essa aqui é a  
1070 área no Oeste, todo Oeste do Estado do Paraná, temos algumas cidades  
1071 importantes aqui Toledo, Cascavel, e outra é a área de produção agrícola mais  
1072 importante, digamos assim, do Paraná, que é a área em que também estas que  
1073 foi comercializada, digamos assim, para duas empresas principalmente, a  
1074 Petrobrás e a Petra Energia, que é uma empresa privada que nós não temos  
1075 muita informação sobre a sua origem, digamos assim. E isso aqui seria uma  
1076 imagem do sistema aquífero integrado Guarani e Serra Geral, em Santa  
1077 Catarina. Nós temos lá na parte de baixo aqui nós temos essa porção que é o  
1078 Arenito Botucatu, que correspondente ao sistema aquífero Guarani e esse  
1079 Arenito Botucatu está coberto por este basalto, aqui são três camadas de  
1080 basalto, mas as camadas são muito outras, muito maiores em número muito  
1081 maior em outros locais também. Essa situação tem um diagrama aqui  
1082 mostrando que o Serra Geral é um sistema fraturado, ele tem fraturas  
1083 colunares, tem fraturas horizontais, tem áreas de brechas e aglomerados  
1084 vulcânicos e etc. sendo um aquífero extremamente importante em toda a  
1085 região Oeste do Estado de Santa Catarina, no Noroeste do Rio Grande do Sul  
1086 e no em toda a Região Oeste do Paraná. E ele cobre então aqui a formação  
1087 Botucatu, ou seja, os arenitos que constituem a formação, o Aquífero Guarani.  
1088 Só para ter uma ideia a distribuição dessa grande área do Guarani que está  
1089 aqui, cujas áreas de afloramento estão em azul nesse diagrama e do Serra  
1090 Geral que cobre praticamente toda área de ocorrência do Guarani e que pega  
1091 desde o Uruguai, Rio Grande do Sul, Paraná, e etc. até chegar em Goiás e  
1092 pega também uma parte do Paraguai e da Argentina. Essa situação mostra a  
1093 distribuição dessas rochas mostrando que a partir da metade do Estado de  
1094 Santa Catarina, mais ou menos para Oeste a camada do Sistema Aquífero  
1095 Serra Geral é muito despesa e embaixo dele há um exagero muito grande, mas  
1096 para mostrar bem aqui o Aquífero Guarani abaixo deles e a abaixo dessas  
1097 rochas é que estariam as rochas produtoras de petróleo. Aqui nós colocamos  
1098 em primeiro lugar o xisto betuminoso do Irati, ou seja, o folhelho betuminoso do  
1099 Irati, que foi denominado inicialmente White quando fez o estudo do Paraná, e

1100 White chamou de *Schistos pretos de Iraty*, e talvez a partir que se fale tanto no  
1101 xisto betuminoso e acaba sendo essa história do gás de xisto a confusão que  
1102 há. E em Santa Catarina nós não temos grandes afloramentos, não temos a  
1103 ocorrência praticamente, exceto no extremo oeste do Estado, não temos a  
1104 ocorrência das rochas mais antigas, especialmente o folhelho Ponta Grossa,  
1105 que é considerado hoje como o folhelho que pode eventualmente ser uma  
1106 camada que contenha o gás de xisto em quantidade explorável. Essa sessão  
1107 mostra a sessão completa da Bacia do Paraná e aqui nós temos então, em  
1108 vermelho a parte do basalto, embaixo a parte do que seriam os reservatórios  
1109 de idade, reservatórios de água do Guarani, com muitas intrusões também de  
1110 basalto, como está aqui, e depois as outras rochas mais antigas. E o Ponta  
1111 Grossa estaria bem nessa parte inferior da bacia aqui. E uma coisa que nos  
1112 chama a atenção aqui é o número de falhas que estão mapeadas já em toda  
1113 esta área aqui, mostrando, vejam aqui é o embasamento cristalino que está  
1114 bem aqui embaixo, e como existem esses falhamentos que movimentaram com  
1115 todo esse conjunto. Aqui nós temos o mapa de isópacas, ou seja, de  
1116 espessuras da formação Ponta Grossa, que é de idade devoniana e que cujas  
1117 maiores espessuras corresponde exatamente às áreas que foram licitadas pela  
1118 ANP em São Paulo e no Paraná. Esta área aqui é a área onde houve as  
1119 licitações na Bacia do Paraná. Então, realmente essas licitações foram em  
1120 grande parte influenciadas pela presença aqui das maiores espessuras da  
1121 formação Ponta Grossa e corresponde também às áreas em que já se conhece  
1122 a existência de alguns reservatórios de gás convencional. E aqui mais uma vez  
1123 nos chama a atenção a presença dessas fraturas, esses fraturamento que são  
1124 fraturamentos de grande monta e que cortam todas essas rochas. Explica  
1125 também, em parte, por que é em Santa Catarina que está aqui, a espessura  
1126 desta formação quando presente é muito pequena e por isso mesmo não  
1127 houve interesse aqui no caso de Santa Catarina para a exploração do gás de  
1128 xisto. Aparentemente não teríamos ali esta rocha geradora mais importante.  
1129 Esse diagrama seria o modelo conceitual de estrutura e acumulação para o  
1130 Sistema Petrolífero Ponta Grossa junto com Itararé Rio Bonito, em que a  
1131 formação de Itararé e Rio Bonito seriam os possíveis reservatórios de gás  
1132 convencionais, e embaixo deles a formação Ponta Grossa aqui com diferenças  
1133 importantes de espessura e com todas essas fraturas que estão presentes  
1134 aqui. No estudo feito no Rio Grande do Sul, o Arthur Nani em 2008 apresentou  
1135 a sua tese e ele demonstrou que existe uma interconexão, através dessas  
1136 falhas existe uma interconexão entre os aquíferos e camadas mais antigas do  
1137 permiano, os aquíferos do Sistema Aquífero Guarani e o próprio basalto que  
1138 está aqui. Através dos estudos que ele fez ele mostrou que existe, digamos  
1139 assim, contaminação por cloro, enxofre inclusive do flúor, dos demais aquíferos  
1140 através desses condutos hidráulicos que existem juntando essas formações.  
1141 Numa projeção disso isso é um bloco diagrama que foi montado teoricamente  
1142 mostrando a presença do Aquífero Serra Geral, a presença do Aquífero  
1143 Guarani e aqui mais embaixo aqui estaria a camada do xisto betuminoso do  
1144 Irati, mas bem mais abaixo é que estaria aqui as camadas do folhelho Ponta  
1145 Grossa. E mostrando mais uma vez como existem essas fraturas que de certa  
1146 forma formam interconexão entre essas camadas. Em alguns locais de Santa  
1147 Catarina tem inclusive óleo em fraturas do Aquífero Serra Geral, não se  
1148 constitui em reserva explorável, mas existe essa presença do óleo. A questão é  
1149 se existe ou não existe o tal do perigo de contaminação das águas pela



1150 exploração não convencional? Já foi afirmado aqui, tanto pelo primeiro como  
1151 pelo segundo palestrante, que a exploração de petróleo, de gás ou mesmo de  
1152 óleo não convencional é diferente, mesmo utilizando o fraturamento é diferente  
1153 da exploração por gás convencional. O Hugo Afonso mostrou aqui que as  
1154 pressões utilizadas num caso e no outro são completamente diferentes, as  
1155 profundidades são muito maiores também. Então, existe já verificado nos  
1156 Estados Unidos impacto do desenvolvimento do gás de folhelho na qualidade  
1157 da água regional. Esse diagrama é um diagrama que tem sido mostrado  
1158 também abundantemente mostra como até 1 quilômetro de distância do poço a  
1159 concentração de metano nas águas pode ser muito mais elevada do que nos  
1160 outros locais. E esses símbolos que têm aqui eles mostram a concentração de  
1161 metano que é efetivamente metano cuja origem está relacionada com o gás,  
1162 com a formação inferior. Desculpe não ter traduzido, peguei ontem essa  
1163 informação, em alguns casos a água tem sido prejudicada pela perfuração, o  
1164 mesmo autor daquele trabalho está colocando agora, no Texas mesmo durante  
1165 a pesquisa eles viram que algumas casas tiveram a sua água contaminada  
1166 depois que eles começaram a fazer o seu trabalho. Eles usaram para ver a  
1167 contaminação do metano, eles utilizaram a combinação com os gases nobres.  
1168 Eu estou tendo dificuldade aqui com a... Com os gases nobres que vazam junto  
1169 com o metano. Contudo os dados deles sugerem que onde houve  
1170 contaminação ela foi causada por problemas de cimentação e revestimento nos  
1171 poços. Então, existe tecnologia suficiente para prevenir todas as questões de  
1172 contaminação e tal? Aparentemente existe. Agora, esta tecnologia é sempre  
1173 utilizada com plena eficiência? Isso aí não tem sido sempre presente. Só como  
1174 curiosidade aqui na cidade de Dimoc, na Pensilvânia, tem aqui, o pessoal  
1175 colocou uma extensão nesse poço e colocou um exaustor e esse exaustor gira  
1176 com a presença do metano que está subindo. O que já foi mencionado aqui  
1177 também, que é extremamente importante é que essa exploração do gás  
1178 convencional, não convencional, ela requer um número imenso de poços, ela  
1179 requer um número muito grande de poços. Então, essas questões, isso aqui é  
1180 a distribuição dos poços já existentes, muito deles já abandonados, os X aqui  
1181 são abandonados, outros têm uma produção já muito baixa, e outros é aquela  
1182 curva que foi mostrada pelo Hugo mostrando como a produção cai  
1183 exponencialmente também desses poços, o que parece que obriga o pessoal a  
1184 ficar abrindo cada vez mais poço. Como existe essa concentração muito  
1185 grande de poços na Pensilvânia. Esta adaptação é do Siagas, o que está em  
1186 azul aí são os poços para água subterrânea e as duas áreas que estão  
1187 marcadas aqui estas são as áreas que foram licitadas no Estado de São Paulo,  
1188 e esse é o conjunto de áreas que foram licitadas no Estado do Paraná. Então,  
1189 só para nós termos uma ideia de que a presença já da água subterrânea  
1190 nessas áreas é muito grande e extremamente importante para as populações  
1191 daquelas duas regiões. Esses poços na sua imensa maioria são poços que  
1192 utilizam água do Sistema Aquífero Serra Geral. Isto aqui já foi mostrado  
1193 também. O processo é um processo muito intensivo, já foi mostrado aqui  
1194 também, exige uma quantidade, uma tecnologia imensa, na verdade foi bem  
1195 lembrado que essa tecnologia não é disponível para todo mundo, são algumas  
1196 empresas especialmente norte-americanas, a Halliburton, talvez a mais famosa  
1197 porque ela é... Porque um dos proprietários da Halliburton é o Dick Tine que foi  
1198 Vice-Presidente do Bush, isso aí tem sido sempre colocado, o que talvez tenha  
1199 ajudado o fato de que nos Estados Unidos as empresas que trabalham com o

1200 gás não convencional foram isentadas do cumprimento da norma de água  
1201 potável para os Estados Unidos, tem um *Drying Order Act* que regula essa  
1202 questão e nos Estados Unidos estas empresas não precisam cumprir com esse  
1203 ato, só para dar uma ideia das bombas que são necessárias para as pressões  
1204 muito elevadas que são utilizadas, e o fato de que, é aí que entra a minha  
1205 questão, não trabalho com a indústria do petróleo, estou interessado na  
1206 questão da água, a água e o gás de xisto estão juntos isso. Isso aqui na  
1207 Pensilvânia também são as autorizações para a perfuração dos poços. E aqui,  
1208 neste aqui, esta foto está geral, mas tem essa foto aqui que é de uma outra  
1209 empresa que são inúmeras empresas, pequenas empresas lá nos Estados  
1210 Unidos que trabalham com isso e aqui talvez vocês consigam ver que a  
1211 autorização para o uso da água é de 4.00 não é 4.000, é de 4 milhões de  
1212 galões de água por dia durante 30 dias em média. Então, para mostrar que  
1213 esse negócio de que usa muita água realmente é muita água, não é uma  
1214 quantidade imensa de água, mas é muita água especialmente se tivermos  
1215 algum problema de água. E a água que sobra é alguma coisa desse tipo aqui,  
1216 nesse caso ela está sendo depositada primeiro aqui, com todo o material que  
1217 vem junto na perfuração, e aqui o restante da água que já teria sido aqui  
1218 depositada e o restante que é uma água que pode eventualmente ser reusada  
1219 em alguns casos, mas que contém uma quantidade enorme de materiais  
1220 poluentes como aditivos químicos, é só 0,5% de aditivos químicos que são  
1221 utilizados, mas é 0,5% de quinze milhões de litros. Então, dá para ter a ideia de  
1222 que são muitos caminhões de aditivos químicos que são transportados e  
1223 distribuídos em cada um desses poços. Então, a água que sai realmente, ela  
1224 normalmente além do que foi utilizado como fluido ela sai com dióxido de  
1225 carbono, sulfetos, as salmouras naturais da rocha, elementos traços de  
1226 mercúrio, arsênico e chumbo. Vejam que a quantidade de água utilizada  
1227 também, o Hugo já apresentou aqui, desculpe a familiaridade Hugo, o Hugo já  
1228 apresentou aqui os dados de que a quantidade de água utilizada nos  
1229 processos que têm sido utilizados normalmente no Brasil é uma, e a  
1230 quantidade de água que é utilizada no gás não convencional é 10 vezes ou 20  
1231 vezes maior. É interessante porque isso aqui eu tirei de um artigo que é de  
1232 uma revista, que é a revista das grandes empresas de purificação de água no  
1233 mundo, Aveoli, Swayze e etc. e é a revista então, exortava exatamente a que  
1234 repousam os desafios e oportunidades para as companhias que trabalham com  
1235 águas e efluentes. Isso aqui é só um detalhe, mas eu estava ontem mexendo  
1236 ainda, essa é uma notícia que saiu agora em setembro, o problema dos  
1237 operários que trabalham, isso aqui são os tanques do fluido que sai, do que é o  
1238 fluido que sai e eles são controlados diariamente várias vezes pelos operários  
1239 lá e o que eles verificaram é que esses operários estão sendo sujeitos à  
1240 emanção do benzeno que está presente nesse material e isso daí está  
1241 causando alguns problemas de saúde para os operários. Os riscos à saúde já  
1242 têm sido bastante colocados, das substâncias químicas que são utilizadas e do  
1243 resto que vem. A competição nas áreas de seca, isso hoje no Brasil é uma  
1244 coisa que está nos chamando muito atenção, a competição pela água é uma  
1245 competição que chega a ser desigual no caso porque lá quando o proprietário  
1246 do terreno autoriza a perfuração, ele está autorizando também o uso da água e  
1247 o uso da água ele vai entregar para a empresa a água que ele eventualmente  
1248 usaria para outros fins na sua fazenda. E o outro fato que eu quero ressaltar é  
1249 essa questão da ocupação territorial. Na verdade, estes poços que estão aqui

1250 não são poços únicos, esses PEDs que eles chamam aqui ou essas  
1251 plataformas, eu estava traduzindo por cancha, mas alguém disse: isso é muito  
1252 gaúcho, não pode falar em cancha. Eles já são de poços múltiplos e a distância  
1253 entre esses PEDs aí é de 300 ou 400 metros entre um e outro. Então, isso daí  
1254 dá a ideia do que é a ocupação territorial. Isso aqui um trabalho feito pelo  
1255 Serviço Geológico dos Estados Unidos mostrando como é que fica o terreno  
1256 com a extração do gás natural, por causa dos gasodutos, isso é outra coisa,  
1257 tem Gasoduto unindo cada um desses PEDs, eu pensava que era por  
1258 caminhão, não, chegando lá olhamos e perguntamos é gasoduto unindo tudo  
1259 isso eu. Eu acho que ainda bem porque embora os gasodutos valem eles  
1260 devem vazar muito menos do que a operação de carga e descarga de gás no  
1261 caminhão e tal, mas emissões são um problema. E aqui uma sequência só  
1262 para mostrar como é que é essa ocupação territorial, quer dizer, isso aqui é no  
1263 Texas, se pegamos uma área maior ainda, ao redor da cidade estão as  
1264 grandes estações de compressão e de distribuição dos gases. E aqui cada  
1265 pontinho branco desses daí é um PED desses que tem 2, 3, 4, 5, poços. Então,  
1266 essa é uma questão que já foi ressaltada aqui, que é uma questão importante e  
1267 que não está resumida como no caso da exploração do gás convencional, não  
1268 está resumida àquela área relativamente pequena de ocorrência da armadilha  
1269 que segurou o gás, mas que está ao longo de toda a extensão da ocorrência  
1270 naquela formação. E da necessidade de um número imenso de poços a ponto  
1271 de que o pai do Marcelo Shay que pareceu inclusive na entrevista da  
1272 Globo que nos chamou a atenção logo no começo para essa questão, ele  
1273 dizendo que as empresas estão aprendendo, como nós vimos aqui já nós  
1274 estamos tentando aprender com isso também. E agradecendo pelo patriotismo  
1275 das pessoas que estão no que ele chamou de *Sacrifice Zone*, quer dizer, a  
1276 zona de sacrifício, ou seja, onde existe essa exploração. E ele disse que  
1277 espera que os empresários virão reconhecer esse sacrifício e se fizeram se  
1278 tornarão mais cuidadosos e sensíveis. Então, essa é uma realidade já  
1279 eventualmente passada e seria do ano 2012, 2013, foi colocado aqui que em  
1280 2013 saiu finalmente um ato regulatório da agência de proteção ambiental nos  
1281 Estados Unidos, tentando disciplinar esta verdadeira orgia que aconteceu lá em  
1282 redor desses poços de petróleo. E isso aqui já foi mostrado também. E uma  
1283 coisa que me chamou muito a atenção foi que aqui está a questão de que em  
1284 2011 o gás de xisto seria praticamente já 20% do total de gás explorado nos  
1285 Estados Unidos, a projeção deles é de que isso aqui vá para até 2040,  
1286 praticamente 50% seria de gás de xisto, mas me chamou a atenção o seguinte,  
1287 a curva azul aqui é a curva de produção e a curva verde é a curva de consumo  
1288 total nos Estados Unidos, será que com o preço absolutamente aviltado que  
1289 existe nos Estados Unidos para o gás, da ordem de 3 a 4 dólares por BTU, o  
1290 consumo vai subir tão pouquinho assim a partir de 2017 que vai haver essa  
1291 sobra de produção aqui para exportação? Na verdade o que nós ouvimos lá é  
1292 que efetivamente as empresas estão querendo exportar, elas querem entrar no  
1293 mercado internacional, elas ainda não estão autorizadas a exportar, querem  
1294 entrar no mercado internacional exatamente porque como foi colocado aqui  
1295 pelo colega, os preços dentro dos Estados Unidos estão aviltados, estão  
1296 aviltados pela concorrência, é uma concorrência muito grande, é  
1297 impressionante o número de empresas, você vai andando pela área e vendo a  
1298 atlas não sei o quê, a outra não sei o quê, cada empresa que está entrando  
1299 nessa discussão. E uma outra coisa que é impressionante é o fato de que

1300 aparentemente todas elas pagam o seu tributo para as empresas chave do  
1301 processo, que são aquelas que detém a tecnologia, que são Halliburton,  
1302 Lamber G e mais uma ou duas. Então, a pressão mundial que existe para que  
1303 todos os países entrem nessa história do gás e xisto ela tem que ser vista um  
1304 pouco também por esse lado, quer dizer tem alguém que está ganhando muito  
1305 dinheiro com isto, não é nem necessariamente essas empresas que estão  
1306 explorando, mas aquelas que estão que detendo essa tecnologia estão  
1307 espalhando essa tecnologia pelo mundo todo. Eu fico pensando por analogia  
1308 com coisas como, por exemplo, Mão Santo que de santo não tem nada e que  
1309 também acaba ocupando uma posição dentro do mercado mundial que eu não  
1310 sei se é exatamente a mais interessante para todas as populações, todas as  
1311 sociedades. Essas curvas são curvas também de que mostrando que há uma  
1312 queda muito grande na produção desde o primeiro ano, está aqui, até aqui o  
1313 quinto ano e essa produção se estabiliza por aqui, aparentemente para manter  
1314 a oferta eles têm que ficar perfurando cada vez mais. E qual é a situação no  
1315 Brasil? Foi colocado aqui que nós realmente necessitamos e muito de mais gás  
1316 no Brasil. Eu concordo que dentro do nosso sistema geral nós precisamos de  
1317 mais gás no Brasil, mas o plano decenal de expansão de energia 2012/2021  
1318 não mencionou o gás de xisto e mostrou aqui que há uma tendência de a  
1319 produção de gás natural no País superar o nosso consumo. Então, até que  
1320 ponto nós realmente precisamos tão desesperadamente desse gás xisto? A  
1321 ponto de eventualmente abrir mão de todos os controles. Então, eu quero dizer  
1322 que fiquei muito contente aqui com a exposição que foi feita pelos dois  
1323 expositores, primeiro que colocaram todas as questões que são relacionadas  
1324 com isso, e em segundo lugar essa tentativa que eu acho que é muito  
1325 importante dos nossos órgãos reguladores de efetivamente regular essa  
1326 exploração. Agora, temos que levar em conta que, como foi dito aqui, o gás de  
1327 xisto aqui no Brasil se for produzido será muito mais caro do que lá nos  
1328 Estados Unidos porque ele está muito mais profundo e se nós olhamos para o  
1329 total de carbono orgânico que existe na formação, no folhelho Ponta Grossa,  
1330 ele situa 2 e 4% do total de carbono total orgânico, enquanto que no Marcellus  
1331 e nos outros xistos que são tão explorados nos Estados Unidos, ela é de 8%.  
1332 Então isso aí significa que a produção aqui vai ser muito complicada, deve  
1333 demorar para começar e eu acho que ela precisa demorar porque nós  
1334 precisamos nos adaptar a todas essas questões. Então, eu queria reforçar aqui  
1335 essa ideia de que efetivamente a sociedade brasileira quando assume o papel  
1336 de dizer: “gente, vamos tomar cuidado, não é assim”. Alguns promotores do  
1337 Ministério Público Federal entraram com ações, alguns juízes aceitaram essas  
1338 ações, eu acho que eles têm razão no sentido de que efetivamente no  
1339 momento em que a sentença foi prolatada, elas não havia regulamentação no  
1340 País para que imediatamente começasse a produção de gás de xisto. Então,  
1341 eu acho que isso tem que ser reconhecido por todo mundo e a negociação que  
1342 tem que haver é uma negociação que vai por esse lado. Eu acho que essa  
1343 ausência de estudos ambientais preliminares, importantes e tal do grupo de  
1344 trabalho institucional de atividade que foi organizado, ela realmente tem a ver,  
1345 essa solicitação da SBPC e da ABC para que fosse suspensa a licitação para  
1346 exploração de gás de xisto naquele momento, ela tem a ver. O John S, o do  
1347 Conselho Canadense que estudou a questão do Canadá, ele disse: os  
1348 impactos potenciais abrangem a contaminação da água, saúde humana, as  
1349 mudanças. Há muitas questões para os quais os conhecimentos científicos são

débeis, ou quase não existentes devido a falta de pesquisa e monitoramento dos impactos ambiente ácido gás de xisto. E a assessoria de imprensa da ANP em junho do ano passado dizia que a ANP está preparando as exigências que deverão ser seguidas pelas empresas que pretendem explorar o gás de xisto para que ela ocorra com absoluta segurança. Foi dito aqui, não existe isso de absoluta segurança para exploração do gás de xisto. O gás de xisto é muito mais impactante do que o gás convencional, que por sua vez também tem lá os seus problemas ambientais da exploração dele, nós temos que reconhecer. Então, a minuta da Resolução era uma, não existe possibilidade técnica de que as fraturas preexistentes geradas durante a atividade alcancem qualquer corpo d'água existente, mudou para: sendo executado o projeto os riscos de falhas preexistentes serem reativados ou das fraturas geradas alcançar qualquer corpo hídrico subterrâneo existente, foram reduzidos a níveis toleráveis. Então, nós temos que ter clareza que existe ainda risco, o que é tolerável foi colocado aqui pelo Hugo dentro da questão da modelagem, existe o nível intolerável, o nível tolerável e o não risco. Qual é o nível tolerado que nós podemos admitir pensando nos nossos Aquíferos? E eu só queria mostrar aqui esse exemplo que na Polônia que tem os maiores depósitos de gás de xisto na Europa ela apelou para que os empresários estrangeiros ficassem depois que a Esso, Maraton, Talismã deixaram o País. O Ministro, o novo Ministro de Ambiente Marcier Grabovisck encontrou-se e prometeu remover as barreiras regulatórias no esforço para... E quem é esse ele foi Grabovisck, ele foi o ministro que substituiu o Ministro anterior que era encarregado de definir os regulamentos para o gás de xisto e nomeou Grabovisck para tomar as rédeas do processo. Então, gente, a pressão internacional é uma coisa muito importante. O Brasil não é a Polônia, não o Brasil não é a Polônia, mas uma vez deflagrado o processo as pressões são extremamente grandes e as empresas que sentirem que por causa de algumas regulações não, elas não conseguirão ganhar todo o capital que investiram, elas certamente vão agir de uma forma muito intensa sobre todos os... Isso aqui são mobilizações, população de Toledo que foi às ruas contra a exploração de gás de xisto, o Papa que muito a contra gosto segurou a camisa também do *No Fracking* e o que nós estamos propondo que exista realmente uma comissão de auto nível como foi colocado aqui, mas com participação geral de gente da sociedade, não só das nossas empresas, não só dos nossos órgãos reguladores para que realmente se possa efetuar uma análise sobre a conveniência da exploração. Que haja essa avaliação ambiental estratégica e que vejam que a situação hoje é essa mesma, existe essa liminar judicial, ainda ontem eu abri, está lá ainda na página da 12ª rodada e também no Piauí está, e também chama a atenção dos próprios Governos dos Estados porque a questão não só da contaminação dos recursos hídricos, mas também dos aspectos de ocupação dos espaços, a questão territorial que vai poder, que vai eventualmente transformar territórios que hoje são de agricultura, de agroindústria e etc., em territórios da exploração do xisto ou do *Fracking*. Eu agradeço a atenção de vocês e espero ter colaborado.

(Palmas!).

**O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA)** – Nós agradecemos ao professor a sua palestra e convidamos agora o Doutor Everton de Oliveira, da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, Abas, que nos apresentar estudos e medidas de prevenção de impacto sobre as águas subterrâneas. Por favor, Doutor Everton.

**O SR. EVERTON DE OLIVEIRA (Abas)** – Bom, gostaria de agradecer a todos. Tentar me posicionar melhor aqui. Gostaria de agradecer a todos, a palestra atrasou um pouquinho pela gentileza de manter a atenção nesse horário adiantado. Eu estou falando em nome da Abas, Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, eu tenho uma empresa Hidroplan de Consultoria, eu trabalho com o professor na Unesp, trabalhei na USP 13 anos agora sou professor na Unesp também sou professor adjunto na Universidade de Waterloo, Canadá. Eu gostaria de deixar claro para vocês, fiz um Disclaimer, mantive em inglês, tentei procurar a tradução, mas não achei algo feliz. A associação não tem uma opinião final a respeito, formalizada. Só deixar claro que a opinião que estou apresentando não é a opinião formal da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, nós vamos ter algumas discussões, ainda vamos ter o nosso Congresso agora em outubro, de 14 a 17 em Belo Horizonte, vocês estão convidados, por favor. E nós vamos ter alguma discussão a respeito disso, nós não temos uma opinião ainda, uma decisão clara, tem alguns aspectos a serem discutidos. Então, para que fique estabelecido aqui. Não só a Abas, mas demais instituições da qual eu represento também não tem ainda uma opinião claramente definida em relação a isso. E, além disso, problemas políticos ou sociais não foram considerados. Eu só estou falando de problemas técnicos em relação às águas e principalmente as águas subterrâneas. Como convidado para falar em um ambiente do CNRH, a minha tentativa é de focar o trabalho como um técnico de águas subterrâneas. Eu tenho experiência principalmente na área de contaminação de águas subterrâneas, muitos aqui já me conhecessem. Eu fiz o Doutorado e pelas palestras que vejo aqui eu vejo que muito do que eu vivi ainda acontece hoje. Quando fui fazer o Doutorado, fiz em Waterloo, estudei com o professor John Cherry que é meu amigo até hoje, nós trabalhamos em algumas coisas juntos, vou apresentar alguns trabalhos em relação a isso. Eu tive, eu sempre oriento alunos e eu sempre falo para os alunos: é muito mais interessante pegar um orientador com pelo menos 50 anos porque o cara está novo, ele está com muito gás ele quer arrancar o sangue do aluno, ele precisa produzir e publicar, sofre muito. Eu tive a sorte de pegar o orientador já com 50 anos pelo menos para facilitar a minha vida, ele tinha mais alunos. Então, ele tinha como distribuir a atenção dele, mas aí eu tive no começo uma espécie de azar, que acabou se transformando em uma outra sorte. Eu trabalhei de fluxo multifásico que é uma área relativamente restrita dentro da parte de contaminação de águas subterrâneas, e aí o meu orientador convidou um outro orientador para me ajudar, para ser o co-orientador e ele era da área de petróleo. E foi aí que nós começamos a perceber que área de petróleo e a área de águas subterrâneas, não conversam muito bem e ainda não conversam muito bem, nós temos diferença de terminologia, como todas as áreas técnicas têm diferença de terminologia, a áreas de águas subterrâneas era uma área já estabelecida em relação à produção de água, a parte de hidrogeoquímica ela

1449 tinha o desenvolvimento para produção ou para exploração mineral, mas a  
1450 parte de hidrogeoquímica para contaminação naquela época ainda era  
1451 incipiente, apesar disso fazer 20 anos só, era uma área que estava sendo  
1452 adaptada, uma adaptação ocorreu muito rápido porque eram informações de  
1453 ciências estabelecidas. Então, nós tivemos alguns avanços significativos  
1454 trazendo as informações conjuntas, mas a informação da parte de petróleo  
1455 ainda ficou a dever por alguns motivos simples de entender, na indústria de  
1456 petróleo para produção de petróleo na parte de fluxo multifásico, nós tínhamos  
1457 uma produção, nós estamos tentando deslocar, estamos tentando trazer o óleo  
1458 para o poço e em um campo que você deixa 35% do volume de poros com óleo  
1459 você já conseguiu uma produção significativamente elevada ou  
1460 significativamente boa, quando nós falamos em área ambiental nós iniciamos  
1461 com em geral 15% de fase residual a 20% de fase residual, nós já iniciamos  
1462 com uma quantidade de produto no meio poroso que a indústria do petróleo  
1463 não consegue retirar. Então, é muito mais difícil nós termos algumas técnicas  
1464 diferentes da indústria de petróleo em relação a trabalhar com contaminação.  
1465 Nisso então, eu estou só querendo fazer uma pequena digressão para mostrar  
1466 para vocês que nós temos algumas dificuldades, essas dificuldades persistiram  
1467 à medida que eu vim para o Brasil e comecei a trabalhar. Trabalhei com  
1468 contaminação, a minha empresa tem 24 anos, eu trabalho com pesquisa há  
1469 muito tempo nós então vimos muitas coisas aconteceram no Brasil, uma das  
1470 desvantagens de estarmos no Brasil é que nós sempre pegamos as coisas  
1471 depois que elas começaram, mas por outro lado hoje como a informação anda  
1472 muito mais rápido nós temos uma certa vantagem, nós tentamos evitar os erros  
1473 que já foram cometidos, que é muito mais fácil hoje em dia nós aproveitarmos a  
1474 informação que já aconteceu em outros locais, como nós vimos agora aqui.  
1475 Então, para que fique claro eu vou falar de alguns problemas, eu vou deixar  
1476 claro que antes de qualquer coisa eu sou a favor do uso de energia não  
1477 convencional. Eu acho que temos sim que enfrentar o problema, temos que  
1478 trabalhar de forma estudada e organizada, nós temos que entender os  
1479 problemas para que possamos resolvê-los de forma racional e não somente  
1480 apaixonada. Então, como nós temos alguns GAPs de conhecimento entre as  
1481 duas ciências nós ficamos com algumas discussões às vezes que elas não têm  
1482 muito fundamento. Muitas vezes nós vimos aqui mesmo hoje a diferença entre  
1483 palestras, nós estamos falando de informações distintas, de mundos distintos e  
1484 mesmo na Resolução da ANP têm alguns pontos que não foram cobertos, que  
1485 talvez fosse interessante de nós vermos e é fácil de entender porque alguns  
1486 pontos cobertos e outros não foram cobertos. É essa a minha intenção mostrar  
1487 porque nós temos que pensar como hidrogeólogo se temos que considerar de  
1488 fato as águas subterrâneas são o bem a ser protegido nesse caso. Eu não vou  
1489 discutir questão de emissão atmosférica, não é a minha praia, não entendo  
1490 nada de atmosfera, para mim é da superfície para baixo. Então, não me arrisco  
1491 a falar bobagem nas coisas que eu não entendo, só falo bobagem onde eu  
1492 entendo. Então, sou a favor, claro, as populações nós temos uma demanda de  
1493 energia nós temos uma qualidade, no Brasil nós vemos isso qualidade de vida  
1494 ascendente. Então, nós temos sim que aproveitar esse potencial. Deixei claro a  
1495 minha posição para nós começarmos então a fala. Primeiro ponto, nós temos  
1496 muitas discussões acaloradas e nós não temos pesquisas específicas ou  
1497 pesquisas novas em relação às águas subterrâneas é à produção não  
1498 convencional de gás. Vou ser mais extensivo que isso, trabalhei bastante

tempo com indústria de petróleo e nós também não temos pesquisas extensivas em relação às águas subterrâneas e à indústria convencional de petróleo. Isso especificamente no Brasil, fora nós ter alguma coisa, mas também não temos uma pesquisa tão extensiva. Difícil explicar porque, algumas coisas nós temos, nós explicamos mais com psicologia humana do que com qualquer outra coisa, a percepção nossa é diferente para coisas distintas. Vou dar um exemplo interessante, nós temos... O próprio John Cherry que trabalha compostos, a especialidade dele é compostos organoclorados, que são mais densos, ele é o homem do que é o Dnapi, que é o *dense non-aqueous phase liquid*, o composto mais denso que a água. A diferença nós trabalhamos, eu trabalhava com (...), os menos densos em princípio, eu trabalhei com os derivados de petróleo no meu Doutorado e ele sempre falava: “Everton, você é um (...) *guy* e eu sou um *Dnapi guy*”, ele sempre fazia essa gracinha. E ele fez um experimento, que para vocês pode parecer um horror, mas de fato não é, ele fez o seguinte, quando você trabalha com compostos derivados de petróleo nós sempre temos alguma concentração de compostos aromáticos e os compostos aromáticos são facilmente perceptíveis. Então, se nós temos alguma contaminação, o nosso olfato e o nosso paladar nos indicam a contaminação rapidamente. Os organoclorados eles não têm um cheiro específico, se você uma quantidade dele puro ele é um pouquinho adocicado, mas você não tem o odor forte em concentrações baixas dissolvidos em água subterrânea, você não percebe. Então, é muito mais difícil de você reclamar de uma contaminação de um composto clorado, embora ele ofereça um risco à saúde muito maior, do que num composto de um derivado de petróleo. Então, ele fez o seguinte, ele pegou todos os alunos dele lá e fez um experimento, claro com o consentimento de todos, e ele pegou e diluiu várias concentrações diferentes de organoclorado num copinho de café para cada um tomar. E todo mundo tomou, ele escondeu a concentração, claro não precisava engolir, você tinha que sentir o sabor, poderia cuspir, não tinha problema nenhum, mas deixo claro para vocês que esses compostos embora cancerígenos, eles são cancerígenos se tiver uma exposição prolongada durante anos de consumo, se você tiver uma dose pequena que pode considerar aguda não gera problema no caso que foi feito. Só para dizer que ele não fez um experimento tão horroroso como está parecendo aqui para vocês. O que aconteceu? Depois então, todo mundo tinha que escrever para cada um chutar que concentração que concentração que achava que tinha naquela água que bebeu, ninguém acertou porque não conseguia saber qual era maior a maior, as pessoas tentavam: “a minha é maior”, e de fato era mais psicologicamente, o cara que estava mais medo achou a dele era a maior, ninguém acertou no final a concentração. Foi um experimento interessante da percepção. Mas quando pegamos nós pegamos um poço e tratamos um poço com água contaminada, que tem um contaminante específico é muito mais fácil nós limparmos do que é uma companhia de distribuição como Sabesp, que trata o volume de água com uma quantidade de contaminante muito grande. Nós bebemos água que foi tratada com uma quantidade de contaminante muito grande, e não nos sentimos psicologicamente derrubados ou com algum problema porque nós vamos beber essa água. Nós bebemos essa água, mas se eu falar para vocês: “eu tenho um poço de uma indústria e eu estou tratando para esse contaminante, que eu tenho certeza que está potável”. Ninguém vai querer beber, eu prefiro comprar a aguinha mineral do que beber água do poço.



1549 Psicologicamente nós não queremos. Então, a percepção em relação ao  
1550 fraturamento ela é muito maior do que a percepção que nós temos em relação  
1551 à produção de petróleo tradicional. Eu trabalhei bastante com produção de  
1552 petróleo tradicional, tem seus problemas, mas eu não vejo a discussão, eu não  
1553 vejo a discussão de falarmos... Eu não estou falando que isso seja ruim, estou  
1554 falando que é bom chamar a atenção para as águas subterrâneas, eu sou uma  
1555 pessoa que luta constantemente para que tenhamos mais visibilidade e mais  
1556 poder do que a água subterrânea de fato tem, nós temos o uso absurdo no  
1557 Brasil e nós achamos que nós somos o País da água superficial. É  
1558 interessante, eu faço as palestras no exterior e você mostra uma fotografia de  
1559 um poço e do poço produzindo no Aquífero Guarani, ninguém acredita, a  
1560 profundidade para eles de 300 a 400 metros é uma profundidade enorme, e  
1561 hoje estão perfurando no sul do País 400 metros é que nós furamos sem  
1562 problemas, poço de 100 metros ninguém mais faz, tem que fazer um poço  
1563 maior para quantidade que interessa. Então, nós temos poços de 2000 metros  
1564 para água e água ainda de qualidade. Essas informações são informações  
1565 típicas nossas, que nós precisamos alargar o tal complexo de vira-lata e  
1566 mostrar que nós adaptamos tecnologias para nós termos isso, e nós não temos  
1567 a percepção de qualidade de água subterrâneas em outras frentes como  
1568 estamos tendo agora com o *Fracking* que todo mundo está falando, é bom  
1569 chamar a atenção para água subterrânea, quem sabe nós evoluamos nisso. A  
1570 diferença de poços para gás e poços de petróleo, é bom, nós sabermos por  
1571 que também nós muitas vezes eu vejo nas discussões as pessoas nem  
1572 observam as diferenças entre o poço de petróleo e o poço de água que são  
1573 poços distintos. Quando você perfura para fazer um poço de água o seu  
1574 objetivo é manter a permeabilidade, a permeabilidade nem é um termo de  
1575 hidrogeólogo, hidrogeólogo fala condutividade hidráulica porque para nós em  
1576 princípio só interessa a água. A condutividade hidráulica é importante, nós  
1577 temos que manter a água fluindo para o poço. Quando você perfura a água de  
1578 um poço de petróleo, pelo contrário, você faz uma lama que entope a  
1579 formação, na verdade, a função da lama de perfuração do petróleo não é a  
1580 mesma que a nossa, a nossa lama e lubrificação e etc., mas do poço de  
1581 petróleo é para que não tenhamos perda de lama porque depois a zona  
1582 produtora vai ser canhoneada, você vai abrir o espaço, todo poço de petróleo é  
1583 feito assim, poço de gás é feito em maior quantidade, o Hugo explicou isso  
1584 para nós, porque você precisa, como a permeabilidade é menor na zona  
1585 formadora, você vai precisar de mais fraturamento, mas isso já é tradição.  
1586 Então, eu vejo muita discussão em relação à lama de petróleo em alguns  
1587 lugares, por exemplo, em terra na Bahia nós temos isso, o órgão ambiental  
1588 brigando e de fato com o medo, com o foco errado, esse foco não é um foco  
1589 tão importante. Por quê? Porque o reboco que se forma ele de fato dá  
1590 segurança para o poço e as pessoas estão preocupadas que os químicos, a  
1591 quantidade de químicos vai migrar para o aquífero ao atravessar, não é  
1592 verdade, não é isso que acontece na prática, eu tenho um artigo publicado em  
1593 relação a isso. Nós vamos falar, as técnicas não são as mesmas, como eu falei  
1594 aqui para vocês, nós temos alguns problemas novos que nós vamos ter que  
1595 olhar e muito problemas velhos, mas alguns dos problemas velhos  
1596 desaparecem no caso do não convencional. Então, nós temos algumas coisas  
1597 antigas que nós já sabemos como resolver e já convivemos com elas e alguns  
1598 problemas novos que nós precisamos pensar em relação ao nosso caso. Eu

vou basear o meu trabalho aqui, na verdade a minha conversa, eu fiz alguns... Nós estamos aqui discutindo, nós precisamos fazer, pegar o que já foi feito antes, na verdade esse é o primeiro trabalho que foi produzido pelos Estados Unidos que chama... Foi feito em 2009, que é *Modern Shale Gas*, esse é o primeiro trabalho e esse trabalho aqui não é um trabalho absolutamente independente, se você olhar aqui foi feito por uma empresa, ou seja, alguém paga preferencialmente pela indústria do petróleo. Então, já muitas pessoas ergueram a sobrancelha em relação a esse trabalho aí e teve então vários trabalhos na sequência. Esse é o primeiro deles, é interessante ler é uma posição tomada claramente a favor. Então, tem algumas afirmações que tipo nunca contaminou. Nunca se teve notícias de contaminação por alguns poços, ou seja, nós temos mais falta de informação do que qualquer outra coisa. Aí nós tivemos um trabalho, esse é o trabalho da Alemanha, o trabalho da Alemanha é bem interessante para nós vermos, ele foi feito em 2009, ele tem algumas questões que foi feita uma discussão pública, algumas perguntas foram definidas claramente e essas perguntas foram então respondidas por técnicos, mas respondidas de forma que fossem mais inteligíveis por pessoas de nível técnico da área de meio ambiente e não exclusivamente da área da indústria de petróleo. É interessante ler porque em muitos casos tem uma pergunta e se acontecer de vazar? Bom, beleza então pega estatísticas de vazamento na indústria de petróleo atual, aplica-se para a quantidade de postos, vê o problema que vai ter, quanto vai custar e nós temos uma ideia de quanto vai ser de dinheiro que a indústria tem que manter de reserva se tiver algum problema ambiental. Então, é extremamente objetivo, eu recomendo que vocês deem uma olhada no painel alemão. Esse aqui ele tem um enfoque diferente, bem mais sóbrio, típico de inglês, inglês é bom em humor, mas nos relatórios são especialmente sóbrios e conservadores, eles focam extremamente nas partes ambientais, como está dizendo aqui, para nós aqui que trabalhamos com água tem os capítulos específicos e vários pontos apresentados claramente para que nós percebamos quais são os níveis técnicos que nos interessam. Eu deixei, eu trouxe num pendrive, se alguém depois quiser posso disponibilizar para vocês copiarem, têm todos os relatórios aqui, mas esses relatórios são facilmente encontrados na Internet, você pode fazer um download, eu estou com eles aqui, se alguém quiser copiar eu vou ficar aqui hoje a tarde toda, fiquem à vontade, eu recomendado. Esse aqui é um relatório um pouco mais simplificado, ele foi feito pela... Eu trouxe algumas coisas a mais do Canadá, como eu sou um pouquinho canadense, eu dou aula lá vou, todo ano, tenho muito conhecimento acabo trazendo. A parte de (...), que eles têm o (...) *Shale* que eles estão explorando. Então, têm algumas pesquisas em relação a isso, são todos trabalhos recentes. Esse aqui foi feito pela Austrália, ele é um trabalho bem alentado, a maioria dos outros trabalhos têm em torno de 100 páginas esse aqui tem quase 300, vale a pena vocês darem uma olhada também no painel australiano, é bem detalhado, em muitos casos ele chega a ser extensivamente detalhado, mas dá para nós sabermos o que está sendo feito. O de Quebec é muito simplificado, eles simplesmente focam no que foi aprendido e nos principais problemas que foram encontrados. E um trabalho, o mais recente de todos, que foi liderado pelo John Cherry, que é do *Canadian Council Academies*, que também é um trabalho alentado e tem um foco forte em águas subterrâneas. Nele trabalha o John Cherry, o Dussoul que é de Waterloo também, o John Mosson, que saiu de Waterlooo, meu

1649 amigo pessoal. Então, vale a pena vocês darem uma olhada nesses trabalhos  
1650 aqui. Todos esses trabalhos mostram alguns problemas com água, o  
1651 interessante é que nenhum dos trabalhos, se vocês lerem com cuidado foca no  
1652 problema de contaminação de Aquífero pelo fraturamento em si, todos os  
1653 trabalhos são unânimes em mostrar que o fraturamento em si oferece um risco  
1654 baixo ou desprezível em relação à contaminação dos Aquíferos. A forma de  
1655 produção em seu do fraturamento lá embaixo, você aumenta a pressão e  
1656 depois você bombeia para que o fluido consiga subir, nós temos dois  
1657 problemas, o fluido principalmente que está lá embaixo ele tem densidade  
1658 maior porque ele tem a concentração de sais mais elevada, para ele subir e  
1659 chegar no Aquífero superior você tem que ter uma diferença de carga muito  
1660 grande, e como você faz? Se ela entra no Aquífero com densidade maior ele  
1661 não sobe. Então, a tendência é dele ficar mais para baixo. Então, em termos  
1662 hidráulicos não tem muita explicação para que o fluido suba. A parte de gás lá  
1663 debaixo também é a mesma coisa, você pode ter uma dissolução, mas é uma  
1664 dissolução até que consiga chegar à superfície você tem várias transformações  
1665 que o gás não chega como gás na superfície atravessando toda a parte  
1666 Aquífera. Então, todos os estudos foram unânimes em mostrar que a parte do  
1667 fraturamento em si não é uma coisa problemática, mesmo no caso alemão que  
1668 foi bem pragmático e que fez inclusive um cálculo de uma quantidade de  
1669 volume que ficasse alojada na superfície toda da zona produtora, ainda assim  
1670 mostrou que o controle em relação à água com esse caso em si do  
1671 fraturamento é extremamente secundário. O que não é a percepção geral,  
1672 como nós estamos falando de fraturamento nós vamos ganhar na porrada, vai  
1673 sair o gás porque nós estamos usando a força bruta. E a quantidade de água  
1674 que nós estamos usando também é uma quantidade água exagerada, a  
1675 quantidade de água na produção, se pensarmos na quantidade de água que a  
1676 indústria de petróleo já usa hoje, ela usa porque você tem que fazer a  
1677 manutenção da pressão no reservatório. Então, ao longo da vida útil de um  
1678 reservatório de uma produção de óleo, a produção convencional usa muito  
1679 mais água porque o poço de gás nós vamos fazer a injeção inicial e depois nós  
1680 vamos bombear parte, em torno de 50% retorna. Então, é interessante que nós  
1681 tenhamos, a nossa percepção seja focada e nós esqueçamos de olhar o que  
1682 nós já vimos que existe de experimento para que possamos de fato tirar as  
1683 nossas conclusões. Então, problemas que nós temos, extração e uso no  
1684 fraturamento e na perfuração, nós temos o manuseio e disposição final de água  
1685 produzida, contaminada e nós temos que proteger os Aquíferos potáveis. O  
1686 principal problema para nós é a integridade dos poços e vou focar nisso para  
1687 que vocês vejam. E vou falar um pouco de algumas coisas que nós não  
1688 olhamos e que são mais problemáticas do que estamos aqui pensando em  
1689 focar. Esse é um desenho extremamente feliz que a turma do John Cerry  
1690 produziu que é a parte de quem entende o quê? Nós trabalhamos com... Os  
1691 hidrogeólogos trabalham com a parte da água doce, nós hidrogeólogos nós  
1692 trabalhamos com água doce, a água que tem a tratamento mínimo para nós  
1693 podemos produzir utilizar para a distribuição. Os geólogos de petróleo  
1694 trabalham, eu chamo hidrogeólogos logos todo mundo que trabalha com água,  
1695 os engenheiros não fiquem ofendidos, por favor, ou de outra área, a mesma  
1696 coisa o pessoal de petróleo. O geólogo de petróleo trabalha com a parte  
1697 profunda e nós não temos um foco ou um estudo aprofundado da parte  
1698 intermediária. Por quê? Porque se você está furando e está preocupado em

1699 chegar na zona produtora o meio você está passando por uma descrição  
1700 sumária, você não gasta dinheiro com o que não interessa. Se a água não tem  
1701 uma qualidade suficientemente boa para nós usarmos os hidrogeólogos  
1702 também não chegam nessa parte do Aquífero. Então, essa é uma zona cinza  
1703 de conhecimento para nós. Então, não sabemos, mas em termos de proteção  
1704 nós também não temos uma preocupação tão grande porque ela já é uma água  
1705 de salinidade elevada de custo alto para que pudéssemos fazer uso do nosso  
1706 dia-a-dia. E temos exemplo disso, o Aquífero São Sebastião, na Bahia, por  
1707 exemplo, a base do São Sebastião é salinizada, não é tão profunda, 700  
1708 metros, alguma coisa assim, mas ela tem uma concentração elevada de sais,  
1709 ela já não é uma água de uso simples, teria que ter um tratamento muito  
1710 oneroso. Mas o São Sebastião é um Aquífero, a menina dos olhos lá da região  
1711 da Bahia. Então olha, a primeira premissa, o fraturamento ele vai ocorrer a uma  
1712 profundidade muito grande que não é profundidade que nós estamos  
1713 trabalhando para a produção de água, por isso que o risco foi considerado  
1714 desprezível e isso aqui é uma das coisas que foi assumida, inclusive no próprio  
1715 trabalho da ANP que as fraturas não chegam a mais de 600 metros do ponto  
1716 de sua aplicação. Esse é o ponto máximo que se tem, que foi medido nas  
1717 fraturas produzidas nos Estados Unidos. Então, por segurança nós  
1718 trabalhamos 400 metros de distância vertical das fraturas. A fratura pode atingir  
1719 e eventualmente você criar um problema e atingir a zona acima da zona  
1720 produtora, mas como disse o risco não é um risco tão significativo para nós. De  
1721 novo é desprezível, mas o monitoramento para nós é indispensável, porque  
1722 uma coisa é nós acharmos que ele é desprezível e outra coisa ele ser  
1723 desprezível de fato. Então, durante a perfuração o lobby de perfuração, todo o  
1724 trabalho, problemas durante a perfuração, perda de lama, o que conhecemos  
1725 da perfuração normal, isso tem que ser documentado e tem que ter alguma  
1726 resposta de monitoramento para que nós não tenhamos problemas no futuro.  
1727 Os problemas no futuro são os problemas do futuro distante em geral, como  
1728 nós estamos falando de distâncias grandes do ponto de aplicação do  
1729 fraturamento e o tempo de velocidade, e a velocidade da água subterrânea, os  
1730 tempos são muito dilatados, nós podemos perceber problemas em 50, 60 anos  
1731 pelo menos. Então, nesse caso aí nós precisamos ter um lobby claro, feito de  
1732 problemas, não que seja ainda na zona de fraturamento algo tão significativo,  
1733 mas nós temos que ter isso. De novo o poço de gás, como eu falei para vocês  
1734 é distinto do poço de água, o poço de água tem uma dificuldade em si de fazer  
1735 guardadas as proporções maiores. O poço de petróleo para não é da área, que  
1736 é da área de água convém salientar, nós trabalhamos no poço de água e a  
1737 zona produtora de água para nós é um filtro, nós colocamos a areia em volta,  
1738 pré-filtro para permitir na verdade que água entre. E caso do petróleo você  
1739 reveste o poço inteiro, você desce com revestimento de aço até o final do poço,  
1740 porque nós não fazemos isso em poço de água, mas você coloca uma coluna  
1741 produtora, pelo menos nos poços de petróleo convencional, você coloca uma  
1742 coluna produtora dentro do revestimento. Então, hoje os postos... Antigamente  
1743 nós tínhamos os poços com problemas maiores e agora nós temos alguns  
1744 casos de poços que falharam por problema construtivo e hoje a construção de  
1745 poços e, provavelmente, não sou expert no caso de poço não convencional,  
1746 mas você desce uma coluna produtora dentro do revestimento e entre, nesse  
1747 espaço anelar que nós temos entre o revestimento e a coluna produtora  
1748 preenche com fluido e monitora se o nível desse fluido entre os dois, entre a

coluna produtora e o espaço anelar porque se está tendo problema, se alguma das duas colunas perfurou você vai ter variação no nível e aí você tem que corrigir o problema, vai detectar o que tem de problema no seu poço para evitar que saia para o Aquífero. Então, essa é a ideia, você perde o fluido intermediário, é igual tanque de gasolina que a partir hoje são postos de pare dupla para possamos monitorar vazamento. Se os postos forem feitos dessa maneira, você minimiza a perda do fluido que está passando pela coluna produtora que é extremamente importante, que é o que a indústria tem feito hoje em dia em relação a isso. Então, é importante que nós saibamos que nós não estamos lidando com o mesmo tipo de poço, os poços são muito diferentes, mas nós temos uma possibilidade de falha na cimentação, nós estamos falando de um poço de alguns quilômetros nós temos então que observar a cimentação. No caso de produção de óleo a falha na cimentação ela não é tão significativa como no caso de produção gás, porque no caso da produção de gás você pode ser invasão do gás porque a gás é menos denso, ele pode sim passar porque o canal externo entre o revestimento do poço e a formação, ele passa a ser mais condutivo, e aí você pode ter então a percolação de gases e eventualmente o gás atingir o Aquífero. Então, no caso dos poços para gás nós temos que ter uma preocupação maior. Então, isso é um foco que nós teríamos que ter maior no caso do Aquífero, da zona onde o poço está passando com água doce. Falei isso aqui. Ainda outra coisa que nós temos é o seguinte, quando o poço deixa de produzir, no caso do poço de gás a vida pode ser um pouco mais curta porque a formação vai produzir menos gás em relação ao reservatório de petróleo. Se a vida dele é mais curta, nós vamos ter mais poços abandonados e os poços abandonados precisam ter um cuidado muito maior. Por quê? Porque no posto abandonado você cimenta ele completamente, mas temos que ter um critério e um monitoramento da cimentação, porque ele pode ser uma conduta para contaminação. Então, o monitoramento disso é indispensável. Eu tenho uma... Poços podem vazar... Acabei de falar, falo antes e falo muito e vou falando antes do slide, fico estudando em casa e aí sai antes do slide. Eu tenho um desenho de como poderia vazar, mas olha ele pode percolar por algumas fraturas, se for no meio poroso o problema não é tão grande no caso de fratura é um pouquinho maior. É importante que vocês enxerguem que esse desenho embora ele seja... Cause se uma impressão da contaminação nós estamos falando de uma escala de quilômetros para uma escala métrica. Isso aqui é simples nós imaginarmos quando pensamos o trabalho com biorremediação e tentamos colocar oxigênio para a remediação acelerar em água subterrânea. Você coloca um poço e injeta oxigênio dissolvido na água e você consegue tratar exatamente a espessura do poço posto sim porque a dispersão é muito pequena. Então, quando nós falamos aqui de uma dispersão desse tamanho é uma dispersão exagerada em relação ao que acontece na água subterrânea. Ela segue no fluxo praticamente na espessura do poço, não tem uma distribuição tão ampla como está parecendo, porque o gás entrando inicialmente, a solubilidade do gás é muito baixa, do metano. Então, se você tiver bolhas de gás mesmo ele é um fluxo de um fluido emissível. Então assim, tem uma pressão muito alta para ele sair do poço e conseguir andar como gás na formação, não é uma situação tão trivial quanto parece. Então, é por dissolução que nós estamos falando e a dissolução não é um caso tão importante. O que nós temos em si do metano que pode acontecer ao redor do

1799 poço é que a degradação dele vai gerar um ambiente mais redutor ainda e  
1800 pode liberar alguns metais para água subterrânea. Esse é o pior cenário que  
1801 podemos ter. Mas em relação a produção de gás em si, para um poço muito  
1802 profundo não é tão significativo, embora a contaminação da água subterrânea  
1803 vai ter que ser monitorada. Então, conclusão que eu vi de todos, estou falando  
1804 a conclusão que tirei todos os trabalhos, uma conclusão pessoal minha, eu  
1805 tinha essa sensação por trabalhar tanto tempo com água subterrânea e nós  
1806 vimos isso descrito nos demais trabalhos. Os poços merecem muito mais  
1807 controle para nós do que a zona de fraturamento. A zona de fraturamento como  
1808 é a zona produtora, é a zona que significa dinheiro, ela já tem um controle  
1809 grande pela indústria, a parte do poço que está subindo ela é só o veículo para  
1810 chegar na zona de onde se extrai o dinheiro, vamos dizer assim. Então, nós  
1811 temos que tomar cuidado com esse canal, isso é uma parte que não estamos  
1812 focando tanto. Então, temos que fazer o Log da cimentação, mas o Log um  
1813 pouco mais sofisticado do que o que fazemos hoje em dia que é bem simples,  
1814 porque com geofísica nós pegamos um negócio muito pequeno. É melhor fazer  
1815 com distância menor ao redor do poço que não é feito em todos os poços. E  
1816 desenvolver a tecnologia para que façamos a correção de cimentação onde for  
1817 preciso. Hoje nós descobrimos e acabamos deixando para lá porque a  
1818 cimentação não está muito boa. E claro, nós vamos ter que fazer  
1819 monitoramento em poços em produção e monitoramento em poços  
1820 abandonados. Isso é um problema e nós temos que prever que haja dinheiro  
1821 para isso, nós não prevemos a Petrobrás fechando, mas indústria pequena,  
1822 podemos prever facilmente que ela feche. Então, tem que ter talvez um fundo  
1823 para que reservemos alguma coisa para a isso. No caso do fluido de  
1824 perfuração, embora ele tenha a composição complexa, é baixo o risco de  
1825 contaminação direta pelo que nós temos visto na produção de poços de  
1826 petróleo, a quantidade e a dissolução que nós temos de material na água  
1827 subterrânea é mínima, nós já fizemos alguns monitoramentos e o risco é muito  
1828 pequeno porque perder fluido é perder dinheiro, fluido custa uma fortuna para  
1829 ficar perdendo. Então, não vale a pena, a função dele é de fato inibir a invasão  
1830 do fluido dentro da formação e não o contrário, pensando que estamos  
1831 perdendo e invadindo uma quantidade grande, isso não conseguimos detectar  
1832 na prática. Os fluidos para fraturamento não tenho nenhum dado e ninguém viu  
1833 ainda exatamente se tem muita diferença do fluido, porque o fluido para  
1834 fraturamento lá embaixo você não vai vedar todo mundo, você está tentando  
1835 trazer, você está tirando, eu não tenho os dados do material que eu usava, nós  
1836 vimos algumas coisas, mas nas quantidades que têm não me pareceu tão  
1837 complicado ado para aquela profundidade. A contaminação em princípio  
1838 parece a mesma do fluido de perfuração, que é baixa. Bom, de novo baixo  
1839 risco eu falei por causa do transporte, em Aquíferos fraturados talvez seja mais  
1840 significativo se tivermos um volume de gás um pouco maior, isso é claro  
1841 porque a condutividade hidráulica na fratura vai ser muito elevada. Essa aqui é  
1842 a mesma coisa que o... Só querendo traduzir, o Chagas apresentou uma das  
1843 conclusões, dizer que não tem impacto ele só pode ser aceito se tivermos  
1844 bases científicas suficientes e esses dados ainda não existem, nós temos uma  
1845 indústria relativamente nova e nós não podemos concluir simplesmente que  
1846 nós não temos risco de contaminação, nós em princípio achamos que esses  
1847 riscos são administráveis, sem dúvida, mas se nós tivermos o controle  
1848 adequado e se tivermos as exigências feitas com a regulamentação adequada.

1849 Só isso. A mim pessoalmente não parece que é o monstro que tem sido  
1850 pintado. Então, só para concluir baixo risco das fraturas se propagarem do  
1851 folhelho para as formações superiores, como nós vimos em todos os trabalhos,  
1852 poços mal construídos é de fato que nós temos que evitar, nós temos que ter  
1853 um controle maior de monitoramento em relação a isso, os vazamentos dos  
1854 fluidos podem contaminar Aquíferos, esse é um ponto que acabei não falando,  
1855 mas é um dos mais importantes. Todas as contaminações que nós vemos na  
1856 zona produtora de petróleo em terra é em superfície, a parte de poço é  
1857 extremamente secundária, está lá longe, nós estamos falando no medo de um  
1858 fantasma que está escondido lá atrás, o que acontece é que levamos para a  
1859 estação separadora, isso é o grande problema, toda tubulação de superfície é  
1860 que vaza. Se nós tivermos um uso de água produzida muito grande, se o não  
1861 convencional tiver água produzida como tem no petróleo tradicional, nós vamos  
1862 ter um risco grande porque água produzida muitas vezes é salmoura, vazar  
1863 petróleo está perdendo dinheiro, mas vazar água não assusta tanto, você não  
1864 ocorre tanto para ver. Só que a minha experiência pessoal, que eu trabalhei  
1865 muito anos com isso, mostra que o principal da indústria de petróleo não é  
1866 petróleo, não é gás, não é nada disso, é cloreto, cloreto é o bicho, muitas  
1867 pessoas dizem: “cloreto eu bebo, não morro”. É verdade, mas plantar morre,  
1868 um monte de coisa não sobrevive. Então, nós não enxergamos cloreto como  
1869 monstro, mas a indústria de petróleo tem o problema mais sério de todos a ser  
1870 enfrentado que é cloreto. Se nós se tivermos, no caso do gás a produção de  
1871 cloreto nós não temos uma expectativa tão grande porque não vai ter uma  
1872 produção de água produzida tão significativa quanto a de petróleo. Então, nós  
1873 estamos batendo no monstro errado. É isso que eu enxergo na nossa briga,  
1874 nós temos muito para fazer com que nós já temos para fazer e estamos  
1875 levantando. Nós temos que aproveitar a meu ver a nossa energia em relação à  
1876 proteção das águas subterrâneas, para protegermos as águas subterrâneas  
1877 como um todo, mal temos outorga no País inteiro, como vamos cuidar das  
1878 águas subterrâneas, aqueles mapas... Nós temos mais poços, o Zeca pode  
1879 garantir, do que está naquele mapa, se nós colocássemos todo o mapa de São  
1880 Paulo estaria azul. Porque não tem nem outorga. Então, talvez nós tenhamos  
1881 que aproveitar essa porta para fazermos o que não estamos fazendo, não  
1882 exclusivamente com a indústria de petróleo. Então, de novo o monitoramento  
1883 antes durante e depois. Só para acabar que está todo mundo ansioso aqui, nós  
1884 temos que fazer um painel para nós definirmos a frequência, pelo menos anual  
1885 é o suficiente, ao meu entender. Os resultados devem ser públicos sim, nós  
1886 temos que ter a comunidade envolvida e saber o que está acontecendo com os  
1887 resultados para nós podemos saber. Outra coisa, nós temos que colocar  
1888 traçadores nos fluidos para nós termos certeza de origem da contaminação,  
1889 para não ter discussão. Qual o traçador nem coloquei aqui porque vai depender  
1890 do tipo de Aquífero, se não tem presença naquele local, mas nós temos que  
1891 colocar traçadores sim para definir a paternidade e o problema da  
1892 contaminação. E finalmente os materiais de escavação têm que ter destinação  
1893 adequada, se possível água menos nobre, eu sei que é difícil, a água tem que  
1894 ter uma qualidade bem definida, mas se pudermos usar água menos nobre na  
1895 perfuração melhor porque o uso de água é muito intensivo, num curto espaço  
1896 de tempo e pode gerar estresse hídrico na região em que está sendo feito, em  
1897 geral como água é pesada para carregar você tem que pegar ela do lugar mais  
1898 próximo e você pode gerar então uma dificuldade. O que eu sugiro é que

1899 façamos um relatório, os relatórios, nós estamos numa vantagem muito grande  
1900 porque os outros países fizeram alguns relatórios com alguma revisão de  
1901 material e nós sabemos que não vamos produzir, eu vejo da SBPC pedindo 5  
1902 anos, eu acho 5 anos um passo extremamente alentado, nós não vamos  
1903 conseguir fazer pesquisa com perfuração e etc. nesse tempo, mas com o  
1904 material que existe nós podemos fazer sim orientação para ter uma Resolução  
1905 definida, melhorar a definição que existe em relação as águas subterrâneas,  
1906 focar água subterrânea ou fazer dentro da CTAS, a Câmara Técnica de Água  
1907 Subterrâneas, o Presidente está ali, nós fazemos uma Resolução específica  
1908 para água subterrânea que possa ser seguida, como nós não temos isso para  
1909 cada Estado, talvez fazer em nível federal fosse interessante, pensando nesses  
1910 pontos aqui. Acho que em um ano nós conseguimos produzir algo desse tipo,  
1911 porque e é material de revisão nós não vamos fazer nada novo. De novo água  
1912 de perfuração, acho que não deva interferir no uso das regiões, temos que ter  
1913 cuidado com a água, e nós temos que fazer a legislação específica para os  
1914 poços antes e depois. E uma coisa que causa um pânico geral é a previsão de  
1915 fundos, o problema de previsão de fundos eu sei por que temos uma lei no  
1916 Estado de São Paulo que cria a previsão de fundos, fundo em geral é dar o  
1917 dinheiro que nunca mais volta, dar dinheiro para governo significa perder o  
1918 dinheiro, essa é a experiência que nós temos. Então, criar um fundo específico  
1919 o dinheiro não vem se tiver um problema ambiental. Esse é o único medo de  
1920 criar fundo, a ideia é muito boa, mas em geral morre na praia, mas é uma  
1921 saída, ou talvez um seguir ou alguma coisa assim, que pague no futuro por  
1922 algum problema ambiental que possa gerar. A minha opinião geral, assim, é  
1923 que estamos batendo demais no monstro errado, não quer dizer que temos que  
1924 ter preocupação em relação aos poços de águas subterrâneas, mas temos que  
1925 ter sim a quantidade de energia certa para as coisas. Agradeço a todos e  
1926 espero que tenha ajudado. Obrigado. *(Palmas!)*.

1927  
1928  
1929 **O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA)** – Agradecemos ao  
1930 professor pela apresentação que ele fez. Eu só gostaria de fazer uma ressalva  
1931 quando ele falou das legislações, lembrar que nós já temos algum material  
1932 produzido tanto o CNRH relativo á águas subterrâneas, bem como a Resolução  
1933 396 do Conama que estabelece todo um sistema de classificação de águas  
1934 subterrâneas em função dos usos a que se destinam. Nós abriríamos agora a  
1935 parte de debates, devido ao adiantado da hora nós teremos que limitar as  
1936 perguntas há um minuto. Pedimos então que essas perguntas os inscritos as  
1937 façam de uma forma totalmente objetiva para que nós possamos na reunião  
1938 dessas colocações apresentá-las para os palestrantes, para que eles possam  
1939 esclarecer as dúvidas e perguntas que forem apresentadas. Então, abrimos  
1940 para inscrição.

1941  
1942  
1943 **O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo do CNRH)** – Eu gostaria de  
1944 agradecer a todos que fizeram palestras aqui, todas as palestras de excelente  
1945 qualidade, todas nos elucidando e trazendo outras questões. Eu tenho uma  
1946 inscrição, o professor Wilson Cabral já apresentou como inscrito, tem a palavra  
1947 respeitando o nosso limite de tempo, por favor. Roberto, vou pedir a você para  
1948 coletar os nomes quem quiser alguma pergunta, aponta para o Roberto que ele



1949 toma nota e aproxima para mim para que eu possa dar a palavra no momento  
1950 devido.

1951

1952

1953 **O SR. WILSON CABRAL (Instituições de Ensino e Pesquisa do CHRH) –**

1954 Bom dia a todos. Sou Wilson Cabral, representante das Instituições de Ensino  
1955 e Pesquisa no Conselho. Eu vou rogar para mim esse direito, ontem eu falei 30  
1956 segundos só. Bom, de um apanhado que se pode apresentar e principalmente  
1957 com base na primeira apresentação, se colocou uma série de considerações  
1958 acerca da exploração do *Shale Gas* e do não convencional, e se usou como  
1959 argumento primeiro que isso está gerando uma revolução nos Estados Unidos,  
1960 está impactando mercados mundiais e nós não podemos ficar atrás nesse  
1961 processo. Eu quero salientar que os Estados Unidos têm três passos na  
1962 questão do *Shale Gas* e ele é dependente desse processo porque ele usou  
1963 isso para reduzir dependência de petróleo, usou isso para alavancar  
1964 crescimento econômico com base em redução de custo e produção e talvez o  
1965 mais importante, uma substituição das térmicas a carvão pelo gás não  
1966 convencional. Quer dizer, de certa forma um ganho interno que não está sendo  
1967 contabilizado nesse processo. Quando você fala em substituição de térmicas a  
1968 carvão ele está exportando esse carvão agora para a Europa, mas a  
1969 quantidade é muito pequena. Falou-se que a Alemanha está importando carvão  
1970 americano, de certa forma sim, mas para uma expansão, uma substituição de  
1971 base que ficou mais barato, esse carvão que ninguém usa e aí está tornando  
1972 algumas térmicas a gás de ciclo combinado, mais avançadas, de menor  
1973 emissão, menos eficiente do ponto de vista econômico, puramente econômico.  
1974 Só que isso está impactando e vai impactar as metas da comunidade europeia,  
1975 por exemplo, para emissões. Então, está havendo uma forte resistência interna  
1976 na Europa a esse tipo de questão. A Holanda, citamos os casos da Holanda, a  
1977 Holanda não precisa, tem gás não convencional, mas não precisa porque tem  
1978 muito convencional. E o Brasil? Nós não temos uma quantidade de gás que vai  
1979 vir do Pré-Sal e etc., e tal que vai abastecer nosso mercado interno? Da França  
1980 falou-se que a França em moratória, mas não explicou os motivos e etc., mas  
1981 nós sabemos que os motivos são de caráter regulatório. Bom, sobre essas  
1982 questões e das duas apresentações que seguiram, principalmente do professor  
1983 Sheibe e essa última, eu não entendi sinceramente muito bem o  
1984 posicionamento do último apresentador porque não acho que nós podemos  
1985 argumentar pela redução de riscos, o risco de lá é tão significativo quanto o  
1986 risco que já temos com o petróleo. Quer dizer, não, nós estamos falando aqui  
1987 de gás não convencional e vamos abordar os riscos do gás não convencional,  
1988 sem desconhecer que o petróleo, que o gás convencional tem riscos também e  
1989 não vamos abandonar esse campo. Se nós formos falar por aí, até a  
1990 exploração de água subterrânea no Brasil é caótica hoje, os órgãos  
1991 reguladores não têm capacidade para lidar com os riscos da exploração de  
1992 águas subterrâneas, aliás, esse é um grande problema que está se agravando  
1993 com a crise da água. Então, o Brasil tem... Apresentaria fatos em três níveis, a  
1994 questão da informação. Então, o Brasil tem poucas, aliás, extraído da frase do  
1995 palestrante inicial, o Brasil tem pouca informação sobre o real potencial do não  
1996 convencional. Ora, se ele tem pouca informação sobre o não convencional ele  
1997 tem menos ainda sobre as fragilidades e as vulnerabilidades dos aquíferos  
1998 subterrâneos; não há informação de *Background*, nós precisamos investir,

antes de pensar em explorar nós temos que investir em exploração para *Background*, não existe. Aliás, salientado pelo último palestrante. O primeiro falou em não há risco, e depois disse os riscos são da mesma ordem que os anteriores. Não. Está claro que os riscos são maiores, há um aumento da complexidade, da capilaridade de pressão de volume, de volume de gestão. Então, há um diferencial exploratório que traz riscos diferenciados e que devem ser auscultados. Uma sugestão, que se estabeleça como o Canadá fez, o estudo do Canadá levou dois anos para ser feito por um painel multidisciplinar independente, que aqui gerou sinais e orientação para fins regulatórios. Eu lanço uma questão sobre a questão estratégica, a exploração de novas fontes fósseis dá fôlego à economia com o petróleo que é uma economia que o mundo quer abandonar, tem que abandonar, para fins de sustentabilidade nós temos que migrar dessa economia do petróleo para algo muito mais eficiente, muito mais condizente com sustentabilidade. Se o Brasil quer ser ponta de lança e vanguarda, absorver inclusive, desenvolver tecnologicamente nesse sentido, ele tem que pensar em mudar essas fontes e caminhar para a energia solar, para a energia eólica em maior quantidade. Nós temos que pensar mudando essa matriz e temos condições de fazer isso. A tecnologia disse já dominada, quer dizer, então, a possibilidade de inversão tecnológica é muito baixa porque ele já está dominado, virão grandes empresas multinacionais que já atuam como terceirizadas e o Brasil não precisa do *Shale Gas* para o seu mercado interno, por exemplo, se fizer projeção das demandas de gás e das projeções de reservas aprovadas do Brasil e das que ainda estão sobre desenvolvimento, nós criaríamos uma reserva de exportação, ou seja, manteríamos o nosso caráter primário e exportador e etc.. Então, uma questão estratégica, nós temos que mudar um pouco essa visão. E duas questões de caráter regulatório, o Brasil precisa de regulação mais exigente, tem uma regulação mais exigente para não convencional, segundo o palestrante, só que a regulação não é eficiente para efetividade das garantias. Então, vou dar um exemplo, os órgãos estaduais não têm capacidade para lidar com isso. Falou-se a questão passaria ao Ibama, centralizaria-se no Ibama, o Brasil tem um órgão, o Ibama que é licenciador que é sujeito a variações políticas, a ingerência de governo, claramente, e nos processos que nós temos de grandes empreendimentos os presidentes são substituídos para dar aval para coisa mal feita. Então, é preciso pensar nisso. E duas questões muito específicas o que seria uma distância segura dos aquíferos? Que é que está no Regimento Regulatório? O que é um risco tolerável? Nós sabemos que essa análise de riscos com Matriz Leopold elas têm um grau de subjetividade muito grande, então, o que é um risco tolerável e o que é uma instância segura?

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo do CNRH)** – Muito obrigado. A inscrição seguinte é o Sílvia, ANP, por favor. Depois do Sílvia, Lauro, você pode usar a palavra para complementar algum esclarecimento.

**O SR. SILVIO JABLONSKI (ANP)** – Meu nome é Silvio Jablonski, eu sou Chefe de Gabinete, da Agência Nacional de Petróleo, mas eu tenho origem na área ambiental, eu fiz biologia marinha e depois fiz doutorado e planejamento ambiental na UFRJ. Então, no momento eu estou como chefe de gabinete, mas

a minha área de origem é a área ambiental. Em relação... Eu não tenho nenhuma pergunta, vou tentar fazer respostas, talvez. Então, eu estava imaginando...

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo do CNRH) –** Nós todos estamos atrás de respostas.

**O SR. SILVIO JABLONSKI (ANP) –** Primeiro eu pensei o seguinte, de fato quando você começa a criar comunidades de crentes e descrentes, *believers and unbelievers*, em relação ao problema qualquer, você está indo por um problema por um caminho perigoso. Então, a melhor maneira de arejar o ambiente é com ciência, com fatos, com relatos. Então, o que está acontecendo, como foi colocado na primeira apresentação nós temos esse projeto do Prominp, o Programa de Mobilização do Uso de Petróleo onde nós reunimos ANA, MMA, MME, ICMBio, Ibama, ANP, Instituto Brasileiro de Petróleo, como grupo nuclear para fazer um trabalho de levantamento exaustivo de referências internacionais em relação às condições de produção de não convencionais, às condições mitigação e os aspectos regulatórios. Temos um convênio com o Reino Unido e nós vamos ter em novembro, agora final de novembro, a apresentação dos resultados desse convênio que é o trabalho que o Reino Unido vai fazer para a Inglaterra, Escócia e etc., mas também para os outros países da União Europeia, trazendo as experiências e as pequenas questões e as grandes questões. Quando pensamos em foco nós falamos o não convencional usa muita água, é interessante nós termos foco e ao mesmo tempo ter uma visão de conjunto. Quando vemos o quadro geral, até para produzir um filé boi nós usamos uma quantidade de água monumental. A agricultura usa uma quantidade de água enorme, campo de golfo também, mas nem por causa disso, nossas devemos deixar de avaliar quais são os riscos embutidos no não convencional. O que é um risco tolerável? Hoje eu vim do Rio de Janeiro, então, de manhã acordei bem cedo, fiz uma análise de risco pensando assim, eu vou pegar um avião da TAM, aviões caem, alguns caem alguns, alguns com causas absolutamente desconhecidas, mas eu fiz uma análise de risco expedida e achei que valia a pena, quer dizer, eu considere esse risco tolerável. Então, embarquei e como pode ser visto cientificamente não aconteceu nada, nós ficamos numa margem de risco bastante razoável. Então, quando nós produzimos a legislação, a Resolução da ANP nós procuramos com as 195 e não as 700.000 orientações que tivemos nos Estados, o BLM, *Bureau of Land Management* que conseguiu nos Estados Unidos, que o Hugo mencionou, uma quantidade enorme de comentários, nós com 195 comentários que infelizmente nós não tivemos um peso muito grande dos órgãos ambientais, das ONGs, da sociedade em geral, mas nós conseguimos montar uma Resolução que como o Hugo colocou não está escrito em pedra, ela não vai ser revista e nós achamos que todas as colaborações serão muito... Nós estamos anotando aquilo inclusive que consideramos interessante para discutir. Então, se existem problemas, nós estamos abertos em termos regulatórios, em termos de legislação a receber essas questões. Assim que terminar a primeira fase do Prominp em novembro agora nós vamos levar a *Workshops* regionais principalmente onde nós

2099 fizemos oferta de blocos na rodada 12 para mostrar o que é o fraturamento,  
2100 qual é o Estado da arte e que cuidados nós devemos ter. Nós estamos  
2101 procurando o máximo cuidado para tornar esse risco tolerável. Bom, uma  
2102 pergunta que foi feita é essa que: nós precisamos de gás? Então, fiz uma  
2103 apresentação na *Rio Oil & Gás* na semana passada e eu começo com isso.  
2104 Então, apresento os dados de produção de gás natural, convencional, que nós  
2105 não produzimos não convencionais no Brasil e nós verificamos que nós temos  
2106 que importar hoje cerca de 50% do gás que nós utilizamos; isso é gás da  
2107 Bolívia e é o gás que entra como gás liquefeito pelos terminais que o Marco  
2108 Antônio colocou. Isso é um custo enorme para o País. Muito bem, mas e o gás  
2109 do Pré-Sal? Nós vamos ter que bombeá-lo a 300 quilômetros da costa e depois  
2110 dirigido para a Bacia do Parnaíba, para produzir uma termoeletrônica lá no Piauí.  
2111 Isso não me parece, não nos parece na ANP como uma estratégia razoável.  
2112 Então, nós entendemos que se nós temos chance de produzir regionalmente o  
2113 gás natural, seja de forma convencional, seja não convencional, com toda a  
2114 segurança possível nós devemos fazer isso. Então, a nossa proposta é que  
2115 tragamos para o Brasil, nós entendemos perfeitamente que nós temos que nos  
2116 afastar da área do consumo de carbono, que o futuro em 2100 será certamente  
2117 solar, mas hoje em 2014 nós temos uma matriz energética que supera aquilo que  
2118 o mundo vai ter em 2050. Então, isso nos dá uma margem de procurar uma  
2119 heterogeneidade em termos de fontes de energia que vão da eólica, da solar,  
2120 da maré, dos biocombustíveis que gastam muita água também, que vamos  
2121 dizer, e do petróleo e do gás. Nós não temos condições no Brasil de não deixar  
2122 de aproveitar as diversas opções que a geologia, o clima e etc., nos deu.  
2123 Então, essa é a posição da ANP e o pedido que nós fazemos é que qualquer  
2124 sugestão que vocês leiam a Resolução que está na página da ANP e nos  
2125 tragam mais informações, nos tragam mais sugestão, que nós estamos abertos  
2126 para isso. Nós só não achamos correto, o melhor caminho, a judicialização  
2127 precoce, a formação de extremos, mas nós estamos abertos para discussão.  
2128 Obrigado.

2129  
2130  
2131 **O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo do CNRH)** – Ok. Eu queria  
2132 comentar que o Secretário de Óleo e Gás teve que sair mais cedo, inclusive até  
2133 porque nós estamos atrasados com o nosso horário e por isso ele não está  
2134 aqui para responder, mas talvez o Lauro que também trabalha com o  
2135 Secretário pode completar algum comentário a respeito das considerações  
2136 feitas pelo professor Wilson Cabral. Antes de passar a palavra eu só queria  
2137 fazer duas referências, quer dizer, hoje aqui foi dado acesso e está aqui  
2138 conosco, e poderão ser copiados ou distribuídos a todos, a Resolução número  
2139 21 da ANP e as referências bibliográficas que o professor Everton colocou. De  
2140 modo que eu acho que isso já é uma bela contribuição para iniciarmos uma  
2141 leitura crítica e apresentação de sugestões depois para a ANP, para  
2142 continuarmos essa discussão. Além disso, conforme ficou estabelecido  
2143 também na última reunião do Conselho Nacional isso abre um diálogo  
2144 permanente da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do CNRH com a ANP  
2145 e com o Ministério de Minas e Energia no sentido de trabalharmos juntos e  
2146 acompanharmos de forma independente e trazermos contribuições sobre esse  
2147 assunto. Até que ele fique pacificado entre nós.  
2148

**O SR. LAURO (MME)** – Obrigado pela oportunidade, Secretário. Só tentando esclarecer o colega que abordou essa questão que ele julga que não necessitamos aí do gás de xisto. Eu quero colocar algumas informações para tentar demonstrar que precisamos. A primeira delas, o Sílvio colocou muito bem, é essa distância que nós temos do Pré-Sal. Está certo? O Pré-Sal está em média, o gás do Pré-Sal que é muito está em torno de 300 quilômetros da costa, como foi dito, e você viabilizar colocar esses em terra é um problema, hoje gasodutos em mar você tem só na faixa de 150 quilômetros. Então, você tem que arrumar um jeito de fazer plataformas intermediárias, rebombear e isso tem um custo e isso poderia chegar muito caro na costa. A Petrobrás avalia ou gerar eletricidade para ser mais fácil transmitir na plataforma por cabos, ou fazer a liquefação do gás, produzir o GNL como abordou o Secretário, e por isso que em terra se você está próximo ao centro de consumo, você tem um ganho e o gás em terra que nós temos o potencial é o gás do não convencional, ou gás do folhelho, ou gás de xisto, como se costuma chamar. A outra coisa que temos que considerar é que o contrato do gasoduto aí Brasil X Bolívia que fornece ao País em torno de trinta milhões de metros cúbicos/dia, ele se encerra em 2019 e não se sabe em que condições ele vai ser renovado ou não. Então, isso é uma coisa a ser pesada nessa conta da hora que você avalia a disponibilidade de gás. A outra informação é que o País consome uma quantidade de gás que é a quantidade exatamente ofertada ao mercado. Então, a indústria toda às vezes está ficando com dificuldade de competir com os americanos justamente porque eles têm um gás em quantidade maior, disponível, próximo dos centros de consumo, ou já tem toda uma infraestrutura pronta e que está fazendo que a indústria americana fosse reativada, isso foi mencionado pelo Secretário, tornando a nossa menos competitiva que a deles. Está certo? Em função quando se considera uma série de outros fatores. E só para encerrar, eu gostaria de dizer que isso daí também já é consenso, é que o gás vai fazer essa transição, o gás é tido como enérgico que vai fazer essa transição, essa economia de alto carbono e aqui, não sei se foi defendido solar e eólica. Enquanto não define como armazena a energia solar gerada, como você não armazena a parte da eólica, e tudo isso daí que são os problemas.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo do CNRH)** – Lauro, muito obrigado. Tenho aqui uma, por favor, depois vocês trocam ideias aí no intervalo. Temos uma última inscrição agora na parte da manhã e como nós estamos atrasados eu vou propor que ouçamos a última manifestação, que é da Ligia, da WWF, Ligia se quiser pegar o microfone ou vem aqui para a frente, e então eu gostaria de marcar o reinício dos trabalhos para as 14h15 da tarde quando nós vamos ter outro conjunto de palestras em seguida a etapa de debates.

**A SR<sup>a</sup>. LIGIA (WWF)** – Bom dia. Primeiramente agradecer pela realização desse evento no Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Eu queria questionar uma questão, que eu tenho sentido falta nos debates que está se discutindo a questão da exploração do *Shale Gas* no Brasil a falta de alguns setores econômicos que possivelmente se caso a atividade vir a ocorrer no

Brasil serão impactados. Vocês viram, não se apresentaram, não sei se, em algum momento, foi apresentado o mapa dos blocos que foram leiloados na 12ª rodada com a sobreposição dos aquíferos. E alguns desses blocos explorados são regiões altamente produtoras de soja, de cana, porque você tem o Sudoeste de São Paulo, a região de Paraná, o Centro-Oeste da Bahia ou outras regiões como o recôncavo Baiano que são densamente povoadas. Então, eu acho muito pertinente essa discussão no Conselho Nacional de Recursos Hídricos porque a questão da escolha energética possivelmente pode impactar atividades econômicas. O professor Sheibe mostrou o mapa onde mostram áreas onde são explorados esses poços e você tem além da questão da contaminação da água, que eu acho que pareceu um pouco subdimensionado, eu acho que nós temos sempre que adotar o princípio da precaução, você possivelmente vai ter áreas que hoje são utilizadas intensivamente para agropecuária, impactadas pela exploração do *Shale Gas*, se possível no futuro essa exploração vir ocorrer, principalmente pela questão dos grandes irrigantes que utilizam essa água e de cidades que possivelmente se ainda não utilizam esses poços futuramente vão utilizar. Nós estamos numa situação drástica no Estado de São Paulo, a capital paulista está prestes a ficar sem água. Então, eu acho que a questão das águas subterrâneas, e desse imenso recurso que nós temos, nós precisamos ter um olhar mais atento e mais cuidadoso.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo do CNRH) –** Muito obrigado Lígia. Então, eu suspendo nossos trabalhos e convoco todos para que não se atrasem e estejamos aqui às 14h15 para recomeçar. Muito obrigado.

*(Intervalo para o almoço)*

**O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA) –** Senhoras e senhores, para nós podermos dar início à nossa 2ª sessão da tarde, nós gostaríamos de convidar a Dra. Bianca Dieile da Silva, pesquisadora da Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Fiocruz. Que vai apresentar a palestra sobre água, saúde e a exploração da geral não convencional.

**A SRª. BIANCA DIEILE DA SILVA (Escola Nacional de Saúde Pública) –** Boa tarde. Eu vou dar um tempo para vocês se acomodarem, relaxarem. Mas se vocês demorarem muito, eu canto. Primeiro, um pouco, eu vou contar como eu cheguei aqui. Eu sou química de formação, fiz o meu mestrado em saneamento, e, há um ano e meio, eu prestei concurso para a Fiocruz e entrei no departamento de saneamento e saúde ambiental. Na verdade, o meu maior interesse, em termos de pesquisa, é a questão da água, eu sou uma química de água, trabalho com água desde os meus 17 anos, isso já faz 20 anos, então, eu sou uma apaixonada pela água. O problema foi que, principalmente na região da Bacia da Baía de Guanabara, nós temos vários empreendimentos de petróleo, e aí, eu comecei a me relacionar mais com essas questões envolvendo água e petróleo, e aí, no ano passado, me deparei com as

2249 questões de gás não convencional, propus uma linha nessa questão e foi  
2250 assim que eu cheguei aqui. Então, vamos começar. Podemos começar? Todo  
2251 mundo pronto? Então, vamos embora. Primeiro, eu queria falar um pouco que  
2252 eu achei muito importante que o nosso colega da ABA disse que os impactos  
2253 da cadeia de petróleo e gás não são novos e eles já são velhos conhecidos  
2254 nossos. Nós lidamos com uma cadeia que é muito grande, ela é  
2255 interconectada, ela cobre quase que o planeta todo, ela não é uma coisa que  
2256 cobre um país só, e ela tem em histórico um pouco ruim de acidentes,  
2257 vazamentos, emissões de poluentes atmosféricos e, mais recentemente, ela  
2258 está sendo responsabilizada, em grande parte, pelas mudanças climáticas.  
2259 Essa cadeia está se expandindo, desde a sua criação, ela está em franca  
2260 expansão, e agora ela está avançando sobre novos territórios e novas fontes.  
2261 Só para lembrar, tecnologias novas, novos riscos. Impacto na saúde na  
2262 exploração de gás convencional, ainda falando da questão do gás  
2263 convencional. Eu separei esse estudo, que é um da Rússia e um dos Estados  
2264 Unidos, só para ilustrar que a exploração de gás convencional já traz vários  
2265 problemas à saúde, que já são documentados. Aqui no Brasil, nós não temos  
2266 muitos estudos falando sobre isso, só alguns sobre acidentes e questões de  
2267 saúde do trabalhador, mas eu gostaria de falar, principalmente, do segundo  
2268 estudo, que mostra, que já está comprovado que a proximidade entre postos  
2269 de gás natural tem causado problemas de nascença em bebês, principalmente  
2270 de coração e neurológicos, principalmente relacionados com a questão da  
2271 poluição do ar. Eu entendo que as questões do gás não convencional, ele tem,  
2272 em uma parte, os mesmos impactos de gás convencional, ampliados pela  
2273 questão de escala em impacto à água, que nós vamos ver mais para frente.  
2274 Aqui está um dos modelos de um dos artigos sobre a questão dos impactos à  
2275 saúde da exploração não convencional de gás, ali no centro é onde está... Isso  
2276 é um modelo territorial, ali no centro está onde está o poço, e ali estão os  
2277 impactos que já foram identificados. Eles vão desde ruídos, acidentes, a  
2278 questão de disposição a produtos químicos, até os impactos à água, tráfico,  
2279 questão de empregos tradicionais, e chega até a questão do clima nas  
2280 mudanças climáticas. Isso aqui é que nós sabemos sobre o *Fracking*. Nós  
2281 sabemos que o *Fracking* é uma técnica de exploração, que ele faz um poço,  
2282 entra em uma camada bem funda do subsolo, eu não sou geóloga, então, nem  
2283 vou me arriscar a dizer essas coisas, e aí, ele, através de um impulso com  
2284 água, ele fratura essas formações para tirar o gás, e que envolve muito  
2285 quantidade de água e que envolve certo tráfico de infraestrutura e de água. O  
2286 que nós não sabemos é como isso está interagindo com as outras coisas que  
2287 existem nesses territórios. O que acontece muito é que, por exemplo, se você  
2288 pegar o mapa que a ANP disponibilizou, da última rodada de gás, dá a  
2289 impressão que não mora ninguém onde estão os lotes definidos. Eu acho muito  
2290 importante que nós tivéssemos uma discussão anterior do que tem em cima da  
2291 terra, para nós podermos definir melhor esses lotes. Embora nós saibamos que  
2292 tem a consulta à Funai e aos órgãos ambientais estaduais, essa consulta  
2293 poderia ser um pouco mais ampliada. O que eu quero dizer nesse slide? Nós  
2294 ainda não temos clareza, na questão da saúde, o que nós temos hoje? Nós  
2295 temos um relatório, eu adorei o nosso colega da apresentação anterior, fez  
2296 assim uma *review* de todos os documentos apresentados, eu vou fazer uma  
2297 breve sobre a questão de saúde, até porque nós não temos essa grandeza,  
2298 que os engenheiros já fizeram. Na saúde, nós saúde temos um relatório que

2299 aborda algumas questões de saúde da União Europeia, tem um mais é recente  
2300 da Inglaterra, que fez sobre a questão de saúde especificamente, e tem, se  
2301 você colocar saúde e *Fracking* na maior base de dados de pesquisa em saúde,  
2302 de língua link inglesa, que é a PubMed, nós temos 25 artigos. Isso não é nada.  
2303 Isso não quer dizer nada, basicamente. Nós não sabemos o que vai acontecer.  
2304 Isso acontece por quê? Porque nos Estados Unidos, que é onde começou a  
2305 indústria de *Fracking*, ela teve uma permissão de não publicar dados, de não  
2306 publicar a composição do fluido, e ela pôde burlar alguns controles de  
2307 qualidade de água potável. Esses indicadores seriam fundamentais para  
2308 termos, hoje, um quadro melhor, de como os impactos da saúde estão, por  
2309 quê? Porque até hoje, há determinados nos Estados Unidos, que nós não  
2310 sabemos o que buscar na água, porque eles são protegidos por leis de  
2311 patentes. Então, eu vou discutir durante a minha apresentação como isso  
2312 influencia na questão de dados de saúde. Outra questão é que dados de saúde  
2313 não são como dados ambientais, e não são como dados de risco de  
2314 Engenharia. Dados de saúde, normalmente, nós demoramos 10 a 20 anos para  
2315 caracterizar uma técnica nova que apresente algum risco à saúde ou alguma  
2316 substância nova, nós demoramos de 10 a 20 anos para ver todos os efeitos  
2317 que essa substância ou que essa técnica causa. Depois desse período, as  
2318 pessoas vão começar a ver problemas de saúde, vão começar a se revoltar.  
2319 Então, nós temos, aí, mais ou menos 10 anos em que as organizações se  
2320 mobilizam para reclamar e pressionarem governos por regulamentações. Aí,  
2321 você tem mais 10 anos para que o Governo adote essas regulamentações de  
2322 maneira satisfatória para a saúde. Então, eu gostaria de pedir, principalmente,  
2323 quem está aqui do Ministério de Minas e Energia? Calma. Calma que nós  
2324 temos muita coisa para estudar. Se nós acelerarmos esse processo, o SUS  
2325 não aguenta. Nós já temos em Sistema Único de Saúde que está sofrendo com  
2326 muitos outros impactos, então, nós não estamos preparados. Isso, claramente,  
2327 eu posso afirmar. Aí, eu queria contar essa história, rapidamente, para vocês, o  
2328 faturamento hidráulico, no Brasil, da forma que ele foi apresentado, quero  
2329 deixar, aqui, bem claro para os engenheiros de petróleo não reclamarem  
2330 comigo, que esse faturamento hidráulico, eu quero dizer do Fracking, quero  
2331 dizer desse mesmo, de gás de folhelho, e quero deixar claro que é esse para  
2332 não mudar. Eu participei da Audiência Pública do 12º leilão, participei do  
2333 seminário técnico ambiental, discuti um pouco com os órgãos ambientais  
2334 estaduais que estavam lá, realmente os órgãos estaduais não tinham nenhum  
2335 conhecimento sobre a técnica em si, muito deles são, sim, despreparados para  
2336 absorver isso. A Audiência Pública, no Rio de Janeiro, para discussão da  
2337 minuta. Eu estive nessa discussão. Eu fiz uma colaboração, e ela não foi  
2338 contemplada. Hugo... Sobre os parâmetros de água, mas eu vou chegar lá. E  
2339 aí, o que aconteceu? As pessoas começaram a judicializar. Por que as  
2340 pessoas tornaram essa discussão tão acalorada? Porque essa discussão saiu  
2341 das questões de engenharia e de meio ambiente, e chegou na questão da  
2342 saúde. Por que as populações dos Estados Unidos têm essa discussão tão  
2343 acalorada? Porque elas não sabiam o que havia na água que elas estavam  
2344 tomando, durante muito tempo, e houve indícios de que a contaminação de  
2345 água estava ruim. Eu vou mostrar um estudo que mostra a morte de animais,  
2346 de fazendeiros próximos à área da exploração, que é muito sério. Então, essas  
2347 pessoas se acaloraram, e aqui, no Brasil, também, está sendo acalorada e eu  
2348 acho que vai continuar. Porque, diferentemente do nosso colega que veio de



2349 avião, como eu, também, vim, você assumir um risco de pegar avião ou não, e  
2350 aí, você decidiu que ia pegar esse risco e veio e chegou bem. Primeiro que  
2351 imprevistos acontecem, eu, também, peguei esse risco, uma comissária faltou  
2352 e me atrasaram várias horas para chegar. A outra questão é que a população  
2353 não tem esse mesmo poder, porque na configuração de saúde, diferentemente  
2354 da configuração de engenharia, os poderes de decisão de impactos são  
2355 tomados em uma escala que a população de impactados não consegue  
2356 acessar. Quando você pega impactados pela indústria do petróleo, hoje, na  
2357 Baía de Guanabara, por exemplo, são populações ribeirinhas, são populações  
2358 pobres, são favelas, essas pessoas nunca foram numa Audiência Pública, se  
2359 as pessoas nunca conseguiram ler um Eia/RIMA, essas pessoas não têm ideia  
2360 do que àquele impedimento influencia na saúde delas. Então, por isso que a  
2361 questão está acalorada, porque nós temos que ter uma forma que essas  
2362 populações que podem ser diretamente afetadas por esses empreendimentos  
2363 tenham o que neles ser ouvido. E é por isso que nós estamos aqui para tentar  
2364 abrir essa porta, porque, atualmente, da maneira com que os empreendimentos  
2365 de petróleo e gás são feitos, quando você chega ao acidente, ao vazamento ou  
2366 em algum problema, as populações afetadas nem sabiam do risco que  
2367 estavam correndo. Então, nós discutimos os riscos ou níveis, eu acho que nós  
2368 precisamos amadurecer mais juntamente a essas populações. Aí, veio a  
2369 publicação da Resolução 21 e, aí, mais judicialização. O processo de  
2370 regulamentação, isso foi o que professor Scheibe já falou, e é uma coisa que  
2371 eu gostaria de discutir, foram reduzidos a níveis toleráveis. Só essa definição,  
2372 do que são níveis toleráveis, nos diversos níveis em que nós atuamos  
2373 socialmente, já são questionados. Na saúde, é muito fácil nós discutirmos nível  
2374 tolerável para o outro. Então, que esses níveis toleráveis sejam melhores  
2375 definidos dentro dessa Resolução, e que se abra uma discussão do que são  
2376 níveis toleráveis, e a questão dos níveis toleráveis para a saúde, em até que  
2377 ponto, e para isso nós vamos precisar de estudo. Então, por isso que eu acho  
2378 que essa Resolução saiu um pouco adiantada no processo, porque nós ainda  
2379 não temos dados. Algumas questões que eu achei que foram não resolvidas,  
2380 preferencialmente, efluente gerado, água imprópria de baixa aceitação para  
2381 consumo humano. Infelizmente, o “preferencialmente”, para uma Resolução,  
2382 não diz muita coisa, ou você diz que tem que usar, você define padrões.  
2383 “Preferencialmente” fica uma coisa meio ampla. A legislação argentina já prevê  
2384 que não é permitido para o Fracking o uso de água que tem a mesma  
2385 qualidade de água de uso humano. Então, eu acho que é uma Resolução que  
2386 está um pouco mais avançada que a nossa. Define distância mínima para  
2387 perfuração de poço de consumo humano e animal de 200 metros. Essa era  
2388 uma questão que eu esperava que fosse expandida de manhã, eu vou  
2389 perguntar aos meus amigos, de água subterrânea, se essa distância é  
2390 suficiente, se, de acordo com o que nós sabemos sobre os nossos aquíferos,  
2391 eu acho pouco, mas assim, enfim... Prevê análise de águas de corpos-hídricos  
2392 distantes até 1000 metros da cabeça de poço. Como não há consideração de  
2393 bacia, o que está montante, o que está jusante, eu acho, também, que essa  
2394 distância poderia ser revista. Prevê que a indústria faça... Isso está mal escrito,  
2395 não é? Faça quais ações serão tomadas, defina... Quais ações serão tomadas  
2396 em caso de acidente sem a consulta prévia dos órgãos ambientais, a Saúde e  
2397 a Defesa Civil. Prevê que se tenha um plano de contingência, a indústria vai ter  
2398 o seu plano de contingência, mas, aí, é a mesma coisa, a indústria sempre faz

2399 isso na questão da refinaria, por exemplo. Você tem o seu plano de  
2400 contingência, se eu tiver um acidente, alguém se queimar, ele deve ser  
2401 encaminhado a uma unidade de saúde que possa atendê-lo. Às vezes, eu não  
2402 tenho essa unidade de saúde que possa atendê-lo, eu não tenho uma unidade  
2403 de queimados próxima a todas as refinarias do Brasil. Então, nós precisamos  
2404 discutir isso de maneira mais ampla com outros órgãos, não só a indústria.  
2405 Essa é a parte. Essa é a parte... Quando saiu essa Resolução, na Audiência  
2406 Pública, eu já fui lá reclamar. Por quê? Eu acho que essa Resolução  
2407 caracteriza uma sobreposição de competência sobre a questão de controle de  
2408 poluição e controle de qualidade da água de consumo humano, que,  
2409 normalmente, são feitos pelo CONAMA e pelo Ministério da Saúde. Por quê?  
2410 Olha o risco. Foram definidos esses parâmetros, esses parâmetros não  
2411 contemplam as questões da composição do fluido. Porque nós não temos o  
2412 fluido. Nós não sabemos o que vai ter no fluido. Então, se for contaminado pelo  
2413 fluido, por um derramamento, por um vazamento, por alguma coisa, eu nunca  
2414 vou ficar sabendo, nem a empresa vai ficar sabendo e nem ninguém vai ficar  
2415 sabendo. Então, eu acho que ela fica muito aquém do que nós esperávamos  
2416 como linha de base. Essa linha de base, por si só, ela não é suficiente para  
2417 garantir que nada de mal vai acontecer para as populações. Ela é  
2418 simplesmente uma definição de parâmetros, “eu sei que a água era assim”,  
2419 mas se eu não tiver um monitoramento contínuo, ações de comunicação, ação  
2420 de fiscalização, ação de controle em caso de acidente, isso não garante a  
2421 segurança das populações do entorno. Então, essas medidas, eu acredito que  
2422 têm que ser melhores discutidas na Resolução. Tem um avanço ótimo nessa  
2423 Resolução, que é a descrição das substâncias nocivas ao meio ambiente, ao  
2424 ser humano do fluido e divulgação na internet. Eu achei isso muito bom, só que  
2425 eu acho, também, que não é suficiente. Não importa, para mim, saber só as  
2426 substâncias que são nocivas ao meio ambiente, ao ser humano. Como eu sou  
2427 química, eu sei que as reações que ocorrem quando você une essas  
2428 substâncias todas podem ter outros subprodutos que não são previstos pela  
2429 composição do fluido em si. Então, eu preciso saber de todas as substâncias  
2430 que têm. E eu preciso estudar essas interações sinérgicas, eu preciso de muita  
2431 gente estudando todas essas interações sinérgicas, por quê? Essas, aqui, são  
2432 só as 49 substâncias que têm mais de 10 efeitos nocivos à saúde, que,  
2433 normalmente, são utilizados em fluidos, tanto de exploração convencional  
2434 quanto de não convencional, aí, eu sei que essas substâncias, puramente, têm  
2435 em efeito nocivo à saúde. Essas substâncias misturadas, nós ainda não  
2436 sabemos. Ai, qual é o problema? O problema para o trabalhador, porque ele vai  
2437 estar exposto a um coquetel químico, que nós não ainda sabemos qual vai ser  
2438 o efeito dele, problema se tiver vazamento, e problema, depois, para estação  
2439 de tratamento de efluente. Porque, estação de tratamento de efluente, ela pode  
2440 estar até preparada para cuidar desses compostos aí, mas ela ainda tem que  
2441 lidar com os compostos que foram arrastados pelo processo de fraturamento, e  
2442 tem que lidar com a mistura disso tudo. Então, eu acho que é um desafio  
2443 grande. Esse aqui é o finalzinho da lista e a referência. Como é feito nos  
2444 Estados Unidos? O nosso, até então, objeto de estudo, já que ela eles estão  
2445 mais desenvolvidos do que nós nesse processo. É utilizado um *website* de  
2446 caráter voluntário, desde 2011, o *fracfocus*, que, mais recentemente, começou  
2447 a fazer parte de algumas regulamentações estaduais. O banco de dados é de  
2448 acesso das empresas, e ele pode ser alterado, a qualquer momento, pelo

2449 empreendedor, comprometendo o controle pelos órgãos de controle. Ele  
2450 simplesmente é um *website* que as indústrias têm acesso, elas vão lá  
2451 cadastram o seu poço, cadastram o seu fluido e, se elas quiserem, elas vão lá  
2452 e mudam. Então, isso não está sendo muito efetivo. Por quê? O que  
2453 aconteceu? Várias pessoas começaram a consultar, começaram a questionar  
2454 e, ai, quando você ia consultar de novo tinha mudado. Então, isso não está  
2455 sendo muito efetivo. Outro problema desse banco de dados está sendo que  
2456 gerar informação combinada está muito difícil. Por exemplo, para você calcular  
2457 a quantidade de água usada nos poços, até hoje, feitos nos Estados Unidos,  
2458 você tem que abrir um por um, e são PDF. Então, você tem que carregar, abre,  
2459 e você cópia no seu 'excelzinho' e vai... E são 12 mil poços. Então, têm  
2460 algumas pessoas trabalhando nisso, mas está sendo muito difícil, exatamente  
2461 porque, quando elas terminam de cadastrar todos os poços, vão auditar para  
2462 ver se os dados estão certos, as indústrias já alteraram as informações do site.  
2463 Outra preocupação na questão de saúde foi que, como os Estados Unidos  
2464 valoriza muito a questão de patentes, quando os trabalhadores começaram a  
2465 aparecer intoxicados no sistema de atendimento de saúde, principalmente pelo  
2466 *blowout* dos poços, os médicos não sabiam que tipo de substância tinha  
2467 atingido aquele trabalhador. Então, tinham queimaduras, tinha intoxicação do  
2468 trato respiratório, gastrointestinal, e ai, eles começaram a solicitar informações,  
2469 às empresas, do que seriam essas substâncias para poderem tratar desses  
2470 trabalhadores atingidos. Quando eles pediam essa informação, eles recebiam o  
2471 termo de confidencialidade, que os proibia de dizer, inclusive para o paciente,  
2472 que tipo de substância era aquela. Isso ficou conhecido como *Medical* (...), ela,  
2473 ainda, está presente em 4 estados, nos Estados Unidos, e isso está gerando  
2474 uma comoção muito grande dentro dos profissionais de saúde, tanto nos  
2475 Estados Unidos como fora deles. Porque eles estão pedindo ajuda, para que  
2476 nós os ajudemos a quebrar essa lei. Então, quando nós comentamos sobre a  
2477 questão de que está se transformando em monstro, talvez algumas atitudes  
2478 assim que estejam aumentando o tamanho desse monstro. Agora, vamos falar  
2479 de água. Falar de água, porque eu gosto mesmo de falar de água. Aqui está  
2480 um desenho básico sobre como funciona. Todo mundo já conhece, pelo menos  
2481 quem veio para o seminário já fez o dever de casa, que você tem injeção de  
2482 água produtos químicos, a quantidade é cerca de 20.000m<sup>2</sup> por poço, isso  
2483 significa mil viagens de um caminho ao bem grande de água, ou, senão, a  
2484 perfuração de um poço de água subterrânea ali do ladinho, porque a nossa  
2485 Resolução não proíbe de que se tenha um poço de água perto assim... Ela só  
2486 fala da restrição de 200 metros para água para consumo humano, mas para  
2487 consumo próprio não diz nada, então, teoricamente, eles podem fazer um  
2488 poço, e já tirar água e já usar. A estação de tratamento de água residuária, nós  
2489 sabemos que não há estações de tratamento de água residuária em todos os  
2490 poços, o que há, normalmente, é uma piscina de armazenamento, e que essa  
2491 que água, depois, é transferida, transportada para uma estação central de  
2492 tratamento, que lá está o 'caminhãozinho', e é isso. A discussão da questão de  
2493 escala, eu fiquei muito feliz de saber que não serão poços, assim, tão pertinho,  
2494 mas eu queria saber como é que vai ser. Então, ali está um exemplo de uma  
2495 piscina, dessas, de acumulação da água vinda desse *blowout*, ela é uma água,  
2496 ela é uma mistura de sabão, óleo e ar, porque ela vem muito aerada de baixo e  
2497 ela uma coisa meio suspensão, as coisas que eu vi não foram muito  
2498 agradáveis de ver. Questão de tratamento de água residuária. É uma água

2499 que, normalmente, vem com alta salinidade, pode conter elementos radioativos  
2500 que se desprendam das rochas, tem a questão da composição do fluido, que  
2501 nós ainda não sabemos como vai ser, há uma discussão das possibilidades de  
2502 reuso, eu vou mostrar alguns dados sobre isso, tem alguns locais que estão  
2503 fazendo a reinserção no solo. Eu não entendo muito bem sobre isso, mas eu  
2504 gostaria que isso fosse clarificado. O que eu posso dizer, é que é caro tratar  
2505 essa água, e é difícil, é mais difícil que estação de tratamento de água. Porque,  
2506 embora a água do rio seja uma mistura complexa de poluente, nós tratamos de  
2507 água de rio há 200 anos. Agora, tratar dessa água aí... Eu acho que, ainda, é  
2508 um desafio nós conseguirmos ter uma efetividade de tratamento que dê uma  
2509 água boa no final. Aqui está um gráfico ao contrário do que alguns vêm  
2510 afirmando, esses dados saíram do fracfocus, mostra um pouco sobre a  
2511 tendência de consumo de água nos poços. Nós podemos ver aquela linha  
2512 vermelha, que é o quanto de água que estão utilizando no total, a água azul é o  
2513 total de água, e a verdinho, bem ali embaixo, é a quantidade de água que está  
2514 sendo reciclada. Porque, um dos argumentos é que “não, nós reciclamos essa  
2515 água, vai ficar tudo bem”, só que a quantidade de água reciclada está  
2516 abaixando, por que? Porque o tratamento é muito caro e está tendo várias  
2517 regulamentações novas para controlar onde e como essa a água vai ser  
2518 reciclada. Então, nós vemos que isso, ainda, é um grande difícil, os dados são  
2519 2010 a 2014, que nós temos que abraçar a causa. Impactos múltiplos na água  
2520 de uso humano nos territórios. Eu trabalho muito com falta de água, porque a  
2521 falta de água que interessa a saúde. Quando nós temos água e está tudo bem,  
2522 nós não temos não problema de saúde. Então, a redução quantidade de água  
2523 causa alguns transtornos. Eu falo que falta de água dá dor de cabeça, dor nas  
2524 costas e dor de barriga. Por quê? Você anda mais para pegar uma água de  
2525 pior qualidade e carregá-la nas costas. Então, é o que acontece se nós  
2526 entrarmos em bacia... Eu estou trabalhando, muito, com essa questão do Rio-  
2527 São Paulo, trabalho muito com os meus alunos. Como que nós chegamos a  
2528 uma situação, hoje, que nós temos que discutir seca em grandes metrópoles,  
2529 que nível de planejamento de recursos hídricos nós tivemos até agora para  
2530 chegar nesse aspecto? E aí, diante dessa situação toda, nós discutindo falta  
2531 d'água em várias bacias, como que nós vamos lidar com esse desafio novo de  
2532 uma tecnologia nova, de uso intensivo de água nessas bacias? Eu acho que é  
2533 isso que nós temos que começar a estudar. Quando você tem uma redução de  
2534 quantidade, você tem, também, uma redução de qualidade da água, porque  
2535 você começa a usar água de qualidades piores. Aí, a contaminação de corpos  
2536 de água utilizados, que nós já estamos cansados de saber, nós estamos  
2537 cansados de ver, restrição de uso. Nós não nadamos mais nos rios de nossa  
2538 infância, nós não bebemos mais água das bicas e nós não temos mais  
2539 batizado em rio, só em templos de Jesus, mesmo. Problema de saúde,  
2540 ingestão, contato com a pele e a contaminação de alimentos. Como surgiu a  
2541 discussão sobre a água nos Estados Unidos? Um dos primeiros estudos que  
2542 descreve o início dessa discussão e o porquê que essa discussão foi tão  
2543 acalorada, descreve esse evento sobre sentinelas. Quem são os sentinelas?  
2544 Os sentinelas, nós usamos esse termo na questão de saúde, são os animais  
2545 de pequeno tamanho, que tem ciclo de vida menores que o nosso, que sofrem  
2546 os impactos da contaminação ambiental primeiro que nós. Então, eles,  
2547 normalmente, morrem em primeiro que nós, e eles servem para nos alertar que  
2548 têm algum problema com aquela água ou com aquele ambiente. Aí, esses

2549 professores fizeram esse estudo em quatro Estados americanos levantando os  
2550 eventos que foram próximos aos poços de fraturam hidráulico. Primeiro  
2551 começaram a morrer os peixes, pássaros, galinhas, depois eles notaram que  
2552 houve um vazamento de um fluido em uma pastagem perto de uma outra  
2553 pastagem, e que 17 vacas morreram em 01 hora por problema de  
2554 contaminação aguda de trato respiratório, mas eles não conseguiram definir o  
2555 que era, porque eles não tinham nem ideia de que esse risco acontecia.  
2556 Começaram a notar problemas de má formação de filhotes em equinos, ovinos  
2557 e bovinos, e eles não sabiam o que procurar. Então, quando nós falamos que  
2558 não há dados é porque nós não sabíamos, durante muito tempo, nós não  
2559 sabíamos o que procurar na água, nós não sabíamos qual era o problema que  
2560 nós tínhamos que procurar na água, e isso foi desesperador. Você imagina  
2561 você ser um fazendeiro e acontece um negócio desse com você, eu acredito  
2562 que tenha sido um dos motivos de que essa discussão se tornou tão acalorada.  
2563 Os estudos mostram que a contaminação se dá, principalmente, por  
2564 vazamento superficial, isso é verdade, normalmente o que acontece é que o  
2565 caminhão tomba ou tem um vazamento em alguma válvula. Só que, eu acho  
2566 que nós não devíamos descartar, também, a questão do risco dos aquíferos,  
2567 eu morro de medo de vaziar em um aquífero desse, enfim. As tentativas de  
2568 comprovação da contaminação de aquífero ou de lençóis de água são  
2569 duramente questionados pela empresa, inclusive as análises feitas por órgãos  
2570 ambientais, porém, a Justiça já deu ganho de causa a algumas comunidades.  
2571 No caso, cada... Isso é interessante, eu estou monitorando, junto com a  
2572 bibliotecária de Fiocruz, todos os artigos que falam sobre a contaminação de  
2573 água nessa questão de *Fracking*, depois, se alguém quiser, eu passo. E o que  
2574 acontece? Quando um professor diz que teve, por exemplo, a galera da (...),  
2575 que teve uns vazamentos que ele consegue, com alguns dados, tentar  
2576 comprovar que houve esse vazamento, surgem mais dois dizendo não houve o  
2577 vazamento. Então, nós estamos monitorando isso também. No caso de  
2578 contaminação, o suprimento de água é feito com caminhão pipa, com  
2579 quantidades reduzidas aos usos básicos. Então, isso quer dizer que, quando  
2580 você tem um processo de contaminação, nem mesmo lá, nos Estados Unidos,  
2581 as pessoas estão conseguindo garantir os seus modos tradicionais de  
2582 produção local, alguma coisa assim, o que eles ganham é, simplesmente, um  
2583 caminhão pipa para você tomar banho e tal... Esses dados são super-recentes,  
2584 eles foram liberados, porque, segundo a Lei de Acesso à Informação, dos  
2585 Estados Unidos, se você é questionado você tem um prazo para cumprir, igual  
2586 a nossa, só que eles tentaram protelar de tudo quanto é jeito, mas agora saiu,  
2587 no dia 9 de setembro, todas essas comunicações. Se você acessar, nesse site,  
2588 você tem, lá, como acessar todas as cartas, que esse órgão ambiental enviou  
2589 para as pessoas, dizendo que a água delas estava contaminada e quais eram  
2590 as ações que eles estavam tomando contra as indústrias. Então, nós estamos  
2591 começando a ter informações sobre como se deram essas contaminações. Eu  
2592 acho que é cedo, ainda, para nós dizermos que nós já superamos essa fase,  
2593 porque nós não sabíamos direito como que elas foram. Será que foram mesmo  
2594 só por causa da má colocação do poço? Será que foi... Então, essas  
2595 discussões... São dados de 2007, só saíram agora. Então, eu acho que nós,  
2596 ainda, temos muito o que estudar e muito para apreender sobre esses erros.  
2597 Aqui eu vou falar, um pouquinho, sobre o Brasil, a ANP fez uma declaração,  
2598 em algum momento, dizendo que iria começar a fazer... Um dos potenciais de

2599 se começar a fazer exploração de gás de folhelho era na Bacia do Recôncavo  
2600 Baiano e, eu gosto de citar essa questão, que 15 municípios de lá são  
2601 abastecidos, exclusivamente, por água subterrânea. Então, é a questão do  
2602 risco. Se você... Tudo bem o que risco é pequeno, mas se acontecer são 15  
2603 municípios que você vai acabar com eles, e um deles já é Camaçari. Camaçari  
2604 já tem um polo petroquímico enorme, que já consome muito mais água do que  
2605 todas os 'SAAE, DAAEs' e entidade de abastecimento humano da região.  
2606 Então, você já tem a cadeia de petróleo consumindo uma quantidade grande  
2607 de água lá. Aí, vai ser assim? Toda a água vai para isso só? Será que a Bahia  
2608 não poderia ter outro modelo? Problemas reconhecidos de aumento das  
2609 demandas de saneamento básico para grandes contingentes populacionais e o  
2610 significativo aumento das cargas de poluentes industriais, isso eu peguei do  
2611 Plano Diretor da Bacia do Recôncavo. Aí, está o mapa da seca de 2012, aí,  
2612 tem esse aspecto, também. Porque, agora, com as mudanças climáticas, as  
2613 secas estão aumentando, nós não precisamos ficar falando, vocês não  
2614 precisam de mim para ficar falando isso para vocês. Nós estamos vendo. Aí, o  
2615 Recôncavo, nem foram todos municípios assim que foram atingidos, não está  
2616 nem de 'vermelinho'. Só que o problema é o seguinte, o recôncavo garantiu  
2617 que vários municípios, do entorno dele, tivesse, ainda, um pouco de dignidade  
2618 em acesso a água. Vários caminhões pipas saíram do Recôncavo para salvar  
2619 essas pequenas prefeituras de sertão de Bahia. Então, eu acho que isso tem  
2620 que ser muito bem avaliado, quando nós pensamos em colocar mais uma  
2621 técnica de uso intensivo em água em uma bacia. Aquelas são mais para ilustrar  
2622 a questão do avanço na fronteira, bem fronteira mesmo, porque fica perto da  
2623 fronteira do Peru. Aquele lá foi o bloco que foi arrematado nesse último leilão,  
2624 embora foi afirmado, aqui, que lá no Acre não é interessante, nós vamos saber  
2625 quando vira interessante, porque a questão econômica é muito dinâmica, como  
2626 foi descrita. Então, nós não sabemos se daqui 6 meses, realmente, de repente,  
2627 é interessante. Ali, ao Norte daquele bloco, fica o rio Juruá e do outro lado do  
2628 rio ficam os indícios isolados, que, inclusive, rodou umas imagens de contato  
2629 com eles no Acre, recentemente, eu acho que muita gente pôde ver, foi  
2630 interessantíssimo, fazia tanto tempo que eu não via em índio de verdade. E aí,  
2631 o que acontece? Se nós... Qual é o meu medo? De nós colocarmos um poço lá  
2632 e dar alguma coisa errada e nós contaminarmos aquele rio. Esses índios, nós  
2633 mal conhecemos eles e já era, nós não conseguimos nem falar com eles, eles  
2634 não falam português, eles são isolados, nós não vamos saber nem quantos nós  
2635 matamos. Então, eu acho que essas questões têm que ser levantadas, quando  
2636 nós falamos sobre hidrocarboneto, porque no Rio de Janeiro, por exemplo, e  
2637 nós falamos "que exagero matar coisa, imagina", no Rio de Janeiro tem um rio  
2638 que pega fogo por contaminação por óleo. Então, eu acho que não é  
2639 brincadeira quando nós falamos sobre contaminação de hidrocarboneto. E se  
2640 chover demais? Que nós, também, estamos vendo, aí, que está rolando, o  
2641 verão está chegando às inundações estão aí. Esse daí é no Colorado, teve  
2642 uma enchente no ano passado, foram atingidos 1.614 poços, foram registrados  
2643 o vazamento de 12m<sup>2</sup> de petróleo e 11m<sup>2</sup> de águas residuárias. Vocês viram  
2644 aquelas piscinas enormes? Eu acho que esses dados estão meio pequenos,  
2645 mas, enfim, foram os dados do órgão ambiental. Esse daí, também, foi um  
2646 acidente que aconteceu agora... Eu vou lá. Porque nós pensamos, estourou um  
2647 poço nesse... Estourou um poço, esse poço está pegando fogo três dias, aí,  
2648 isso foi dia 28 de junho, a Halliburton, que é uma das empresas que,

provavelmente, vai atuar no Brasil, a partir do momento que nós começássemos a ter a questão de 'frake' disseminada, ela atrasou, ela não disse, por alguns dias, detalhes sobre esse vazamento químico. Aí, o que aconteceu? O poço era aqui, esse aqui é um riozinho, aí, o vazamento vem vindo, ninguém fez nada, porque ninguém sabia de nada, chegou aqui, chegou aqui contaminou o *raio river*, eles não tiveram tempo de fechar várias estações de tratamento de água, porque, você sabe que, quando tem uma questão grande de contaminação, nós fechamos a contaminação, até passar, e depois nós vemos. Então, ainda não se sabe quantas pessoas podem ter tomado e nem se sabe o tamanho do estrago nisso, porque nós não tínhamos informações. Então, eu acho muito complicado esse comportamento que essas empresas costumam ter na sua Pátria mãe, agora, você imagina aqui. Aí, gente, o meu tempo está acabando, mas eu gostaria, ainda, dias mostrando para vocês os problemas da poluição do ar, de ruído, de acidente de trânsito, mas o tempo acabou. Eu espero que nós abramos um diálogo maior sobre esses riscos e como são definidos esses riscos, que nós respeitemos os povos que quiserem dizer não ao uso dessa técnica no seu território, porque serão eles que serão atingidos. Eu espero que nós dêmos mais valor na elaboração dos Planos de Segurança da água, no Ministério da Saúde, que aborda essa questão de discussão de parâmetros específicos, de cada região, com os riscos e como vai ser feito o controle. Eu acho que nós poderíamos seguir a Legislação Inglesa e definir áreas livres de exploração de gás e petróleo, como áreas de que aquíferos, que eles já definiram. Eu acho que nós deveríamos adotar um princípio de precaução em áreas com impacto em territórios de populações tradicionais e vulneráveis, como dos índios isolados. E, aqui, eu coloquei para refletir, de um epidemiologista, que sem estudos científicos rigorosos o 'boom' da perfuração de gás, que varre o mundo, continuará a ser um experimento de saúde humana descontroladas em grande escala. Muito obrigada. Ali está o meu contato. Muito obrigada. (*Palmas!*).

**O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA)** – Agradecemos a Dra. Bianca pela brilhante palestra apresentada. E convidamos, agora, a Dra. Andréa Nicolino, do Instituto Brasileiro de Petróleo Gás e Biocombustíveis, para apresentar a sua palestra sobre técnicas de produção recursos não convencionais, infraestrutura de superfície e o monitoramento dos riscos e impactos ambientais. Por favor, Doutora.

**A SR<sup>a</sup>. ANDRÉA NICOLINO DE SÁ (IBP)** – Boa Tarde a todos. O meu nome é Andréa, já fui apresentada, eu estou, aqui, representando o IBP que, na verdade, o IBP, em um contexto como esse, representa a indústria dos operadores, na área de petróleo e gás. E um pouquinho de mim, eu tenho quase 30 anos, vamos ficar nebuloso nesse número, quase 30 anos na indústria do petróleo, particularmente eu estou aqui em um contexto maior, mas a minha formação e o meu trabalho específico é em construção de poços. Então, eu fico, ali, vendo a demanda de informação necessária para um público muito mais abrangente, porque nós ficamos, meio que, em um casulo, a indústria de petróleo é um casulo. Eu me lembro que, quando eu entrei na indústria de petróleo não sabia nem o que era, eu fui parar lá assim... Formei-

2699 me, fiz concurso, entrei e fui parar lá, não sabia nem o que era. E nós vemos  
2700 que, hoje em dia, é divulgado, é discutido, é bem diferente. Mas é importante,  
2701 realmente, esse tipo de evento, esse tipo de conscientização de todo o público,  
2702 em geral, o que é a indústria de petróleo, como é que ela trabalha, o que não é  
2703 nada recente, nós já fazemos isso há muito tempo. Então, eu vou tentar  
2704 mostrar, um pouquinho, nessa parte, obviamente, focando o que lá fora de não  
2705 convencional, porque, aqui, a história está sendo um pouquinho diferente. Bom,  
2706 essa é uma figura bastante conhecida que é, justamente, onde existem esses  
2707 recursos não convencionais no mundo, a indústria do petróleo ocorre,  
2708 praticamente, no mundo inteiro e, atualmente, nós viemos mapeando a  
2709 indústria como um todo vem mapeando, bastante, quais são as principais  
2710 reservas não convencionais no mundo. Obviamente, Estados Unidos, Canadá,  
2711 a América do Norte tem reserva muito grande e depois, até, eu explico porque  
2712 aconteceu 'boom' lá, não é porque eles gostam mais ou eles menos, é  
2713 indústria, não trabalha assim. Temos uma quantidade grande na Argentina,  
2714 realmente. Nós, aqui no Brasil, infelizmente, em termos de recursos  
2715 energéticos, estamos lá embaixo, somos, talvez, o 10º, e não comprovado,  
2716 ainda, porque, quando nós falamos "não comprovado" é porque nós nunca  
2717 fomos para essa área, porque nós tínhamos petróleo economicamente viável,  
2718 mas em outras situações. E agora está começando-se a analisar esse petróleo,  
2719 esse gás natural, no caso, em uma situação muito mais complicada, de ser  
2720 mais difícil, mais antieconômica. Na verdade, não é difícil, é igualzinho a  
2721 dificuldade, só tem algumas diferenças básicas, mas é antieconômico. A  
2722 verdade é esta. Então, nós estamos... E, outra coisa que eu acho importante  
2723 explicar, eu dou aula no IBP há algum tempo, então, botar na consciência das  
2724 pessoas. Quando nós falamos "explorar petróleo", o Marco Antônio falou isso",  
2725 nós estamos, justamente, conhecendo a exploração aonde está... Primeiro, nós  
2726 temos, realmente, esse recurso? Ninguém garante. Se tem, aonde está esse  
2727 recurso? Se esse recurso é econômico, quanto, realmente, desse recurso eu  
2728 consigo tirar? Vocês viram em algumas apresentações, que nós... Em algumas  
2729 bacias, muito prolíficas, que nós temos hoje no convencional, nós conseguimos  
2730 recuperar, às vezes, 30, 40%, só, do óleo, será que nós, realmente,  
2731 conseguimos tirar esse gás não convencional que está dentro da nossa bacia?  
2732 Nós não sabemos, exatamente, quase nada, e nós precisamos começar a  
2733 saber para que... Todos esses estudos que se fazem necessários, se nós  
2734 começarmos a fazer, todos os estudos, que estão aí para todas as áreas, nós  
2735 vamos perder um tempo enorme, a quantidade de tempo. Mas nós já focamos  
2736 em áreas específicas... Olha, tem, realmente, não convencional aqui. Então,  
2737 vamos estudar essa área, vamos estudar a fundo os aquíferos, tudo que for  
2738 necessário. Então, essa fala exploratória é importante, até para nós sabermos,  
2739 exatamente, onde está esse recurso, dentro do possível de ter, para que nós  
2740 possamos focar recursos naquele estudo, e mais fundo, e com considerações  
2741 mais fortes. Então, eu acho que essa que é a importância que nós temos que  
2742 dar na área exploratória. Quando nós passamos para (...), na indústria do  
2743 petróleo nós chamamos de 'área explotatória', que é o desenvolvimento, aí sim,  
2744 vão vir todas os problemas que vocês levantaram, é a quantidade imensa  
2745 poços, a quantidade maior de água, justamente... Mas você só vai desenvolver,  
2746 só vai explotar áreas que forem exploratórias, quando, na fase exploratórias,  
2747 indicarem que são áreas boas. Então, a vantagem de você começar a  
2748 trabalhar, agora, na área exploratória, é, justamente, você focar os seus



2749 estudos, focar esforços para conhecer, realmente, as áreas que, um dia,  
2750 podem vir a ser explotadas. Bom, o que é esse recurso não convencional? Por  
2751 que ele... Nós falamos em áreas tão grandes? Porque, já foi dito antes, a  
2752 indústria convencional de petróleo, ela buscava o petróleo que fico aprisionado  
2753 nessas armadilhas, que nós chamamos, na indústria de petróleo, de “trapas”. O  
2754 que nós chamamos de fundo de bacia ou a rocha geradora, ela tem uma área  
2755 imensa, mas, apesar dessa área imensa, não toda ela produz, você tem que ter  
2756 em teor de quantidade orgânica exata, você, dentro desse imenso, só alguns  
2757 pedaços que nós chamamos de “*sweet spot*”, que são, realmente, produtores.  
2758 Então, nessa fase exploratória, você tem que sair furando um poço,  
2759 conhecendo o potencial dele, furando outro. Eu brinco, sempre, que parece um  
2760 jogo de Batalha Naval, todo mundo já brincou de Batalha Naval no papelzinho,  
2761 você tem o submarinho, o avião, ai, o primeiro tiro, água, segundo tiro, água,  
2762 daqui a pouco, ‘pimba’, asa do avião, opa, aqui por perto tem, ai você começa,  
2763 água, água... E assim, exatamente assim, que trabalha a indústria do não  
2764 convencional. Porque você não tem nenhuma indicação geofísica, como tem a  
2765 trapa, que você consegue fazer sísmica. Não existe. Onde está, realmente, os  
2766 melhores *sweet spot*, que eles chamam? A indústria, como um todo, ela está  
2767 caminhando muito, em tentar você conhecer novas tecnologias para agilizar  
2768 esse processo, mas, realmente, não existe. Então, esse é o verdadeiro jogo de  
2769 Batalha Naval. Então, nem toda essa área enorme, que está aqui, ela produz.  
2770 Por isso que se fala muito em muitos poços, a maioria desses muito poços são  
2771 poços que eles furaram e não deu nada. Ai, quando você acha o tal do *sweet*  
2772 *spot*, que eu brinco que é a asa do avião, você começa a furar em volta, até  
2773 que você mapeia os três quadrinhos do avião que produzem bem. Assim, vai  
2774 para o cruzador etc... Então, é exatamente a brincadeira de batalha naval. Em  
2775 termos dessas características, o que acontece é o seguinte, nessas rochas,  
2776 que nós dizemos, não convencionais, está muito ligado, isso, também, já foi  
2777 dito diretamente, a permeabilidade. São rochas muito fechadas. Então, o que  
2778 acontece? O óleo, às vezes você já sabe, ou o hidrocarboneto, ele está na  
2779 rocha nos poros, ele não é um (...), é nos poros. Então, ele começa a se  
2780 movimentar por dentro desses poros, se esse poro é muito pequeno, então, a  
2781 permeabilidade é, justamente, a capacidade de o hidrocarboneto migrar por  
2782 dentro dessa rocha, ela é pequena. Então, você pode até furar um poço, ele  
2783 consegue produzir uma área pequena, que está em volta dele, mas o  
2784 reservatório, que é maior, ele não consegue, daquele outro ponto, chegar ao  
2785 poço, ele não tem esse processo de migração. Por isso que nós precisamos  
2786 gerar alguma técnica que facilite o hidrocarboneto chegar ao poço. Eu estou  
2787 querendo caminhos que facilite o hidrocarboneto a chegar no poço. Então,  
2788 justamente por ser essa característica de muito baixa permeabilidade, nas  
2789 areias nós chamamos de ‘tait’, e nos cheios que nós chamamos de ultra-tait,  
2790 que são mais fechados, ainda, são as rochas geradoras. Então, justamente,  
2791 quando se pensou em buscar, esse recurso energético, já se conhecia a  
2792 técnica de fraturamento hidráulico, não é coisa nova, as pessoas fraturavam  
2793 reservatórios, ditos convencionais, de baixa produção. Porque, além de você  
2794 facilitar esse caminho do óleo, você antecipava a produção, estava uma técnica  
2795 conhecida e os cientistas começaram a dizer “por que nós não usamos essa  
2796 técnica para tentar viabilizar esse cenário?”, e aí, começa, novas tecnologias  
2797 serão estudadas, novos estudos, novos trabalhos. E, justamente, a técnica de  
2798 fraturamento hidráulico é que, realmente, permitiu passar a ter uma produção,

2799 que nós dizemos, econômica. Então, como é que é? Esse fraturamento cria  
2800 uma permeabilidade adicional na formação, que permite que o hidrocarboneto  
2801 se movimente para dentro do poço. Então, tem série de aditivos, eu vou passar  
2802 um pouco mais elucidativo, um pouco mais para frente, isso está muito escrito.  
2803 Obviamente que tem uma série de quantidade de máquinas, ferramentas mais  
2804 sofisticadas, cada vez mais, tanto para você simular esse fraturamento e  
2805 depois monitorar, tem uma série de coisas que nós vamos trabalhar. E, aí, diz,  
2806 é uma técnica dominada desde os anos 50, você, hoje, tem potência maior,  
2807 consigo fazer bombas de maior potência, o que eu não conseguia nos anos 50,  
2808 mas não quer dizer que não fosse a mesma bomba, só é uma mais potente  
2809 que facilitou um pouco mais o trabalho. Bom, como que nós implantamos... Nós  
2810 não, lá fora eles estão implantando, como é que é esse processo de  
2811 implantação desses projetos de não convencionais? Primeiro, você consegue  
2812 uma autorização, uma licença ambiental para trabalhar em alguma área. E, aí,  
2813 você faz a construção, já começa, realmente, a existir um impacto nesse meio,  
2814 você constrói vias de acesso, porque você vai ter que chegar lá com  
2815 caminhões, com uma sonda, com tanques, não é, simplesmente, sair  
2816 carregando nas costas, tem que fazer uma via de acesso. Você começa a fazer  
2817 uma série de pesquisas exploratória, que vão desde sísmica, de análise etc.,  
2818 começa a furar, o que nós chamamos de “poços exploratórios”, isso tudo é na  
2819 fase exploratória ainda, que são alguns poços que vão nessa profundidade que  
2820 nós estamos buscando para conseguir perfilar, ver se aquele reservatório,  
2821 realmente, existe, tentar ver característica. Nós tiramos testemunhos, quando  
2822 você faz essa perfuração, que é um pedaço da rocha que você traz para a  
2823 superfície, e vê ela ao vivo, porque você não consegue, perfil você infere e, aí,  
2824 o testemunho você trabalha com ele na mão. E, obviamente, nós sabemos que  
2825 essas rochas são muito fechadas, nós começamos a trabalhar um pouco com  
2826 essa parte de fraturamento, até nos postos exploratórios, para ver o potencial  
2827 que essa formação tem depois de fraturada, para ver se, realmente, aquilo é  
2828 econômico ou não, se aquilo ali vai produzir. Porque tem informações que nem  
2829 fraturando vai produzir, esta que é a verdade. E aí, sim, nós terminamos essa  
2830 fase que nós dizemos exploratória, nós declaramos a comercialidade junto à  
2831 ANP, as operadoras vão lá e declaram a comercialidade junto à ANP, e, aí, sim,  
2832 começa com um projeto piloto, normalmente isso aí. Como a economicidade é  
2833 muito pequena desses projetos, você começa com um piloto de produção  
2834 pequeno e confirma, o piloto, e, aí, vai crescendo a coisa devagar, até você  
2835 conseguir todo o desenvolvimento comercial e, quando acaba, isso qualquer  
2836 contrato, você tem que dizer o seguinte, todos os postos que não produzem  
2837 mais têm que ser arrasados, você tem que retornar a condição que foi entregue  
2838 a área para você. Esta é a situação. Outra coisa que eu acho importante, nós  
2839 dizemos aqui, essa diferença de companhia operadora, da companhia de  
2840 serviço, é uma coisa importante para terem um pouco na cabeça. A companhia  
2841 operadora, são aquelas que têm a concessão da área, é uma Petrobras, é uma  
2842 (...), uma Shell, uma Petra. As companhias de serviços são, uma Halliburton, a  
2843 Baker, a Schlumberger, são companhias contratadas pelas operadoras para  
2844 fazerem serviços. Elas não ganham em óleo, você chega lá e contrata “eu  
2845 quero, eu estou te pagando 100 reais para bombear esse fluido que eu estou  
2846 mandando, ponto final.”. Então, primeiro, quem define o que vai ser feito é a  
2847 companhia operadora, não é a companhia de serviços, óbvio que eles fazem o  
2848 marketing, óbvio que eles têm especialistas que tentam convencer os

operadores que o melhor produto é o deles, isso é normal, mas não são eles... No final, o responsável, efetivamente, é o operador, ele que diz “não, esse poço é meu, essa área é minha, você vai bombear isso. Assim como as informações de qualquer evento têm que ser dadas pelo operador e não pela companhia de serviço, porque ela está ali contratada para prestar um serviço, é igual o pedreiro que constrói a sua casa, alguém tem que dizer o que ele fazer, se não, ele não chegar vai chegar... Ele foi contratado para botar o tijolo ali e acabou, é mais ou menos isso. O que, realmente, é importante? Desafios existem? Óbvio que existe. A indústria do petróleo é um desafio só, não tem muito jeito. E nessa área, de não convencionais, lá fora o que mais se levanta, se você pegar em literatura, você começar ver o que se discute, muito, na Europa, principalmente que está entrando nessa... No que os Estados Unidos já entregaram nos anos 70, eles estão começando a entrar agora. Primeiro, impactos de tráfego de caminhão, uma coisa que nos Estados Unidos pesa, realmente, é isso, a capacidade das regiões de dar respostas de emergência, uma supervisão regulatória adequada, tem que ter realmente, o uso da terra, por exemplo, na Europa, o principal ponto de negativo não é o tráfego de caminhões, é o uso da terra. Na França, tem moratória porque as indústrias, lá, usam o solo, eles plantam uva, eles têm o... O concorrente dele é o grupo que está plantando, usando o mesmo solo que a indústria de petróleo quer entrar, então, é difícil. O solo pequeno tem que dividir a área pelas pessoas. Então, realmente, que existe de uso do solo, e essa disputa pelo uso do solo é importante. Nos Estados Unidos, você não tem, talvez, essa disputa tão forte, em um País grande, como o nosso, talvez, não seja tão forte, mas, na Europa, é forte. Uso e tratamento e tratamento de águas, a contratação local, o engajamento e o apoio comunitário, isso é importantíssimo, a transparência, você chegar lá, conversar com as pessoas, saber, exatamente, o que está acontecendo, isso são, realmente, desafios para que você tenha sucesso em uma indústria como está. Em termos de aspectos ambientais, já levantamos várias coisas que têm aqui, mas, por exemplo, os principais problemas que eu peguei, em literatura, vendo, são as emissões, obviamente, de qualidade de ar, da dispersão atmosférica, qualidade do ar, presença... Por quê? Porque vai ter uma indústria, é como outra indústria qualquer, uma indústria se implantando naquela região. Qualidade e disponibilidade de água superficial e subterrânea, mapas de usos do solo, isso é importantíssimo, biodiversidade, nós temos que analisar áreas protegidas e sensíveis, por exemplo, unidades de conservação, terras indígenas, aqueles territórios quilombolas, reservas legais, tudo tem que ser considerado, inclusive, para você avaliar a economicidade daquele projeto naquele local. Infraestrutura, disposição de resíduos, qualquer indústria tem resíduo, essa indústria, também, tem resíduos, tem que ser bem tratado, tem que estar planejado. Aspectos sociais, qual é a população que está naquela área, o IDH, índice de pobreza, existência, até, de projetos arqueológicos ali dentro, o licenciamento ambiental. Isso tudo é importantíssimo de ser levantando, tem que fazer uma série de levantamentos de dados e definir uma estratégia, isso como todo e qualquer projeto que se faça, isso é fundamental e tem que ser feito. Bom, outra interface que se fala muito, na indústria, se discute muito é, justamente, a interface da atividade de não convencionais com as águas subterrâneas. Então, os principais riscos que são levantados, na literatura, as pessoas comentam, falam, há filmes e tudo, é, justamente, a contaminação dessas águas subterrâneas. São dois aspectos principais que se

2899 levanta, primeiro, já foi, extremamente, conversado aqui, várias pessoas já  
2900 falaram sobre isso, justamente, isso é uma falha que nós chamamos de  
2901 “integridade do poço”. O nome técnico é “integridade do poço”. Por algum  
2902 motivo, aquela cimentação do povo foi mal feita, novamente os registros,  
2903 quando se diz que os registros, realmente, que nós temos reais, de  
2904 contaminação, são de poços antigos, de companhias pequenas, que fizeram,  
2905 desculpem-me a expressão, aquela expressão difícil, fizeram ‘nas coxas’, não  
2906 foram controladas e os poços estão lá e, simplesmente, vazaram, isso existe  
2907 realmente, mas nós chamamos de falha de integridade do poço, então, isso é  
2908 um ponto importante. Mas para existem, legitimamente, procedimentos  
2909 específicos, preventivos, associados à avaliação de isolamento, existe  
2910 tecnologia e é feito. Isso não é só no não convencional, não, isso tem que ser  
2911 feito na indústria do petróleo, como um todo. E o outro ponto que se fala muito,  
2912 justamente, é a interconexão da fratura induzida, que é aquela que nós  
2913 fazemos lá embaixo, no fundo de poço, com as falhas naturais pré-existentes, e  
2914 a ideia e o seguinte, falha natural é porque para conseguir chegar aqui de baixo  
2915 até aqui em cima no lençol, porque, se não, se o dia que alguém fraturando  
2916 poço, aqui, conseguir subir uma fratura só, e induzir até lá em cima, ele é  
2917 máximo, ele conseguiu é o melhor fraturador do mundo, não existe, ele tem  
2918 limite, você tem um limite de potência, tem o limite físico de você executar  
2919 aquilo ali, eu estou falando de limites pequenos, mas pode haver, realmente, o  
2920 azar dos azares, que você pega e conecta, essa aqui, conecta uma fratura  
2921 aqui. Mas é extremamente... Nós estamos falando de quilômetros, para você  
2922 conectar todas essas falhas. O que acontece é isso, a distância entre os  
2923 aquíferos, que nós chamamos de uso humano, vamos falar da faixa até de mil  
2924 metros, e as formações-alvo, que, predominantemente, estão na faixa de 2500  
2925 e 5500, eu vou, assim... Do que eu conheço, aqui no Brasil, nós estamos em  
2926 uma faixa de 3500, pouca coisa nós estamos acima de 3500 metros que... O  
2927 grande “boom” da indústria do petróleo, do não convencional, nos Estados  
2928 Unidos, é o seguinte, que essa rocha geradora, por algum processo geológico,  
2929 ela sofreu seu erguimento. Então, aquela que está lá em baixo, a 6 mil, 5 mil  
2930 metros, aqui no Brasil, e em quase todo o mundo, nos Estados Unidos subiu,  
2931 na geologia, houve um momento em que subiu, eles estão na faixa de 2000  
2932 metros, 3000 metros, por isso que se tornou econômico, porque se tivesse a 5  
2933 mil eles não estariam produzindo não convencional lá. Esta que é a verdade.  
2934 Porque, naquele momento não seria econômico, pode ser que, agora, até fosse  
2935 um pouco diferente, o mercado mudou, mas, naquele momento que surgiu, não  
2936 iria. Então, você tem que fazer... Essa distância é muito grande, e minimiza  
2937 esse risco de contaminação de aquíferos durante as operações de  
2938 fraturamento hidráulico com esses reservatórios ditos não convencionais. Bom,  
2939 independente disso, existem coisas que têm que ser feitas, existem mitigações.  
2940 Primeiro, essas águas subterrâneas têm que ser monitoradas. Quando você  
2941 constrói um prédio e tem vizinho, qual é a primeira coisa que você vai? Você  
2942 vai no vizinho e diz o seguinte “vistoria no vizinho do lado, vistoria do outro  
2943 lado, atrás”, porque, quais rachaduras tem no seu prédio, o que você tem, o  
2944 que você não tem, e o que eu, na minha construção, no meu prédio, eu estou  
2945 induzindo na sua casa? A mesma coisa. Se eu vou começar a desenvolver, aí,  
2946 eu estou falando uma coisa maior, desenvolvimento, mesmo, eu tenho que  
2947 chegar e monitorar, tem que ir lá e dizer “qual é a condição de água desse  
2948 aquífero?” E fazer um monitoramento constante para dizer “está havendo

2949 algum tipo de alteração?”. Isso tem que ser feito realmente. Tem, também, que  
2950 trabalhar com garantia de qualidade de revestimento e cimentação de poços,  
2951 garantia construtiva desses diques, ela estava, até, comentando dos diques, é  
2952 que esses diques são diques que são feitos... Eles têm técnicas específicas  
2953 para não ter filtração, eles têm cuidados específicos. Então, você tem que ter  
2954 essa garantia de qualidade, com prevenção, detecção, controle de vazamento,  
2955 isso tudo tem que ser feito. E depois eles são removidos, eles não ficam, eles  
2956 tiram de lá. Depois que foi feito você pega, remove, e tudo, tampando o dique.  
2957 Aqui, então, você trabalha atualmente. Tem, até, épocas no passado que você  
2958 tem aquilo que chamamos de diques antigos, na Bahia, que hoje, inclusive, nós  
2959 estamos fazendo todo um estudo de passivo e recuperando todos esses  
2960 diques. E tem todo um próprio controle e monitoramento do processo  
2961 fraturamento, apesar de ser difícil chegar aqui em cima, mas existe tecnologia  
2962 para que, durante a operação, eu controle, que eu tenha controle do que está  
2963 acontecendo. A integridade do poço, só para mostrar um pouco mais, o que é  
2964 poço? Você começa em uma primeira fase maior, aí, você desse esse  
2965 revestimento de aço, cimento em volta, aí, você continua uma fase seguinte ao  
2966 poço, com revestimento menor, aqui você vai diminuindo o poço, porque você  
2967 não consegue furar em uma fase só, porque é muito profundo. Em cada uma  
2968 dessas fases, você desce esse revestimento de aço e faz a cimentação. Isso é  
2969 um esquema dos tubos de aço e como é feita essa cimentação. Isso é um corte  
2970 esquemático e... Existem diversas ferramentas, diversas técnicas de avaliação  
2971 dessa cimentação, agora, isso tudo está associado a custo, por isso que,  
2972 talvez, uma empresa muito pequena, que queira reduzir demais os seus  
2973 custos, fica... Aí, começa a não querer fazer. Isso que acontecia, realmente, no  
2974 começo daquele desenvolvimento, daquela área nos Estados Unidos, eram  
2975 empresas pequenas... Às vezes, o próprio fazendeiro fazia os seus poços, ele  
2976 não queria gastar. Aí, isso mudou. O Governo quando via que estava ficando  
2977 complicado começou a regular, falava “você tem que ter um registro, você não  
2978 é qualquer um que pode fazer, não é qualquer um que pode fazer um  
2979 faturamento”, então, existe esse controle. Então, é, exatamente, isso que nós  
2980 chamamos de integridade de poço. Existe até um Grupo de Trabalho que está  
2981 tratando, o IBP está participando, também, só de integridade de poço  
2982 atualmente. A parte do fraturamento, eu já falei, mais ou menos, o que é, que  
2983 nós injetamos... O que você faz? Você tem o poço, você injeta fluidos nessa  
2984 formação, deixa ver se eu consigo... Você vai injetando fluidos por dentro de  
2985 uma coluna, em frente ao poço, e esse fluido fica, que nós chamamos assim...  
2986 Todo controle do tratamento, nós fazemos isso, nós vamos bombeando, e o  
2987 que eu quero... Se isso, aqui, é minha formação produtora, eu não quero que  
2988 saia daqui, eu não quero fraturar coisas para cima e coisa para baixo, que eu  
2989 estou jogando dinheiro. Então, óbvio, que a própria operadora vai querer  
2990 trabalhar direito, porque não tem sentido. Imagina que esse fluido que eu  
2991 coloquei aqui, se eu deixo, se eu calculo mal, isso vai para cima, vai para  
2992 baixo, eu perdi tudo, eu só produzo óleo de meio. Não adianta eu fraturar para  
2993 cima ou para baixo. Então, realmente, existe um controle que é feito, toda uma  
2994 simulação, essa fratura passa a ser alimentada, também, pela própria formação  
2995 e melhora desses poros. A indústria de fraturamento, isso é uma figurinha que  
2996 eu peguei, ela começa, você vê aqui, na época dos anos 40, ela começa e, em  
2997 40 e 50, nós já começamos a fraturar. Os poços são fraturados, nessa época,  
2998 também, tem que entender o histórico da coisa, os poços eram verticais, então,

2999 realmente, o volume que você usava por poço era menor, porque você fazia  
3000 dois, três estágios em um poço. Hoje a indústria correu, a indústria saiu  
3001 daquele monte de paliteiro, que “paliteiro” eram poços verticais, nós furamos  
3002 poços horizontais muito longos, que um poço horizontal substitui 10 do  
3003 paliteiro. Então, você diminui o impacto em cima, mas, em compensação, um  
3004 único poço, invés de fazer três estágios nós fazemos 20 estágios, porque nós  
3005 temos um quilometro, dois quilômetros de poço. Então, por isso que a  
3006 quantidade de água por poço, de recursos que sejam por poço aumenta, mas o  
3007 número de poços diminui. Então, se você pegar, tem que pegar a indústria  
3008 como um todo. Se você pegar gráficos de volumes injetados de água por poço,  
3009 ele aumenta e vai aumentar cada vez mais, porque a tendência vai ser, cada  
3010 vez, furar menos poços, e esses menos poços serem mais fraturados, para que  
3011 eu tenha menos impacto na superfície. E, justamente, essa a tendência da  
3012 indústria como um todo. Então, esse aqui e, mais ou menos, o ‘boom’ do não  
3013 convencional nos Estados Unidos. Bom, o crescimento dessa fratura, como é  
3014 que nós estamos tão preocupados com crescimento dessa fratura? Existem  
3015 diversas técnicas, diversos simuladores, diversos trabalhos que são feitos para  
3016 você, você faz um levantamento da modelagem geomecânica da área, do  
3017 contraste de tensões, tudo é feito é estimado, e medido, são feitos  
3018 experimentos, você usa diversos simuladores numéricos, você faz esse modelo  
3019 ‘preventivo’, “a minha fratura vai ter esse confortamento”, porque eu não quero  
3020 sair da minha zona de produção, não tenho o menor interesse. Se eu,  
3021 realmente, bombear qualquer coisa para sair dessa zona de produção, eu  
3022 estou jogando dinheiro fora, estou fazendo besteira, não vou produzir o  
3023 hidrocarboneto que eu quero. Além de tudo, existem ferramentas para controle  
3024 durante a operação, tem microssísmica, você pode correr perfis para confirmar  
3025 que tudo que você simulou está correto, você tem equipamentos... Têm vários,  
3026 eu peguei os principais. Hoje se fala muito da microssísmica, porque a  
3027 microssísmica é um tipo de controle que dá para fazer, mais ou menos, on-line,  
3028 não é tão perfeito quanto... É aquela história, a indústria dos prestadores de  
3029 serviço diz que aquilo, ali, é a 10ª maravilha do mundo, mas não é bem assim,  
3030 eles querem convencer porque eles querem vender o serviço, obviamente.  
3031 Então, cabe a nós que estudamos incentivar, é bom, mas, também, não é...  
3032 Tem seu limite. Bom, essa demanda de água é crítica? É como eu estava  
3033 comentando. Às vezes, nós nos assustamos um pouco, mas o número... Está  
3034 crescendo o volume de água por poço, mas, em compensação, eu estou  
3035 diminuindo, bastante, o meu número de poços, porque as novas tecnologias,  
3036 as novas técnicas me permitem eu substituir aquele monte de poço vertical por  
3037 um, só, horizontal. Mas, em termos de levantamento, que nós fazemos, é  
3038 engraçado, eu peguei um artigo que dizia o seguinte: um fraturamento médio,  
3039 que nós temos na faixa dos 5, 6 estágios, nós gastamos 8000m<sup>2</sup> de água, e,  
3040 regando um estádio de futebol, você gasta 2000m<sup>2</sup> de água por mês. Então,  
3041 você tem assim, a água é usada, mas não é aquela tragédia horrorosa, mas  
3042 tem, também... Olha só, tem que ser feito, tem que ser tratado. Existe muita  
3043 coisa, muita pesquisa, em cima de reutilização de água. Eu vi, outro dia, uma  
3044 palestra, da própria Halliburton, mostrando um sistema de limpeza da água  
3045 produzido, que, aí, eles estavam falando mais de água produzida, que é a água  
3046 que vem da própria produção petróleo na indústria. Existe um sistema que eles  
3047 deixam a água, praticamente, potável. Eu fiquei muito pressionada com aquele  
3048 sistema, realmente, eles desenvolveram para isso, principalmente para

3049 *offshore* que você não pode ter descarte, *offshore* você tem uma série do  
3050 controle, então, eles estão buscando tecnologias. E essa água, aqui, ela pode  
3051 ser reutilizada, na indústria do não convencional, até para os próprios  
3052 tratamentos. Porque eu não preciso de uma água potável para fazer  
3053 fraturamento hidráulico. Então, eu tenho que ter gerenciamento dessa captação  
3054 de água, onde eu vou buscar, por exemplo, na Argentina, têm algumas  
3055 restrições quanto a poço de captação, você tem que pegar água de rio, para  
3056 fazer, é assim que eles botaram lá, não sei qual o sistema hidrológico deles,  
3057 mas é isso, eles restringem por algum motivo. Existem poços profundos para  
3058 descarte em aquíferos salinos, existem muitos aquíferos salinos a altíssimas  
3059 profundidades, você pode descartar ali, também, é isso que, normalmente, é  
3060 feito nos Estados Unidos, eles fazem esse descarte. E uso de fontes  
3061 alternativas de água, o que eu falei, eu não preciso ter aquela água potável,  
3062 aquela água de qualidade, eu posso buscar, nesse próprio aquífero salino,  
3063 essa água que eu vou utilizar. Outra coisa que é importante, garantia do uso do  
3064 solo otimizado, eu já falei bastante sobre isso, nós passamos do modelo antigo  
3065 de paliteiro, para o modelo que nós chamamos de (...), do mesmo local, de  
3066 uma mesma base, de uma mesma área, você fura vários poços, nós furamos 6,  
3067 7, tem (...), até, de 20 poços. Que você, realmente, durante você estar fazendo  
3068 aqueles 20 poços, naquela área, naquele período, você tem uma  
3069 movimentação grande de caminhões, de tanques, mas, depois, eu furei, já  
3070 estão os 20 poços produzindo, a área fica bem restrita e bem limpa, e menos  
3071 áreas impactadas. Então, aquelas fotos que nós vemos com uma porção de  
3072 coisas é desse modelo antigo, mas, realmente, não está sendo mais adotado  
3073 isso. Então, o que nós temos que fazer? Óbvio, a indústria (...), otimização de  
3074 espaçamento entre poços, incorporação de variáveis ambientais para escolha  
3075 dessas áreas, porque eu não preciso ser, exatamente, aqui, como eu estou  
3076 fazendo poços horizontais direcionais, eu posso botar essa minha área, que  
3077 nós chamamos de 'ped', na melhor área possível, eu tenho que estudar isso.  
3078 Está bem? Eu tenho que fazer esse controle desses diques, tem que ser bem  
3079 feito, efetivamente, eu posso usar aquedutos temporários para transportar água  
3080 durante esse período que eu estou tratando esse 'ped'. Eu tenho um rio,  
3081 alguma coisa, eu trago, depois tiro aquele aqueduto e mexo. E eu tenho que ter  
3082 a garantia da recuperação dessa área, impactada durante e após a construção  
3083 da base. Tem que ser cobrado, realmente, isso. Nos Estados Unidos, o que o  
3084 pessoal reclama muito? É, justamente, isso, como tem muita coisa, muitas  
3085 indústrias, ao mesmo tempo, eles reclamam muito do tráfego de caminhões,  
3086 esta é a maior reclamação dos Estados Unidos, é tráfego de caminhão,  
3087 aumentou barbaramente o tráfego de caminhões, lá, e eles reclamam muito.  
3088 Então, o que você faz? Começa a fazer uma escolha adequada de área,  
3089 preferencialmente usar estradas prontas, para não ficar abrindo estradas,  
3090 alternativas ao transporte rodoviário, melhorar essa logística do transporte, até  
3091 o uso dos 'peds' melhorou. Porque, imagina o seguinte, cada um desses 20  
3092 poços que estão ali, que seriam mais de 20, mas para cada um deles tivesse  
3093 uma movimentação, agora vai tudo para aquele canto e eles existam lá, faz  
3094 como se fosse um estoque, então, a movimentação do tráfego já diminui, um  
3095 pouco, para aquela região. Então, isso tudo tem um estudo de logística  
3096 associado. Se fala muito, também, de contaminação por fluido de fraturamento,  
3097 o fluido de fraturamento, aqui tem, exatamente, o que é a composição de um  
3098 fluido de fraturamento, é água com uma série de compostos. Está bem? Então,

3099 você tem alguns ácidos... Isso eu achei interessante, eu peguei isso na  
3100 literatura, também, tudo que você utiliza de um fluido de fraturamento, isso eu  
3101 comprovei, porque eu trabalho nessa área, eu tenho os meus químicos que  
3102 trabalham lá, e comprovaram comigo, são produtos que estão sendo utilizados  
3103 como um todo, então, não é esse mistério tão grande, obviamente que a  
3104 companhia de serviço diz que o meu fluido de fraturamento é melhor que o seu,  
3105 e ele não quer dizer, óbvio, porque ele quer cobrar mais, o mercado é assim,  
3106 mas é fácil, porque nós que trabalhamos nessa área fala assim “eu sei o que  
3107 você está usando, não adianta, eu não vou quebrar a sua patente, mas eu sei  
3108 o que você está usando, você não está usando nada diferente”, e nós  
3109 controlamos isso. Quando eles vendem um sistema para a operadora, pelo  
3110 menos aqui, nós obrigamos que eles digam o seguinte “quais são os produtos  
3111 que eles estão usando? Você não precisa dizer, exatamente, o nome  
3112 efetivo dele, mas que tipo? Que base? Qual a capacidade de poluição? Qual o  
3113 risco que tem? Você tem que fazer tudo isso”. Então, isso aqui, justamente, é a  
3114 composição do fluido de fraturamento. Então, você tem a grande maioria água  
3115 e alguma quantidade de químicos. Então, são químicos como aqua, ácido  
3116 acético, então, são coisas que são usadas, normalmente, na indústria como um  
3117 todo. Bom, outra coisa que é minha especialidade é geomecânica. Então,  
3118 quando eu comecei a escutar a falar a de “fraturamento hidráulico causa  
3119 terremoto”, eu falei “ou eu estou ficando louco, e desaprendi tudo, ou tem algo  
3120 errado nessa história”. Ai, eu comecei a estudar, um pouco mais, isso aqui.  
3121 Finalmente, eu consegui assistir palestra desta Doutora aqui, Dra. Elizabeth  
3122 Helen, ela é do *National Research Council*, interessantíssimo. O que  
3123 aconteceu? Com essa comoção “não, causa terremoto, porque causou  
3124 terremoto aqui e ali”, aí, lá no *National Research Council* resolveu fazer um  
3125 estudo efetivo, que eles chamam de “eventos sísmicos induzidos”, e,  
3126 realmente, existem atividades humanas que geram eventos sísmicos induzidos,  
3127 e é interessante que você olhar, “porque existe esses sismos induzidos?”, não  
3128 é? Essas são as duas principais causas: a variação de ‘apreciação’ do poro  
3129 superior a um limite crítico, e volume de líquido injetado de uma grande  
3130 magnitude. Isso acontece, normalmente, se você olhar as bolinhas, aqui, são  
3131 reservatórios tipo hidroelétricas. Quando eu vi isso, aqui, eu falei “que bolinha é  
3132 esta que está aqui, sismo nessa região?” Isso são sismos induzidos, pequeno  
3133 monte, mas induzidos pela Bacia de Itaipu, porque, ali, tem em percolação de  
3134 água muito grande, você tem um reservatório de água imenso, uma pressão de  
3135 poro imensa, que está induzindo, então, existem sismos induzidos e  
3136 registrados. E é interessante, vale a pena, também, se você buscar na Internet,  
3137 essa publicação é um relatório, que tem, fala de toda a indústria da parte de  
3138 energética, tudo que gera energia, e tudo que gera... E a parte de  
3139 fraturamentos hidráulicos eles, também, fizeram. Ai, que acontece o seguinte,  
3140 isso eu peguei um resuminho, para você ter um sismo que você sinta algum  
3141 efeito, tem que estar entre 3 e 5, a magnitude desse efeito sísmico, e aqueles  
3142 que nós chamamos “dano”, têm uma magnitude maior que 5. Quando você faz  
3143 o fraturamento hidráulico, óbvio, você está bombeando um fluido, está dentro  
3144 da formação a 5 mil metros de profundidade, mas os sismos que são medidos,  
3145 até pela própria micro-sismo, está na faixa de -2, isso é em média, o que são  
3146 medidos durante as operações. Então, esse relatório diz que é, praticamente,  
3147 impossível o fraturamento em si causar um terremoto, que nós chamamos de  
3148 terremoto. O que pode acontecer, que nós temos dúvidas e estamos



estudando, é toda uma área extremamente falhada, e aí, aquelas falhas, mas, assim, eles botaram, criaram uma condição crítica, que pode vir a acontecer, mas, nessa área extremamente falhada, crítica, ninguém vai produzir gás não convencional, porque você não vai conseguir nem fraturar, porque você vai perder todo o fraturamento dessa área falhada. Então, é uma coisa que você pode justificar o que estão falando, criar uma teoria para aquilo, mas aquilo não vai existir. Então, esse relatório é bem interessante de ver, de ler o livro, particularmente eu peguei para ler, eu vim na palestra, ela é sensacional, essa Elisabeth, fala muito bem, é bem interessante. Preocupações reais e as percepções têm que ser gerenciais, esse é grande ‘pulo do gato’ da indústria do não convencional. A sustentabilidade da indústria de petróleo é construída a partir de engajamento, que nós chamamos, dos *stakeholders* com as parceiras. Todo mundo envolvido tem que estar trabalhando, tem que estar muito claro, muito real, muito justo, quer dizer, tem risco? Tem. Não adianta dizer “não tem”, se tem, o que? Como é que é feito? Todo mundo tem que conhecer. Isso é importantíssimo, o Governo, Indústria, tem que aprender a partir de experiências desenvolvidas em outros países, sim. É isso que está sendo feito na Europa. Obviamente. Então, os Estados Unidos fizeram algumas coisas erradas? Fizeram. Nós temos que aproveitar para ver, obviamente que vai fazer isso. Existe uma, também, nessa indústria, uma evolução muito grande de tecnologia, está crescendo. A partir dos anos 2001, tem uma série de novas tecnologias, elas estão sendo implantadas e está melhorando, bastante, a qualidade. Na verdade, o que acontece nos Estados Unidos é isso, os pequenos operadores que tinham, lá, já não estão tendo mais espaço, porque a exigência pela tecnologia, não só pelo Governo, mas pela própria comunidade, por todo mundo, está sendo grande, e eles não tem condições de bancar aquilo ali. Então, os grandes operadores estão começando achar o seu gancho no mercado, porque eles têm a tecnologia, eles têm onde estudar aquilo ali, tem como se respaldar para estudar. Então, o sucesso de exploração de reservatório não comissionado tem que estar fundamentando em uma ampla divulgação, ampla conscientização de todos os envolvidos, ser realista nos riscos associados, no conhecimento disponível, no entendimento das áreas sensíveis e no plano de mitigação. Isso tem que existir. E tem que haver regulação, realmente, das atividades. Agora, aqui eu vou mostrar... Isso aqui estava no *Youtube*, esse filminho, eu achei bem interessante, é um filminho rápido, da (...), de cinco minutinhos, foi até a (...) que fez, é um... Clique aqui, por favor, para ver se... E fala, resume bem o que eu falei, como estava no *Youtube* eu falei “não tem problema nenhum de eu usar, falar”. Se você for naquele... Clica em cima dele ali. Esse vai.

*(Vídeo em inglês).*

**A SR<sup>a</sup>. ANDRÉA NICOLINO DE SÁ (IBP)** – Mostrar bem aqui, são vários intervalinhos fraturados, então, cada fraturamento desse... Às vezes, você faz 20 fraturamento, estágios, que eles chamam.

*(Vídeo em inglês).*

**A SR<sup>a</sup>. ANDRÉA NICOLINO DE SÁ (IBP)** – Obviamente que isso é um filme que eles fizeram, justamente, para colocar para a própria comunidade local, para começar explicar um primeiro processo. Óbvio que, aí, as pessoas começam a ter dúvidas, eles prestam muitos serviços de ensino na comunidade, eles vão fazendo esse trabalho junto com a comunidade para, justamente, envolver todo mundo no processo. Pessoal, obrigada pela... *(Palmas!)*.

**O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA)** – Obrigado, Dra. Andréa, pela sua excelente palestra. Nós gostaríamos de convidar, agora, para apresentar desafios e perspectivas, quanto à exploração de gás não convencional, e a experiência internacional, o professor Jaílson Bittencourt de Andrade, da Universidade Federal da Bahia. Por favor, Dr. Jaílson.

**O SR. JAÍLSON BITTENCOURT DE ANDRADE (UFBA)** - Boa tarde. Eu gostaria de, antes de mais nada, agradecer o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, o Ministério do Meio Ambiente, especialmente o Marcelo, pelo convite. E, como sou o último a falar, eu estou me sentindo como aquele último examinador em uma banca de tese, não sobrou nada para dizer, praticamente tudo foi dito.

**O SR. ROBERTO ALVES MONTEIRO (SRHU/MMA)** – Eu tenho, aqui, o nosso Conselheiro Valter, de São Paulo, e ele vai ter que sair às 4h15 e ele queria fazer alguns comentários antes de sair. São Paulo, também, participou desse problema, tem alguns blocos na área da São Paulo que, se o Jaílson concordar, nós o deixamos falar 5 minutinhos, só para ele transmitir, também, as impressões de São Paulo e, em seguida, você desenvolve a sua apresentação. É porque ele tem que pegar o avião e, aí, nós íamos perder essa oportunidade. Ok?

**O SR. VALTER (São Paulo)** – Obrigado, professor. Eu agradeço, Secretário. Eu falei, tenho urgência de sair, não pude ficar para amanhã, que temos o nosso seminário importante, que os colegas estão aqui. Mas nós gostaríamos de sublinhar o seguinte, a nossa Câmara Técnica de São Paulo, também, fez um trabalho, convidou, inclusive, o professor, nossos colegas estão aqui, e o nosso entendimento lá é que ficávamos aguardando a decisão das discussões, a nível nacional, para prosseguirmos. Além disso, nós temos o nosso Comitê de Integração, Paranapanema, e são essas duas áreas que estão os blocos referidos. E nós temos essa preocupação. Até gostaria de perguntar se os colegas da Secretaria de Energia de São Paulo, estão presentes, o Ubirajara aqui. Então, os colegas estão aqui, também, tenho uma visão sobre essa questão e nós vamos ter que discutir juntos essa temática, e o que nós constatamos, aqui, não sabíamos que tinha Doutor em poços, constatamos que o tema tem muitas abordagens e muitas complicações, e nós temos que

continuar discutindo, nós temos, eu estava discutindo com os colegas, aqui, estão os colegas do Paraná, também, do Comitê de Integração, que é provável termos que fazer uma discussão *in loco*, tal como, inclusive, foi comentado aqui, que temos que ter a visão do território. Entendemos que esse problema já é um nível pessoal, também, acompanhando, que é um problema que não é só técnico, tem aspectos financeiros, envolvimento de alto nível de preocupações, até geopolíticas, com importação de gás para a Europa e a Europa dependendo do gás da Rússia. Há essas implicações, nós vimos pela estrutura de preço e as pressões internas, dos Estados Unidos, para a exportação, então, há envolvimento geopolíticos, há esse contexto social e há aquelas perspectivas, também, de qual sociedade nós queremos e quais são as nossas prioridades de modelo de desenvolvimento para viver com os recursos escassos. Mas, eu queria... Nós observamos o alto nível de comprometimento de cada setor que domínio da informação, e nós temos que divulgar essa informação. E aquele tema, que foi sublinhado por todos, que é a comunidade e, aí, nossa preocupação setorial do Comitê de Integração de São Paulo, tem que conhecer, porque já temos um conjunto de problemas, com deficiência hídrica, e vai aparecer uma nova demanda, o colega de irrigação colocou, aqui, o tema da irrigação, nós temos uma enorme pressão da irrigação, não está regularizado, no caso da cobrança de São Paulo, está área, nós fizemos vários encontros, temos uma estratégia do Plano Diretor de agricultura irrigada, que agora, inclusive, quando vinha para aqui, houve uma demanda do dossiê que havíamos trabalhado, e eu creio que do gabinete do Governador, porque houve pressão para esse tema. Então, há muito demanda e isso, aí, é mais uma demanda de água. Então, nós temos que refletir o tema. Aqui estão os colegas do 'DAIE'. Os geólogos, creio eu, também, como curiosidade humana, ficamos com muito angústia de conhecer o que tem 100 metros abaixo de nossos territórios. Então, certamente há muita curiosidade da formação dos geólogos, que estão aqui, mas nós temos essa preocupação da existência da espécie, e o Estado, apesar da sua fragilidade internacional, e da sua fragilidade de impor diretrizes, ele tem a obrigação do bem comum e nós, quando estamos trabalhando nesses Comitês de Integração e nos Comitês de Bacia, nós, na pluralidade, estamos representando o bem comum. Então, aguardamos a diretriz de Conselho Nacional que, inclusive, o colega Marcelo esteve fazendo uma exposição, a pedido no Conselho Estadual de Recursos Hídricos, sobre esse tema, e, aí, ficamos no compasso de aguarde. Por isso que gostaríamos de deixar registrada essa inquietação e agradecemos. Muito obrigado.

**O SR. JAÍLSON BITTENCOURT DE ANDRADE (UFBA)** – Então, boa tarde, novamente. O Marcelo pediu que desse um pouco da visão da experiência internacional. Então, eu vou ver o que ainda sobra e vou pular alguns slides, porque muitos já falaram em alguns aspectos, tentar ver o que eu consigo trazer de novo. Bom, o que foco que nós estamos falando, quer dizer, o foco geral, seja no Brasil ou seja em qualquer lugar, na realidade, é a sustentabilidade. Os edifícios, se tratar na questão, seja de energia, seja de alimento, seja de água, sem tratar de ambiente, e todos esses quatro sistemas estão internamente interligados, como em um tabuleiro de xadrez, qualquer alteração em um deles afeta, diretamente, os demais. Esses três, ou esse

tema, esse sistema interligado, ele acatada, pelo menos, três dimensões e eu vou destacar aqui, em vários momentos, três das dimensões. Seja a segurança energética, a segurança hídrica e a segurança alimentar, que dispensa 'plateia', dispensa definir o que é cada um deles, mas elas estão internamente interligadas em prover de energia, de água de boa qualidade, de alimento suficiente a população de qualquer local do planeta. Na realidade, prover energia, prover água e prover alimento está relacionado diretamente, e são três dimensões distintas do ambiente, como qualquer uma delas, energia, água ou alimentos, têm três outras dimensões pelo menos, que é dimensão tecnológica, dimensão econômica e a dimensão social. E, essas dimensões, olhar o problema com essa pluralidade de dimensões é extremamente importante, porque isso está relacionado, realmente, a sustentabilidade. Ou seja, quais são as novas tecnologias? Onde está o *breaking tour*? Qual é o impacto econômico dessas novas tecnologias? Como levar a eficiência energia? Como levar a eficiência hídrica? De certo modo, levar a eficiência alimentar? Como manejar esses sistemas de uma maneira mais eficiente? E, bem, como compatibilizar quem ganha dinheiro com isso com quem necessita do tipo de serviço? E, nisso, vai bem a dimensão social que, em geral, é muito pouco considerada nesse sistema. E isso, em geral, a dimensão tecnológica e a dimensão econômica são mais estressadas e, mais à frente, eu vou voltar a esta questão da dimensão social. Se nós olharmos a questão global, de um certo modo, em relação a disponibilidade de água, nós vamos ver que tem uma região do mundo, especificamente, em que vai de escassez a estresse, tem locais que é uma grande escassez de água e há locais que há um estresse tendendo a escassez de água, isso é uma região específica. E eu chamo atenção delas, porque eu vou voltar a essa região, algumas vezes, antes de chegar ao Brasil. Se nós levarmos em conta a questão de fome de alimentos, nós vamos observar que essa mesma região vai desde escassez a um estresse considerável, em relação à fome, em relação a acesso a alimentos e em relação à água, e que são dois bens primordiais para a humanidade. Isso, se nós observarmos, ainda, que, exatamente, nessa região é onde haverá o maior incremento populacional, seja relativo ou seja unitário, ou seja, uma região que tem estresse, pelo menos hídrico, pelo menos de alimentos, e onde a população cresce em ritmo muito maior que em outros locais, como o Brasil. Dando uma visão bem ampla, da questão água e energia, em 2012, faz 2 anos, os presidente de 25 academias de ciência publicaram uma espécie de manifesto em que eles falam sobre a ligação de água e energia, e o princípio do manifesto é "energia requer água e água requer energia", ou seja, para se gerar energia, em quantidade, poucas as formas de energia não requerem grandes quantidade de águas, e prover a população de água, com características adequadas, depende de energia, especialmente quanto mais alto ficam os prédios e quanto mais tratamento essa água requer. Então, nesse cenário, os 25 presidentes dessas academias, inclusive, o da Academia Brasileira de Ciência, o professor Jacob Palis, lançaram esse manifesto e é a Unesco abraçou uma série de discussões sobre esse tema. Vindo diretamente para o tema energia, que é o que toca essa reunião, além de água, a matriz energética mundial tem mudado muito pouco, no início desse século era 75% de energia fóssil, e se esperava que em 10 anos diminuísse a quantidade de energia fóssil, o que acontece é que ela está aumentando, mesmo com todo o incentivo à bioenergia, a expectativa e uso de energia fóssil aumentou de 77%

3349 para 82,5%, que é hoje, e continua uma expectativa de diminuição, mas a  
3350 energia fóssil ainda é o grande motor do desenvolvimento mundial e da  
3351 eficiência energética mundial. Se nós dermos uma olhada muito breve, eu não  
3352 vou discutir cada uma dessas figuras, no setor de óleo, se nós observarmos,  
3353 uma pequena região do mundo se produz, ou seja, tem reservas conhecidas, e  
3354 de possível produção, maior do que o consumo. No restante do mundo inteiro,  
3355 fora a Venezuela e essa região, se produz menos do que se consome. Então,  
3356 há uma dependência, em alguns casos regionais, mas, em escala mundial, em  
3357 relação casos, em relação a essa região com óleo e isso foi que o movimentou  
3358 os Estados Unidos, a partir da década de 70 para cá. Então, hoje isso foi muito  
3359 bem discutido, pelo Dr. Marco, do Ministério de Minas e Energia, mas, é  
3360 necessário colocar que, no início da década de 70, em 1972, a Guerra do Yom  
3361 Kippur, os Estados Unidos apoiaram Israel e o mundo árabe fez um boicote  
3362 para os Estados Unidos, daí, vem a lei do Congresso Americano proibindo  
3363 exportar gás natural ou petróleo para o exterior. E isso mudou bastante, nós  
3364 vamos ver com o cenário atual, tanto que, nesse momento, o Congresso  
3365 Americano, não sei se já concluiu, mas está avaliando a possibilidade de voltar  
3366 a permitir a venda de petróleo, a exportação de petróleo, e com isso vai mudar,  
3367 de novo, o cenário, ou seja, é um cenário que pode ter sido, até, mudado agora  
3368 e não sabermos, mas isso é um cenário de óleo, no cenário de gás natural, gás  
3369 convencional, ele é um pouco melhor, a mesma região domina e tem um pouco  
3370 da Ásia e da União Soviética dominando, e dá para ver, porque, até agora, não  
3371 foi nada acionado, muito forte, contra Putin, ele está com a mão na torneira de  
3372 gás. Então, as pessoas, hoje, não falam, mas continua, ainda, a haver uma  
3373 dependência global nesse sistema. E a parte energética mais confortável é  
3374 carvão, que é a pior forma que tem, dessas de energia, e todos tentam sair da  
3375 questão do carvão, o carvão traz um certo conforto para o lado Oeste, em  
3376 relação ao Leste. Então, o que aconteceu muito recentemente? Aconteceu  
3377 muito recentemente, agora em 2012, em que a diretora geral da Agência  
3378 Nacional de Energia, em um Congresso, disse que nós estamos entrando, isso  
3379 a Maria Van der Hoeven, em um Congresso no México, há dois anos, disse  
3380 que nós estamos entrando em uma era dourada do gás. Mas, uma era dourada  
3381 do gás, não tanto em relação ao gás convencional, porque veja, o gás  
3382 convencional, a mesma região tem grandes reservas e grandes possibilidades,  
3383 e a mesma... As duas partes do mundo, e as outras têm dependência, mas  
3384 isso, a nova era, é no gás não convencional. Esse “não convencional”, essa  
3385 região tem menores reservas, a China, que tem escassez, tem grandes  
3386 reservas de gás, a América do Norte, a América do Sul, entre eles o Brasil, que  
3387 é o 10º nas reservas estimadas, talvez não tão provados, e isso deu uma  
3388 mudança geral na regra do jogo, ou seja, muda uma nova forma de energia e,  
3389 com isso, os Estados Unidos consegue resolver, inclusive, uma questão  
3390 geopolítica, aliás, parecia que eles tinham resolvido, agora o Estado Islâmico  
3391 voltou a mostrar que não está bem resolvida, a questão na região, quando ele  
3392 passou a ter uma certa autonomia de energia. Voltando para o nosso País, no  
3393 nosso País, boa parte de energia elétrica é hídrica, ou seja, ela usa os rios  
3394 intensamente, o nosso problema são as perdas, as perdas chegam a 15, 16%,  
3395 mas nós usamos, intensamente, água para produzir energia elétrica. Não só,  
3396 intensamente, água para produzir energia elétrica, nós usamos, como todo  
3397 mundo, uma quantidade intensiva de água na agricultura, o mundo inteiro é  
3398 que 70% da água utilizada no mundo é na agricultura. Mesmo sendo, a área

3399 agriculturável brasileira pequena, cerca de 8%, 77 bilhões de hectares, mais da  
3400 metade da área de agricultura brasileira e usada para produção de soja e de  
3401 cana-de-açúcar, e soja e cana-de-açúcar são usadas intensamente, hoje, na  
3402 matriz energética brasileira e mundial, ou seja, além de usar a água para gerar  
3403 energia elétrica, nós usamos água, intensamente, na Bioenergia. Eu estou  
3404 trazendo a Bioenergia aqui, antes de chegar em Shale Gas, para tentar  
3405 mostrar, as Senhoras e aos Senhores, como eu vejo, amplo, esse cenário.  
3406 Nesse cenário de usar a agricultura para produzir Bioenergia, além de água,  
3407 implica em fertilizantes, Brasil importou 31 milhões de toneladas de  
3408 fertilizantes, e a perspectiva, à frente, é que isso dê um assalto, e importou 622  
3409 mil toneladas de agrotóxicos, a expectativa olhem o salto. O que acontece  
3410 disso? A balança comercial brasileira sofre bastante, porque nós não temos  
3411 potássio nem fosfato suficiente para isso, para a parte de fertilizantes, então,  
3412 isso pesa na balança comercial, e nós importamos, de uma forma muito  
3413 intensa, pesticidas. Então, há um certo balanço nisso. E, o outro lado desse  
3414 balanço é que boa parte do fertilizante não utilizado, é menos de 10%, está  
3415 levando a quantidade de potássio e quantidades de nitrato, especialmente,  
3416 imenso aos corpos d'água, salinização é um problema, hoje, em tempo real,  
3417 como está levando uma contaminação razoável de vários corpos d'água  
3418 brasileiros, inclusive, com agrotóxicos que já foram banidos no passado e que  
3419 ainda continuam a serem usados no Brasil. Então, esse é o cenário atual. Se nós  
3420 observarmos, e eu vou usar, aqui, para vocês como exemplo, alguns artigos e,  
3421 vendo o ponto, para mim artigos, eu tenho uma experiência editorial de mais de  
3422 20 anos, e o que é publicado merece, sempre, ser olhado com cuidado. Eu  
3423 acredito, e uso com certa atenção, revistas que são referenciadas e que são  
3424 'top de linha'. Relatórios, *reports* dependem de quem compra e de depende de  
3425 quem faz. Tem relatórios, *reports*, que merecem uma altíssima credibilidade e  
3426 têm outros que não. Então, é preciso uma certa atenção. Nesse caso, a  
3427 *Environmental Science and Technology* é o periódico mais importante em  
3428 ciência e tecnologia do ambiente, é o mais importante de todos. E ele mostra,  
3429 aqui, uma visão, muito simples, de quanto de água, qual é o 'footprints', de  
3430 água, na geração de combustíveis. E se nós olharmos, com um pouquinho  
3431 atenção, quem mais demanda água, olha, são os biocombustíveis, etanol, a  
3432 partir de milho, demanda, olha a quantidade, 2.270.000 litros de água por  
3433 megawatts. Em média, pode se chegar a uma demanda de 2000, um pouco,  
3434 cerca de 2800, 2400 litros de água por cada litro de etanol, e se for biodiesel de  
3435 soja isso pode atingir até 14 mil litros de água, com a diferença, isso são dados  
3436 para os Estados Unidos, para irrigação, no Brasil, boa parte do etanol é por  
3437 pluviometria, diminui bastante, mas produção de soja para biodiesel é irrigação.  
3438 E os vários mapas, que mostraram aqui, eu acho que eu, ainda, devo ter  
3439 deixado um deles aí, mostra que boa parte da área, que é possível de  
3440 exploração de gás não convencional, há, na superfície, plantação de soja. Essa  
3441 plantação de soja acompanha o aquífero Guarani, pega o Parintins, pega o  
3442 aquífero Urucuia, na Bahia, ela acompanha. Então, já há um comprometimento,  
3443 razoável, desses aquíferos, com a parte de soja. Então, o que acontece? Essa  
3444 figura já foi bastante mostrada, é que a China tem, pelo menos, 36 trilhões de  
3445 metros cúbicos possível de Shale Gas, os Estados Unidos bastante, a  
3446 Argentina, e o Brasil, aqui, no 10º lugar. E esta é a discussão que acontece  
3447 nesse momento. E as nossas reservas, como eu disse, se olhar, a soja sobe  
3448 nessa direção e sobe nessa direção, competindo, já, e já usando intensamente

3449 esses mesmos aquíferos, que poderão ser utilizados, ou não, se a exploração  
3450 de gás não convencional tomar pressão nessa linha. Essa figura já foi  
3451 mostrada bastante, eu vou pulá-la em dois sentidos, e voltar, só um pouquinho,  
3452 a mostrar essa relação, que 95% é água, 5% é areia e 0,1% são esses  
3453 aditivos. E esses aditivos, como já foi mostrado aqui, vão desde coisas  
3454 completamente inofensivas a materiais que não são divulgados, e um grande  
3455 problema, em escala internacional, é que a empresa de divulgue, exatamente,  
3456 o que ela está utilizando. Qual é o nosso gargalo no momento para o Brasil?  
3457 Brasil um gargalo é: nós fomos fornecer, nós vemos criar uma cadeia de  
3458 fornecedores desses aditivos, e diminuir a pauta de importação do Brasil, ou  
3459 nós vamos deixar que as empresas vão trazer os aditivos e onerar mais ainda  
3460 a nossa pauta de importação. Então, essa eu acho que é a que a primeira  
3461 pergunta que nós precisamos fazer, em relação a isso, independente de  
3462 qualidade deles. A segunda é que nós precisamos saber, exatamente, o que  
3463 são esses aditivos, para que se possa fazer o traçado, ou seja, para que se  
3464 possa saber o que era contaminação já existente, natural dos locais, e o que foi  
3465 produzido, como o exemplo do prédio, aqui, que eu acho que é um exemplo  
3466 fantástico. E toda a discussão é, se nós não conhecemos a situação pretérita,  
3467 nós não podemos discutir o futuro, então, é preciso conhecer. E essa é a  
3468 discussão que nós entramos em vários momentos. Então, essa é a questão do  
3469 aditivo, e eu vou, qualidade de professor de química, eu vou um pouco adiante  
3470 na questão da toxicologia, ou não. A molécula química que mais mata no  
3471 mundo é água, a segunda molécula química que mais multiplica no mundo é  
3472 etanol. E as duas matam por motivos distintos, mas água é vibrião colérico,  
3473 esquistossomose, *Escherichia Coli*, dengue, tudo isso é resolvido e proveniente  
3474 de água, e isso está no dia-a-dia. Então, se ela é danosa ou não, eu acho que  
3475 precisa ver o contexto e, inclusive, a exploração de gás não convencional tem  
3476 três dimensões, que são muito bem conhecidas, uma das dimensões é: a  
3477 emissão de carbono para cima; todas elas emitem maior ou menor, segundo: o  
3478 uso da terra; todas elas envolvem o uso de terra e isso foi colocado aqui  
3479 'alargamente', e todas envolvem água, mas, todas fazem isso, a questão é,  
3480 qual é o impacto em cada local? O impacto pode ser maior, pode ser menor,  
3481 desde que se conheça o sistema e desde que se conheça o local. Nós  
3482 sabemos quais são as causas, mas nós não podemos saber, previamente, o  
3483 impacto sem que tenha qualquer estudo. E, nessa linha, eu vou mostrar a  
3484 vocês alguns trabalhos, com as referências, isto está de literatura aberta.  
3485 Science, é indiscutível a qualidade da Science. O que a Science mostra nesse  
3486 trabalho no ano? Isso ano de 2013. Isso é, quase todos eles são do 2013 para  
3487 cá. O que ela mostra é que se precisa conhecer algumas situações com  
3488 irrigação de metano, com o sistema de proteção de uma imagem funciona, o  
3489 (...) do fraturamento e o que é e como se vai manejar a água que está sendo  
3490 usada. Então, isso está muito bem discutido, várias pessoas colocaram aqui,  
3491 não tenho nenhum reparo, isso está muito bem discutido na Science, e assim  
3492 que mostra quais são as vantagens e desafios de cada um deles. Isso seria  
3493 motivo para uma fala completa. A outra questão, ainda do ano passado, PNAS,  
3494 *Proceedings of the National Academy of Sciences*, é a principal publicação da  
3495 Academia de Ciência dos Estados Unidos. Como a Science, a Nature, é  
3496 extremamente referenciado o que é publicado nela. E eles fizeram um estudo,  
3497 na formação de Barcelos, nos Estados Unidos, com mais de 100 poços, uma  
3498 região extremamente impactada pela exploração de Shale Gas e várias

imagens já foram mostradas. O resumo disso, a maioria dos poços, que foram estudados, em relação a metano e etano, são 2 hidrocarbonetos, há uma relação inversa, entre a distância do poço e a concentração de metano, etano, quer dizer, do poço de Shale Gas e no poço que foi coletada a água. Então, ele mostra quanto mais próximo do próximo poço, e 1 quilômetro, aqui, 2 quilômetros é um número mágico, a concentração começa a aumentar e ultrapassa o limite estabelecido por lei. Isso, em uma formação que tem uma geologia conhecida, que tem uma série de materiais conhecidos, isso não quer dizer que essa distância seja à distância padrão no Brasil, na Alemanha ou em qualquer outro local. Isso é a experiência da formação (...) e, diga-se de passagem, a Pensilvânia tem algumas restrições para isso, mas boa parte de população de lá está feliz, eles tinham uma base de carvão, a base de carvão foi substituída por gás e melhorou, as pessoas que trabalhavam na parte de carvão foram requalificados para trabalhar com gás e o emprego foi preservado. Então, há várias visões, eu faço questão de dizer, que há várias visões da mesma questão, a depender do ator social que nós levamos em consideração naquele momento. Então, isso é da região de (...), isso é um estudo no Colorado, se vocês olharem agora, levem em conta a concentração de compostos orgânicos voláteis no ar, ou seja, a fotoquímica na atmosfera na região, eles mostram que há um sistema completamente distinto de onde há exploração de gás e de onde não há exploração de gás. Em resumo, compostos provenientes da exploração de gás, não, aí, não se pode dizer que seja só metano ou etano, eles vão para atmosfera e que mudam naquele local específico as condições de reatividade do ar. Certamente que, a depender do vento, da direção do vento e onde colocar os amostradores, isso vai ter dispersão ou não, a consciência do impacto vai ser maior, o impacto vai ser menor. Então, essa, eu estou mostrando a vocês, é como se fossem alertas para esses locais. E, aí, nós vemos a questão da China, espero que dê para ler, mas isso, de novo, é a China, mostrando que a China decidiu que, das suas reservas de 36 trilhões de metros cúbicos, em 2015, eles explorar 6,5 bilhões de metros cúbicos, só que, a região que eles decidiram explorar, a quantidade de água disponível por habitante é muito menor do que a previsto pela Unesco e pela Organização Mundial da Saúde, ou seja, é um local que já há escassez de água e que a água será utilizada para isso. Então, o que mostra é que cada poço chinês de *Shale Gas*, na realidade, ele vai consumir entre 10 mil e 24 mil metros cúbicos de água, e isso, quer dizer, há uma discussão na literatura, não uma discussão na China, porque, certamente, não acontecerá, mas é um local em que já há problema de escassez e que água, provavelmente pela data disso, foi junho de 2013, já deve estar sendo utilizado. E, a maior pergunta é de 10 a 90% do fluido de fraturamento ele emerge. Quer dizer, o que fazer desse fluido de fraturamento? Há algumas estimativas, eu não tenho ideia da confiabilidade delas, mas há quem estime que o negócio de recuperação de água, a partir da fraturamento, no mundo inteiro, passa de 100 bilhões de dólares, é um negócio extremamente rendoso, pode tirar uma ou duas ordens de grandeza que ainda é um grande negócio, em relação a isso aí. E eu o estudo mais recente, que saiu agora, em 2014, coisa de dois meses, de novo, na *Environmental Science and Technology*, um grupo grande de cientista de vários locais do mundo fez um grande *service* sobre o tipo de problemas que têm em locais. Duas figuras, que eu acho que vale a pena, depois vocês podem copiar ou ter acesso, basta entrar com *Shale Gas* e o



3549 número da revista, vocês pegam isso na Internet. Se vocês observarem o  
3550 vermelho é problemas de escassez de água, é problemas de risco e, aqui,  
3551 conforto em relação a água. Vejam aquela região que eu mostrei antes, região  
3552 que tem problemas de escassez de água e que está sendo, tem reserva de  
3553 *Shale Gas* e está sendo explorado. E o branco não quer dizer que esteja bem,  
3554 não, o branco é onde não há informações confiáveis sobre os recursos  
3555 hídricos. Então, há um problema, inclusive, aqui, entra o Brasil, se vocês  
3556 olharem, nesse quadro, tem questões que precisam ser consideradas nesse  
3557 cenário, e se observarmos a situação no território americano, eles estão  
3558 realizando um grande mapeamento para tentar entender a profundidade do  
3559 corpo d'água, com o impacto, nesse momento, da exploração de gás. Que  
3560 profundidade... Isso aqui mais claro, azul mais escuro á para relação a  
3561 profundidade, os ciclos vermelhos aos locais, para tentar estabelecer que  
3562 profundidade é segura? E os geólogos, certamente, vão me dizer que não  
3563 existe uma profundidade padrão, vai depender, tranquilamente, do local em  
3564 que se esteja fazendo esse tipo de estudo. Então, o Marcelo tinha me  
3565 perguntado, também, como é que está à questão de restrições, a FRAC, no  
3566 inteiro? Eu recomendo, a quem tiver interesse, entrar nesse site, porque aqui  
3567 até por (*termo em inglês*), centenas, centenas de locais. Vai desde uma  
3568 restrição pontual, vai desde uma restrição mais larga, eu tentei, inclusive, fazer  
3569 uma tabela e desisti, são centenas, é uma coisa imensa e os dados que eles  
3570 colocam têm relevância, outros são estimativas, mas, quem tiver interesse,  
3571 entrem, encontram isso, facilmente, na *web*. O que me chamou atenção, mais  
3572 recente, foi um *report*, de junho de 2013, que foi divulgado, sobre a tentativa e  
3573 o estado atual da regulação da exploração de *Shale Gas* nos Estados Unidos.  
3574 Eu vou mostrar só algumas figuras ilustrativas, isso, também, os que tiverem  
3575 interesse tem acesso e os que não tiverem eu posso enviar. Se vocês  
3576 observarem, essa figura dois, deles, o que ela mostra é o número de poços  
3577 convencionais e a produção não convencional, quer dizer, ela não mostra o  
3578 número de poços não convencionais, ela mostra o número do poço  
3579 convencional e a produção não convencional. Então, talvez seja estratégico,  
3580 em alguns locais, não divulgar isso. Mas, vocês veem que isso aqui é 10 mil, é  
3581 100 mil. Então, você vê que o número de poços é grande e, em alguns locais, a  
3582 produção é grande, e isso varia em função de Estado americano. Segundo a  
3583 Legislação Americana, eles têm, por princípio, que cada estado deve ter a sua  
3584 Legislação, isso é bom e não é, por exemplo, a maioria dos Estados não tem  
3585 pena de morte e, até hoje, tem estado que tem pena de morte. Então, se fosse  
3586 federal, não existiria pena de morte, mas, de uma certa maneira, faz parte da  
3587 percepção deles, do uso de terra e do uso de recursos naturais. A  
3588 regulamentação envolve cerca de oito áreas, quer dizer, oito grandes temas, e  
3589 esses oito grandes temas são subdivididos em 25 tópicos. Alguns desses  
3590 temas e tópicos têm repercussão com o que o Dr. Marco, do Ministério do Meio  
3591 Ambiente, colocou aqui, do Prominp, e como que o Hugo, o Afonso colocou,  
3592 alguns deles há 'recobrimento', a questão é uns avançam e outros não  
3593 avançam. Então, há em tentativa de fazer um processo regulatório, que seja,  
3594 de um lado amplo, mas, de outro lado, efetivo para a região específica. O  
3595 cenário, nesse mesmo *report*, sobre o que foi feito, até o momento, o Estado  
3596 que tem mais itens regulados é o Colorado, com doze, vocês viram que têm  
3597 vários estudos sobre Colorado, inclusive, com impacto na qualidade do ar, e o  
3598 que tem menos é o Dakota do Sul com 4. Então, há, realmente, uma

3599 dificuldade regulatória que atenda as características de cada estado, atenda a  
3600 situação cultural do Estado, quanto entendimento do recurso natural e do uso  
3601 da água, e o impacto, certamente. Então, e essa é uma questão, que eu gosto  
3602 de expressar, para mostrar que a regulação é extremamente necessária, mas ela  
3603 não pode vir prévia aos estudos. A regulação tem que ser feita junto com  
3604 estudos que suportem, e não só estudo técnico, na realidade. Eu volto a  
3605 questão da dimensão social, é como o uso de energia, as pessoas preferem  
3606 determinados tipos de energia, o que ela recebe em casa não tem jeito, mas,  
3607 em outros materiais, elas têm preferência e isso impacta na população. Então,  
3608 nessa linha é que a Sociedade Brasileira de Ciências e a SBPC me pediram  
3609 para organizar uma reunião no ano passado, depois organizamos outra, o  
3610 professor (...), que está aqui, já participo dela, a Bianca já participou e várias  
3611 pessoas, e os dois presidentes, a presidente Helena Nader e o presidente  
3612 Jacob Palis enviaram a carta, ano passado, a Presidente da República, e a  
3613 vários órgãos, e o teor da carta está nesse parágrafo, aqui, que eu vou ver se  
3614 vocês conseguem ler. Mas, em essência, o que eles colocam é que, quando foi  
3615 licitado, em 2012, a possibilidade de ser usado o faturamento hidráulico e da  
3616 reação que houve, é que isso precisa de estudos, e toda a questão que foi  
3617 colocada no momento, que eles colocam aí, é sobre a necessidade de estudos  
3618 prévios e, mais ainda, estudos feitos por órgãos públicos. Então, isso foi  
3619 extremamente expressado, não vale a empresa dizer “eu vou estudar e vou lhe  
3620 dizer o que tinha previamente”, é importante para ela saber, é um negócio dela,  
3621 ela tem que saber, mas, para a população, eles precisam ser aferidos por um  
3622 órgão público. Órgão público o que? Universidade, o Inmetro, vários setores,  
3623 institutos de pesquisa, esses órgãos precisam fazer. Porque, certamente, para  
3624 a empresa são negócios, ela vai defender o negócio dela, não há dúvida disso,  
3625 e não quer dizer que ela seja desonesta, pode ser, até, que, por poupança de  
3626 recursos, ela chegue a resultados que não são os resultados que se imagina.  
3627 Então, essa foi a grande discussão, naquele momento, e que fez parte de  
3628 várias ações e vários reclames que está, e a ideia das duas, da sociedade e da  
3629 academia, é, precisa estudar. O Estado, também, reagiu, o Ministério da  
3630 Ciência e Tecnologia, através do Comitê Gestor do CT-Petro, ele reagiu, na  
3631 época o secretário era o Luiz Elias, ele me pediu que, junto com Colombo  
3632 Tassinare, do Instituto de Energia e Ambiente da USP, como nós coordenamos  
3633 Institutos Nacionais ligados à área de Energia, organizasse um (...) de institutos  
3634 nacionais que pudessem realizar estudos nesse sentido. Então, juntamente  
3635 com o Colombo, nós contactamos o Instituto Nacional da UERJ, que o Rene  
3636 coordena sobre instrumentação analítica, exatamente na área de poços,  
3637 contactamos a Virginia Ciminelli, da de Minas Gerais, que coordena o Instituto  
3638 Nacional na área de água, exatamente, nós precisávamos de alguém em água,  
3639 e o Milton Porsani, do Instituto Nacional de Geofísica de Petróleo, que é  
3640 especialista em sísmica, e sísmica relacionado a petróleo. Esses cinco  
3641 institutos tiveram uma reunião no MCT, tiveram uma reunião no SEMPS,  
3642 inclusive, com empresários ligados ao setor, se discutiu em linhas gerais.  
3643 Acoplamos a isso alguns grupos de pesquisa, inclusive do Rio Grande do Sul,  
3644 nós vimos onde estavam as lacunas que nós não conseguiríamos enxergar e  
3645 trouxemos pessoas, apresentamos a FINEP. A FINEP recebeu isso como uma  
3646 encomenda, e que eu considero a resposta do MCT, via FINEP e com auxílio  
3647 do Comitê Gestor do CT-Petro, esse projeto foi avaliado, só, tecnicamente, foi  
3648 encomenda, foi aprovado e estamos na expectativa de colocar os recursos.

Quer dizer, faz um ano que nós estamos esperando, mas o Rogério nos ligou na semana passada, isso não são questões de trâmite e têm várias questões, os *royalties* do petróleo mudou a lei, isso diminuiu recursos do CT-Petro, tem várias ações, no meio, que precisam ser contextualizadas. Mas o que eu gostaria de destacar, é que, a sociedade representada pela SBPC e pela ABC, entre outros órgãos, reagiu e o Governo respondeu de um certo modo. Quer dizer, cada qual no seu cada qual. O que eu volto ao nosso tema? Essas dimensões, sendo do lado de lá, precisam ser vistas com muita atenção, com muita atenção porque o responsável pela nova tecnologia está focado em colocar que a sua nova tecnologia predomine sobre as demais. Isso é um direito dele ou dela. Ele desenvolveu a tecnologia, ele quer isso? O ator econômico quer ganhar recurso, ele não vai fazer isso de graça. Qual é a ação, que eu imagino e espero que o Governo sempre opere nessa direção, é ter a melhor tecnologia, que dê o melhor balanço econômico, ou seja, dê uma melhor relação custo benefício, e a melhor relação custo benefício implica o lado social. Quer dizer, se a sociedade não estiver satisfeita com essa relação custo benefício, isso não vai funcionar. E, eu encerro, colocando o que vários outros colegas já disseram aqui, é preciso uma ação concertada, que considere a dimensão tecnológica, a dimensão econômica e a dimensão social. O grupo do Prominp de estudos, que o Dr. Marco colocou aqui cedo, que envolve o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério de Minas e Energia, eu acho que o Governo está bem representado, envolve a Petrobrás e o IBP, eu acho que o setor do petróleo e gás está bem representado, o IBP, de certo modo, está bem, a ANP, que é o regulador, está bem representado, mas falta o lado social, quer dizer, os atores interessados no sistema, seja para regular, seja para gerar tecnologia, seja para ganhar ou perder dinheiro, estão representados, mas sem esse lado social de uma forma muito clara, quer dizer, em que a sociedade possa ser ouvida, tanto plenamente, através da consultas públicas, mas através de órgãos representativos e que não têm ligação tão direta, assim, com nenhum desses outros dois setores. Então, acho que esse é o avanço, o 'Shayber' vem destacando em vários locais, a Bianca e vários colocaram aqui. Eu acho que esse é o grande desafio, nosso, nesse momento, é concertar essas ações. Então, e agradeço a todos pela atenção e, mais ainda, pelo convite. (*Palmas!*).

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH)** – Bom, nós agradecemos, ao professor Jailson, pela palestra bastante interessante que ele proferiu. E agora, como de manhã, nós abrimos, aí, inscrições para manifestações. Você quer falar? Pode fazer. Não, você pode vir aqui. Se o microfone não vai a você, você vai ao microfone.

**O SR. CASSIO MARX RABELO DA COSTA (ABDI)** – Secretário, eu queria cumprimentar. Eu tenho aprendido, muito, no dia de hoje. Não foi possível participar o tempo todo, mas eu estou achando muito interessante. O meu nome é Cássio Rabelo, eu represento a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, eu sou aquela espécie de estranho no ninho, porque eu sou de uma Agência de Desenvolvimento Industrial, embora uma agência governamental, então, aqui no campo do meio ambiente e eu sou meio estranho por ser da

indústria. E lá eu sou estranho porque eu defendo, e trabalho e lidero um projeto da área da produção sustentável. Então, é um desafio muito interessante. Eu, a partir do que foi colocado na última apresentação, eu conheci essa abordagem, o professor da Bahia, Jailson, parabéns, eu conheci essa abordagem com nome de *Triple Botton Line* que... O *Botton Line* é assim, nós pegamos uma planilha com demonstrativo de resultados de uma empresa, nós corremos o olho diretamente na última linha, que é assim “qual foi o resultado? Qual foi o lucro? Qual foi o prejuízo? Qual foi o retorno sobre o patrimônio líquido?”, essas coisas. O *Botton Line* econômico é muito familiar no mundo capitalista. E o outro *Botton Line*, que foi agregado, e o *Botton Line* social, que foi comentado pelo professor, e eu conhecia o *Botton Line* tecnológico, como o *Botton Line* ambiental. Então, o *Triple Botton Line*, tradicionalmente, é o ambiental, o social e o econômico, para garantir a sustentabilidade do que quer que seja. E falando da questão, e a outra coisa que eu gostaria de comentar, que ao aprofundar essa questão ambiental ou da sustentabilidade, dentro dos processos produtivos, que é o nosso dever de casa, na agenda da política industrial brasileira. Muito recentemente me ocorreu, assim, uma pergunta instigadora que é se o ser humano faz parte do meio ambiente? É uma pergunta tão, me desculpe se eu estou tocando, aqui, em um tema que não faz sentido, mas essa uma pergunta que, de certa forma, só admite uma resposta, a resposta é ‘sim’, porque, do contrário, uma boa ideia seria eliminar o ser humano da face da terra, que seria, talvez, muito bom para o meio ambiente. Um professor muito bem-humorado, no mestrado, ele falou, em um debate desses, falou “seja ecológico, morra”. Então, já que isso não está sob discussão, a questão, e tudo que o homem faz, na área ambiental, o termo é muito praticado, é o efeito antrópico, é a ação antrópica, ou seja, a transformação o que homem faz quando ele vive. E essa transformação ela é extremamente sofisticada. Não há nenhum ser vivo que domine o fogo, a roda, os semicondutores, o fraturamento hidráulico. Não há nenhum outro ser vivo que saiba fazer isso. Então, a nossa transformação é muito sofisticada e, indo a pergunta, secretário Ney Maranhão, eu gostaria de fazer um questionamento, se eu sou um explorador ou um potencial investidor, ‘ness business’ na área de exploração de gás de xisto, nas diversas modalidades aqui apresentadas, se eu consigo cumprir a norma, se eu consigo pegar um manual, um *book* com a regulação, a pergunta é, eu adoraria cumprir a norma, isso é um problema muito sério que o Estado Brasileiro impõe ao empresário brasileiro, que, às vezes, ele quer cumprir, a normativa seja na área tributária, seja na área da regulação municipal, seja na área ambiental. Aí, eu pergunto, se tem um lugar e eu sou empreendedor, por hipótese, e gostaria de cumprir a norma, se eu consigo fazer isso? E se não consigo, o que nós, secretário, nós como Conselheiros poderemos encaminhar, aqui, a título de contribuição, dentro desse arcabouço institucional, o que podemos fazer para que esse *book*, esse regulamento possa existir de uma forma objetiva a quem faz a transformação antrópica na área da fraturamento hidráulico? Obrigado.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH) –** Sua pergunta é dirigida a quem, exatamente?

**O SR. CASSIO MARX RABELO DA COSTA (ABDI)** – Eu não sei quem é a vítima, se é o Jaílson, se... Talvez o Jaílson.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH)** – Você quer responder?

**O SR. JAÍLSON BITTENCOURT DE ANDRADE (UFBA)** – A parte mais difícil que ele achou da pergunta, para mim é a mais fácil. Quer dizer, o ser humano faz parte do ambiente, mas em um estágio energético mais elevado. Termodinamicamente ele entra em equilíbrio quando morre. Então, a única forma de ele entrar em equilíbrio é quando ele morre, aí, energeticamente ele entra em equilíbrio. Mas, veja, praticamente é o que o senhor falou, eu concordo plenamente, é colocar a tripla linha de base ou essas três dimensões, é, realmente, nesse sentido. Eu acredito que o que nós vimos aqui, o Ministério de Minas e Energia mostra que está se movimentando, a ANP mostra que está se movimentando, a Academia está se movimentando, mas esse movimento, como ele não é consertado, nenhum dos lados sabe bem o quanto intenso ou qual é o alcance dele, e essa reunião, reuniões como essa, são extremamente importantes, que dá para começar a observar. Mas, eu creio que nós precisamos avançar nessa direção. Precisamos avançar e informações preciosas foram mostradas aqui. Eu acho que, pelo menos, eu entrei aqui com um conhecimento sobre o assunto e saio bem melhor informado sobre ele em vários lados. Mas acho que isso precisa ser disseminado e consertado, eu acho que, acima de tudo, consertado entre todos.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH)** – Pela ordem, o Wilson Cabral pediu. Sanderson, está anotado.

**O SR. WILSON CABRAL DE SOUSA JÚNIOR (ITA)** – Eu, tentando fazer um esforço, aqui, a partir das reflexões que o seminário trouxe, para fins de internalização no Conselho, eu vejo, talvez, dois momentos de reflexões, e indagações e prosseguimento. O primeiro momento é o seguinte, nós precisamos pensar e não agir tão erraticamente em termos de política energético no País. Então, o Ministério já se manifestou, dizendo que é necessário *Shale Gas*, vai ser preciso, nós vamos precisar disso, nós sabemos que isso é controverso, nós sabemos que há outras possibilidades, só que isso não está no debate. Então, eu acho que, antes de mais nada, e eu quero crer que essa questão, da política de participação social, que o próprio Governo instituiu, ela atinja o Ministério das Minas e Energia em cheio, e nós possamos, mudando, criando, de fato, o Conselho, começar a pensar em política energética em um contexto mais participativo e, aí, nós começamos a pensar em coisas diferente do (*termo em inglês*) ou como está ponderado, e nesse (*termo inglês*), sim, nós vamos precisar do *Shale Gas* e outros. Bom, partindo desse princípio, daí para frente, como é que nós podemos pensar em regulação? Eu acho que tudo que foi demonstrado deixou claro, pelo menos para mim, que há risco, sim, embora minimizados pelo próprio Ministério, mas

há risco, sim, e esses riscos precisam ser muitos mais bem entendidos, nós não os compreendemos muito bem ainda. Então, é preciso, talvez, um esforço de um painel, de especialistas, com características independentes, ou seja, que possa apresentar a sociedade uma resposta em termos de resultado, muito mais contundente do que, como o próprio Jailson falou, os recortes ou aqueles relatores que têm alguma parcialidade. Talvez esse seja um exercício o que CNRH pode ajudar a empreender. Ou seja, da criação, da instituição de um painel de especialistas, com diversidade de opiniões e que possa refletir um documento final, que não é o documento regulatório, mas que orientaria qualquer outro processo nesse sentido.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH) –** Obrigado, Wilson. Agora, Sanderson.

**O SR. SANDERSON ALBERTO MEDEIROS LEITÃO (MCTI) –** É muita energia, gases, outros tipos. Sanderson Leitão, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Boa tarde a todas e a todos. Em primeiro lugar, em nome do MCTI, eu gostaria de parabenizar, enormemente, essa iniciativa do CNRH, de trazer esse assunto, relativamente novo, à discussão aqui nesse Conselho. Eu acho que é uma iniciativa louvável e que, em outros assuntos, também, poderíamos ter iniciativas semelhantes. É só para parabenizá-los. E gostaria, também, de saber se as exposições de excelente nível, que foram aqui apresentadas, estarão disponíveis para os conselheiros? E como é que nós poderemos acessá-las?

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH) –** No site do Conselho.

**O SR. SANDERSON ALBERTO MEDEIROS LEITÃO (MCTI) –** No site do Conselho. Isso vai funcionar direitinho?

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH) –** Será feito o *upload*.

**O SR. SANDERSON ALBERTO MEDEIROS LEITÃO (MCTI) –** Então, parabéns, professor Jailson, já faz parte de um dos nossos INCTs. Alguém falou sobre a FINEP. Eu queria apenas dizer que o MCTI já tem algumas iniciativas de promoção, de pesquisa nesse campo, com os nossos fundos setoriais, inclusive, já foi assunto debatido superficialmente, digamos assim, no CT-Hidro, e tem outros fundos setoriais. Então, parabéns a todos, nós estamos à disposição no MCTI. E, também, gostaríamos de ser envolvidos nisso. Então, nós ficamos aguardando as apresentações. Muito obrigado, parabéns a vocês.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH)** – Só com relação a sua dúvida, eu não tenho o hábito de mentir, quer dizer, eu disse que está no site está no site. Vai estar no site. Pode visitar.

**O SR. SANDERSON ALBERTO MEDEIROS LEITÃO (MCTI)** – Está, bem. Não, com certeza. É porque, às vezes, têm alguns problemas técnico que são alheios.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH)** – Sempre resolveremos os problemas técnicos quando descobrimos que eles existem.

**O SR. SANDERSON ALBERTO MEDEIROS LEITÃO (MCTI)** – Está bem. Ótimo. Excelente. Obrigado.

**O SR. JOÃO CLÍMACO (ONGs)** – Boa tarde a nossos companheiros e visitante, aqui, do Conselho. Meu nome é João Climático, sou sociólogo e atuo na representação das ONGs. Há pouco mais de um ano atrás nós fizemos uma missiva, já, ao Ministério do Meio Ambiente, dando ciência da nossa preocupação, quanto ao desenvolvimento dessa questão da exploração do gás e os seus impactos nos recursos hídricos. E a coisa foi se conduzindo de um modo que conseguimos pautar na Câmara Técnica de Águas Subterrâneas. E eu queria, aqui, cumprimentar os membros dessa Câmara, que tiveram a lucidez de fazer com que esse tema chegasse a um nível de amadurecimento, dentro do Conselho. Evidente que não foi do jeito que nós gostaríamos. No momento mais emocionado da discussão, nós propusemos uma moção para que esse assunto, uma tal qual foi a aquele do texto da sociedade brasileira do progresso de ciência. E essa moção foi... Houve um certo reboiço dentro do Conselho e a coisa reverteu-se nesse evento aqui. Eu estou dando essa informação, secretário, para contextualizar uma preocupação nossa que ainda continua. Não, no que diz respeito, especificamente, ao mérito das questões que nós estamos falando, mas a continuação da nossa ansiedade e angústia, para que o assunto tenha um foco e uma objetividade, em termos de Resolução, no que diz respeito às tomadas de decisões, de como vai ser a gestão dos recursos hídricos, com um tema tão complexo e com tantas variáveis, como foi colocado hoje. Então, eu queria parabenizar tanto a Câmara Técnica, como o nosso secretário e a sua equipe, por ter tido essa iniciativa e mostrar que algumas posições, um pouco apaixonadas, revelaram muito mais do que a seriedade do problema do gás de xisto, revelaram a falta de seriedade com que algumas pessoas entendem que, aqui no Conselho, você tem que se defender, quer dizer, propor soluções para o problema da sociedade. E eu estou muito preocupado, porque eu trabalho, também, para o pessoal da agricultura familiar e eu estou vendo pode ser um segmento extremamente impactado por essa atividade, infelizmente esse segmento não teve ressonância no que diz respeito a essa preocupação aqui no Conselho. E, assim como a indústria, temos casos de federações e associações industriais no Sul que se posicionaram, plenamente, junto com o Judiciário, para que esse

assunto seja mais entendido e bem elaborado, pela sociedade. Então, eu estou querendo deixar registrado aqui, secretário, a nossa preocupação de que isso não fique... Enquanto nós vamos ficar debatendo e fazendo uma agenda de alegorias hídras e gasíficas, nós podemos ter problemas acontecendo, como tudo no Brasil tem essa mania, de ser assim encaminhado. Eu queria deixar registrado aqui, novamente, os meus agradecimentos ao CTAS, e não só da CTAS, mas da CTCT, também, que a não deixou que a o assunto fosse levado a insignificância por conta de interesses menores, ao senhor secretário, e a nossa expectativa é que nós tenhamos, daqui do Conselho, e por curto espaço de tempo, uma Resolução que determine, que normatize o uso da água nessa atividade. Ainda que essa Resolução seja não suficiente à altura da complexidade, porque o tempo é muito curto para nós conseguirmos construir isso, mas o tempo, também, é muito curto para nós vencermos os problemas que poderemos ter decorrentes de uma coisa açodada e, bem assim, demonstrou como é contraditório o Estado Brasileiro nessa história. Há em certa tensão de contradição dentro do Estado Brasileiro, que aparece que um setor, dentro do Estado, ignora outro, que outro faz pouco caso do outro e peita o outro, e o Governo não tem rumo nessa história. Então, eu estou vendo com uma preocupação, eu peço que esse Conselho não faça disso um negócio um show, que nós consigamos sair daqui com indicativos para uma Moção e uma Resolução, para o Poder Judiciário, para Poder Executivo, para ANEEL, para a Agência Nacional de Petróleo. Que aqui não é um País que qualquer um pode chegar, nós estamos tendo muita dificuldade de construir a democracia neste País e não podemos chegar a acostumarmos com essa mania de algum setor, que se acha mais forte, chegar e empurrar, goela a baixo, para a sociedade brasileira coisas que nós sabemos que está dando problemas em outros países. Muito obrigado.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH)** – Tem alguém mais, que quer fazer uso da palavra? Temos só mais um inscrito aqui e, então, eu vou fazer o encerramento. Ok? Então, Sílvia, ANP, é o último inscrito aqui na lista. Eu passo a palavra para ele e depois eu faço o encerramento.

**O SR. SILVIO JABLONSKI (ANP)** – Obrigado. Eu sou o Sílvia, da ANP. Para a ANP, ter reuniões desse tipo é bastante interessante e são muito produtivas, também. Nós achamos que, em relação ao assunto “não convencionais”, qualquer apresentação, mesmo que ela possa trazer alguns traços, às vezes, baseados mais em mitologias ou em desinformação, o que acontece de mais massivo são informações, são luzes que nós conseguimos ver. Então, eu acho que todo mundo vai sair daqui com informações muito precisas sobre a questão dos não convencionais. O que eu queria reforçar é que, quando nós falamos “nós precisamos de mais estudos”, isso é perfeito, nós precisamos de mais estudos. O que nós vemos, nós temos um conceito diferenciado de tempo e de formato. Na indústria do petróleo se diz o seguinte “se você não faz nada hoje, você não estará fazendo nada, em termos de produção, daqui a 10 anos”, porque existe um tempo de maturação de projeto. Então, quando a ANP, eu estou falando em tempo, quando ela chamou a 12ª rodada de licitação, e vejam que isso não é, talvez haja uma confusão em termos de hierarquia, a ANP é



3948 autorizada por um órgão que não é um Ministério de Minas e Energia, é o  
3949 CNPE, é o Conselho Nacional de Política Energética. Esse órgão, chama-se  
3950 Conselho Nacional de Política Energética, ele define as diretrizes energéticas  
3951 do País, e ele é formado por quem? Por um grupo de aventureiros? Não. Por  
3952 todos os Ministros de Estado. Então, a partir do CNPE, nós recebemos  
3953 autorização de fazer a rodada e a rodada para ANP tem dois objetivos, um: a  
3954 produção, em última instância, de gás e óleo; no caso, recursos convencionais  
3955 e não convencionais, como foi a atribuição que nos foi dada, explicitamente,  
3956 pelo CNPE. Mas existe um terceiro produto que é fundamental, que é  
3957 conhecimento. Então, nessa 10ª segunda rodada, pela minuta de contrato, que  
3958 vocês podemos encontrar na página da ANP, vocês vão ver que cada primeiro  
3959 poço perfurado, em um certo *cluster* de blocos, ele deve atingir a rocha  
3960 geradora, independente se a ideia é produzir convencional ou não. Então, dos  
3961 72 blocos, que nós oferecemos de 240, não fomos bem, vendemos 72 blocos  
3962 desses aí, então, nós vamos ter cerca de 30 poços que vão fazer uma  
3963 estratigrafia, indiferente de bacias brasileiras. Pergunto, qual o projeto o FINEP  
3964 vai fazer isso em um espaço de tempo restrito? Poderíamos optar pelo  
3965 caminho “não, o Governo vai fazer isso”, mas nós optamos pelo caminho de  
3966 que, vai haver a produção, nesse momento e nos próximos cinco, até oito  
3967 anos, não se vai fraturar absolutamente nada, além do fraturamento  
3968 convencional que já se faz hoje no Recôncavo etc.. Mas nós vamos, passo a  
3969 passo, acompanhando o que as concessionárias vão fazer e, para que cada  
3970 passo, nós vamos aplicar a nossa Resolução, que o Marco Antônio criticou,  
3971 dizendo que estava excessivamente restritiva, nós achamos que talvez seja,  
3972 mas, no início, nos primeiros poços, nós vamos aplicar essas restrições para  
3973 apreender em condições brasileiras e nós temos, também, em questão de  
3974 tempo, nós temos a vantagem de não precisar repetir erros dos Estados  
3975 Unidos, do país X, do país Y. O Reino Unido, por exemplo, levantou a  
3976 moratória, houve um problema, lá, em uma região chamada Black Pool, onde  
3977 houve um pequeno tremor de terra decorrente de injeção de fluido ou de falhas  
3978 pré-existentes que foram mobilizadas, isso fez com que fosse feita uma  
3979 moratória, de dois anos, e foram produzidos diversos documentos, com base  
3980 em quê? Com base em grupos de estudo e no que foi feito nos Estados  
3981 Unidos. Então, a Inglaterra vai procurar nos Estados Unidos, esses trabalhos  
3982 foram mostrados aí, do Jackson e outros, eles não estão vindo de lugar algum,  
3983 eles estão vindo dos Estados Unidos. Então, com isso aí nós já temos uma  
3984 base de conhecimento bastante razoável, que nos permita aprimorar, refinar a  
3985 nossa Resolução, ao longo do tempo. O que acontece mais no Brasil? Para o  
3986 bem ou para o mal, isso é uma questão que cada um vai escolher, nós temos  
3987 um sistema em que a agência reguladora, em geral, está completamente  
3988 separada do licenciamento ambiental. Nós oferecemos blocos, evidentemente  
3989 que os órgãos ambientais, antes da rodada, eles têm o conhecimento que nós  
3990 vamos oferecer, eles dão sugestões, eles estabelecem restrições, cortes,  
3991 modificações de formato, nós oferecemos aqueles blocos, mas, ao longo do  
3992 procedimento, no momento em que o interessado, concessionário for realizar  
3993 uma avaliação sísmico, uma perfuração e, finalmente, a produção e  
3994 escoamento, ele vai precisar de uma coisa que se chama licenciamento  
3995 ambiental. O licenciamento ambiental, no Brasil, ele é, novamente, para o bem  
3996 ou para o mal, totalmente discricionário, isso não quer dizer que seja ruim nem  
3997 bom, isso é, fica a descrição do órgão ambiental exigir se é um EIA/RIMA, se é

um relatório de controle ambiental ou a tipologia que ele bem queira, é claro que nós, ainda, vamos ver o que vai acontecer com o Decreto, que está na Casa Civil, se vai passar para a atribuição para o Ibama, se vai continuar como está, não sei. Mas, seja Estado, seja Governo Federal, o licenciamento é totalmente independente. Então, o fato de ele ter recebido um bloco, e com comprado esse bloco, pago um bônus de assinatura, não significa que ele vai, necessariamente, poder exercer atividades. Então, isso aí é uma situação no Brasil, e que estudo é esse que vai se pedir? É o famoso, em princípio, EIA/RIMA, então, todos aqueles pontos... Como que é a distribuição dos aquíferos? Existe água naquela região? Existe isso? Existe aquilo? Quais são as feições de superfície? Qual é a biota? Quais são os ecossistemas sensíveis? Quais são as feições notáveis? Isso faz parte do licenciamento. Então, nós estamos acobertados, de maneira suficientemente robusta, para nós tocarmos um processo e não ter que esperar por em moratória de cinco anos ou uma moratória aberta, em que nós vamos estudar. Então, essa é a questão do tempo que nós colocamos. A de formato é que, de fato, como o CNPE colocou no início, houve uma atuação um pouco, digamos assim, *top down*, de repente apareceu o gás não convencional, apesar de ele estar implícito nos contratos de concessão anteriores. Então, nós mudamos, agora, a abordagem, nós estamos tentando mudar para *botton up*. Então, foi organizado, quando eu digo nós, eu digo o MMA, o ME, a ANA, Ibama, ICMBio, constituíram esse grupo, ao qual falta o Ministério Público, falta a Academia, falta setores da sociedade, mas nós escolhemos um formato restrito, inicial, nós estamos, no final de novembro, como eu falei, chamando um *workshop* com os especialistas do Reino Unido, que estão fazendo um trabalho que está sendo *per review* pela Universidade de Durhan, no Reino Unido, eles vão trazer essas conclusões. Então, nós estamos convidando, desde já, representantes do CNRH, de outras instituições, que vocês julgam impertinentes, em um certo... Não trazer 100 pessoas, mas trazer 10, 15, até 20 pessoas da Academia que possam assistir. Nós vamos ter dois dias em que esses especialistas vão trazer as experiências da União Europeia e do Reino Unido, nos dias 25 e 26 de novembro. A partir daí, nós podemos discutir a formação de outras comissões independentes, podendo estabelecer outros tipos de projetos, mas serão ações encadeadas ao longo do tempo, enquanto nós esperamos que, essas ações na justiça, elas vão ser retiradas e nós possamos avançar com, o que nós mais precisamos, que é a coleta de dados estratigráficos, geológicos, que são fundamentais para que nós compreendamos o que está acontecendo. Porque sem isso, nós não vamos a lugar nenhum. Então, 25 e 26 de novembro, e depois nós teremos um conjunto de *workshops*, de aproximações com a sociedade, com ONGs e com quem mais estiver interessado no assunto. Então, esse é o convite e, também, o compromisso que eu assumo aqui, em nome da Diretora-geral da Agência Nacional do Petróleo. Obrigado.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH)** – Muito obrigado, Sílvio. As inscrições estavam encerradas, mas o representante do Ministério de Minas e Energia, o Dr. Cleiton, pediu, também, para fazer uso de palavra. Como o Ministério veio aqui, nós não podemos negar esse direito, pelo contrário, nós o recebemos muito satisfeitos. Por favor, use a palavra.

**O SR. CLEITON (MME)** – Eu iria fazer, exatamente, o convite o que Sílvia fez, com relação a participação, a abertura a nossos interesses, também, de manter esse canal que foi aberto, que nós nos orgulhamos de ter contribuído para ampliar o entendimento em torno dessa questão do gás não convencional, mostrando as questões sociais, econômicas, que nós consideramos que são, também, relevantes, porque o direito à energia, o desenvolvimento, também, é um direito difuso da sociedade. Assim como, a questão da sustentabilidade, todo mundo, todos os palestrantes tocaram em diversos pontos que nós, também, aprendemos. Nós, no âmbito do Ministério, sempre buscamos trabalhar exatamente esses pontos de preocupação. Agora, claro, não estava... Nós entendemos que a comunicação, realmente, não estava sendo efetiva, por isso que, também, gerou esse mal entendido, aí, que culminaram com essas ações. Mas nós estamos buscando ampliar e retomar, reforçar esse nosso canal de comunicação, que sempre esteve aberto, mas que, com esse fórum do CNRH, nós esperamos que nós possamos manter vivo, e vários pontos que os palestrantes, assim, que trataram, um pouco mais forte, das preocupações, se tivéssemos um pouco mais de tempo, nós poderíamos, inclusive, aumentar o esclarecimento, por exemplo, a Doutora, ali, citou a questão do *blow out*, no setor petróleo *blow out* é quando a sonda explode, acaba com tudo, é um negócio que não fica ninguém, joga a coluna de produção a três quilômetros de produção do ponto de perfuração. Então, pode. Assim, então, eu não sei se...

**A SR<sup>a</sup>. NÃO IDENTIFICADA** – Então, eu acho, também, que essa discussão conceitual, que nós colocamos aqui várias vezes, “ah, porque esse termo não tem...

**O SR. CLEITON (MME)** – Não. Assim, eu só estou dizendo que muitas coisas poderiam ser melhores esclarecidas para nós...

**A SR<sup>a</sup>. NÃO IDENTIFICADA** – ... Diante desse monte de conceitos, não conhece.

**O SR. CLEITON (MME)** – Pois é. Então, entendendo isso, nós... Por isso que eu achei importante esse estudo, esse trabalho que está sendo conduzido no âmbito do CTMA, que o secretário Marco Antônio falou, que o Sílvia, também, agora reforçou, por último, nós esperamos que quem tiver disponibilidade, quando tiver um... Nós estamos buscando tratar isso de uma forma um pouco mais técnica, com todas essas dimensões de preocupação, no âmbito desse grupo. O MMA está presente, a ANA, o Ibama, quer dizer, tem vários órgãos que buscam tratar, um pouco mais forte, essa questão ambiental e, para a sociedade, nós achamos que isso, também, vai terminar tendo um resultado positivo, que todo mundo, inclusive o MME, também, nós não queremos ficar deixando registros, assim, impactos indevidos. Nós entendemos que, como a nossa colega da BDI falou, a ação antrópica é necessária, ela vai deixar um

registro, infelizmente, mas nós entendemos, também, que isso pode ter um benefício para a sociedade, uma vez que, nós... Que é exatamente dizer isso, sustentabilidade, responsabilidade ambiental, social. E a energia é fundamental para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Possibilitar o desenvolvimento do País, a competitividade, tem várias dimensões que são importantes para nós, também. Nós buscamos desenvolver lá. Então, muito obrigado. Ficamos muito felizes com a participação e nós esperamos continuar com esse canal aberto.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH)** – Pode fazer a pergunta.

**O SR. NÃO IDENTIFICADO** – Os dados que a ANP se referiu, a partir das especulações, que serão...

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH)** – Eu acho que essa pergunta é interessante e, antes de nós encerrarmos, vale à pena ouvir a ANP responder essa pergunta. Você escutou, Sílvia, a pergunta? Ele perguntou se os dados que a ANP vai produzir com os trabalhos e pesquisas serão públicos?

**O SR. SILVIO JABLONSKI (ANP)** – Em princípio, como você bem deve saber, os dados dentro de um campo, ou melhor, dentro de um bloco, eles são dados proprietários. Então, qualquer coisa que aconteça dentro daquele bloco, esses dados são transferidos para o BDEP imediatamente. Então, eles são de posse da ANP, eles são... Em princípio, se você for comprar dados BDEP, você não tem acesso àquele dado, porque ele tem um período de confidencialidade. O que nós vamos fazer é reduzir esse período de confidencialidade, de modo que nós tenhamos condição de passar para as universidades, que são clientes do BDEP, também, os dados de estratigrafia, outra... Já que me chamaram aqui, então, eu vou aproveitar. Nós estamos querendo desenvolver, nós tivemos com o professor Jaílson lá na ANP, há dois dias, nós estamos querendo fazer um trabalho de sistematização dos dados do Recôncavo, de todos os poços que já foram perfurados na região, que é o lugar no que temos, talvez, mais poços perfurados e verificar os pontos que nós pedimos na nossa Resolução de fraturamento, que é teor de carbono e vitriníla, sei lá o que, entrando em uma seara mais complicado. Então, nós queremos juntar tudo isso, nós vamos, possivelmente, a partir desse *workshop* dia 25, levar a uma reunião na Bahia, porque, afinal de contas, é na Bahia, na Universidade Federal da Bahia, e tentar trazer dinheiro de P&D, pesquisa e desenvolvimento, que está na cláusula do petróleo, também, dos contratos de concessão. Então, usar recursos para nós fazermos um amplo estudo, no Recôncavo, para nós adiantarmos, um pouco mais, com os dados que já se tem, e verificar se nós não conseguimos mapear a geradora e o tal *sweet spot*, que nós falamos aí, que são aqueles pontos da geradora, porque se nós saímos perfurando o Brasil loucamente, nós só vamos causar dano ambiental, nós não vamos... “eu quero perfurar um poço na lá USP”, então, não vai dar certo, não adianta, a USP é

bonita, tem um bom terreno, mas não ainda nada. Então, nós podemos ter esse projeto, também. Então, vamos trabalhar nessa linha do projeto e vamos trabalhar na linha de nós tornarmos o período de confidencialidade restrito para que nós possamos ter ideia do que está acontecendo.

**O SR. NEY MARANHÃO (Secretário Executivo SNRH) –** Ok. Obrigado. Bom, chegamos, então, ao fim dessa jornada, que nós começamos ontem dentro da reunião do Conselho, e, fazendo parte dessa programação, realizar essa discussão sobre *Shale Gas*. E eu recorro, exatamente, das motivações, da chegada de uma carta assinada pelo (...), aqui dirigida a presidente Dilma Rousseff, a Ministra do Meio Ambiente e a mim, pedindo que nós colocássemos esse assunto em discussão. E nós, assim, fizemos, primeiro na Câmara Técnica de Água Subterrânea, seguida, também, de carta da Fonasc, enfim, várias ações dentro do nosso Conselho, promovido pelos nossos Conselheiros. Depois nós substituímos uma ideia de uma moção por esse debate, e eu vejo que, realmente, nós acertamos em cheio, porque se trata de um assunto extremamente complexo e que, invés de, simplesmente, fazer uma moção que não tem um significado mais concreto, nós nos inserimos nessa discussão de uma maneira, não apenas com esse encontro de hoje, mas, também, com o compromisso já assumido na reunião passada, pelo Ministério de Minas e Energia, de que ele passaria a manter um diálogo com a Câmara Técnica de Água Subterrânea, no sentido de trocar informações, receber sugestões, contribuições e, também, no sentido de que nós vamos ter uma reunião em novembro, agora, que o Ministério de Minas e Energia está trazendo um grupo de profissionais ingleses, e o Conselho está sendo convidado a participar. Eu acho que vimos que o programa é extremamente complexo, do ponto de vista estrito dos recursos hídricos, ele se desdobra em um aumento de demandas nos lugares onde vai haver perfuração de poços, na água de retorno, a qualidade dessa água de retorno e, também, na ameaça de contaminação de que aquíferos, seja pelo fraturamento da água, seja por vazamentos, são problemas que ainda estão, por melhor, serem estudados. Existe um componente de risco, todos estamos conscientes de que existe um componente de risco, cuja quantificação, mas ainda não temos condições de aferir, na medida em que, hoje só escutamos casos fora do Brasil, porque é isso que nós temos aqui, casos fora do Brasil. Então, nós estamos nos baseando, muito, na experiência estrangeira, e precisamos fazer os nossos estudos de *background*, nós precisamos saber como estão as nossas formações aquíferas, há uma grande lacuna de conhecimento, como foi falado pelo Everton, aqui. Ou seja, o problema é extremamente complexo, conforta inúmeras facetas, como o aspecto social, o uso do solo e, cada vez mais, o uso do território e o uso dos recursos hídricos começam a ter uma intercessão que não pode mais ser dissociada. E, isso tudo, me leva a propor que nós consigamos inserir o Conselho nessas discussões que vem pela frente, seja através de Câmara Técnica de Água Subterrânea, com a presença dos técnicos do MME, seja com a internalização de tudo que nós ouvimos aqui, uma sistematização do ponto de vista da gestão de recursos hídricos, de como é que isso se reflete e como é que nós devolvemos isso, para a definição de estudos de regulamentações nessa matéria. E, ai sim, eu acho que com a reunião de todas as informações, nós estaremos em condições de propor

4198 resoluções mais concretas, mais objetivas e com conhecimento de causa, e  
4199 não fazer uma proposição de uma Resolução, que amanhã nós temos que  
4200 modificar a luz dos próprios fatos que nós vamos desenvolver. Portanto, quer  
4201 dizer, o momento é de engajamento na discussão, o momento é do Conselho  
4202 Nacional de Recursos Hídricos se inserir no processo de debate, não mais  
4203 episodicamente, mas agora como uma pauta permanente, diante do Conselho,  
4204 com interlocutores dentro do Governo, assim como terão muitos outros  
4205 interlocutores, muitos outros Conselhos, eu acho que Conselho Nacional de  
4206 Meio Ambiente, também, vai estar envolvido nisso em algum momento, e aí,  
4207 existem desdobramentos para várias outras áreas, a questão da política  
4208 energética escapa, um pouco, ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos,  
4209 mas, certamente, lá na CNPE precisa, como você lembrou bem, de fechar a  
4210 participação dela. De modo que eu acho que nós fomos bastante felizes nessa  
4211 reunião de hoje, acho que nós temos um esforço gigantesco desse País para  
4212 integrar as diferentes visões, os diferentes grupos de pesquisadores, de  
4213 trabalho, de pessoas que vão ser afetadas nesse processo, nós temos que  
4214 construir, realmente, todo um processo de tomada de decisões coletivas e  
4215 responsáveis, o que nós vamos fazer nesta área? Eu, particularmente, gostei  
4216 muito de tudo que eu ouvi aqui, eu não imaginava que nós pudéssemos ter  
4217 uma visão tão abrangente da diversidade de problemas, aqui, ao mesmo tempo  
4218 ficamos frustrados com a falta de informações sobre as nossas formações  
4219 brasileiras, sobre, enfim, aquilo que nos falta saber, mas, eu acho que nós  
4220 avançamos muito na formação das nossas ideias aqui hoje. Podemos  
4221 identificar quais são os problemas que vamos ter que enfrentar, podemos  
4222 começar a trabalhar na discussão de como encaminhar essas soluções e  
4223 podemos, também, pedir atenção para certos riscos, e vamos discutir, também,  
4224 essa questão de risco, como é que prontificamos? Risco tem muito a ver com  
4225 consequência. Eu posso ter um grande risco de consequência pequena, e  
4226 posso ter um pequeno risco grandes consequências. Então, eu acho que nós  
4227 temos que olhar, também, essas duas coisas. Enfim... O problema é bastante  
4228 complexo. Concretamente, eu acho que os novos passos são, primeiro: esse  
4229 diálogo que nós vamos construir no âmbito da Câmara Técnica de Água  
4230 Subterrânea com a participação do Ministério de Minas e Energias, Secretária  
4231 de Petróleo e Gás, que vai nos manter informado, vai trazer as suas visões e  
4232 os seus planejamentos de trabalho, e ouvir os nossos retornos. Nós temos  
4233 esse *workshop* em novembro e, acho que, a partir desse *workshop*, com as  
4234 palavras que o Silvio transmitiu, aqui, nós podemos ampliar e criar, até mesmo,  
4235 no futuro, delinear melhor isso, nós próximas reuniões que tivermos juntos, um  
4236 grupo independente, de, também, fazer o nosso (*termo em inglês*), a nossa  
4237 visão geral do que nós sabemos a respeito, do que o mundo sabe a respeito e  
4238 de que cuidados nós queremos que sejam tomados, os passos que têm que  
4239 ser resolvidos, em cada local desses, aí, nós estamos construindo, nós  
4240 estamos criando caminhos para podermos avançar, seja em uma direção seja  
4241 em outra, mas avançar cientificamente com conhecimento de causa, com as  
4242 informações, as melhores informações que nós pudermos dispor e com a  
4243 massa crítica de informações necessárias para a tomada de uma decisão. Isso  
4244 é que nós esperamos, é isso que nós vamos trabalhar dentro do Conselho, e  
4245 temos hoje, aqui, a ANP e o Ministério de Minas e Energia se solidarizando  
4246 com essa filosofia de trabalho. Portanto, nós temos, aqui, uma ponte  
4247 construída. Com relação às diferenças vernaculares e semânticas, eu quando

4248 comecei a minha vida, eu comecei trabalhando como geólogo em projetos de  
4249 engenharia, e nós vivíamos esse problema cotidiano de desentendimentos  
4250 semânticos, depois eu fui trabalhar com os projetos hidroenergéticos e fui viver  
4251 a mesma dissonância cognitiva. Portanto, isso, para mim, não é novo, nós  
4252 vamos, também, nesse processo, construir uma linguagem comum, onde nós  
4253 vamos conhecer o sentido que eles dão as palavras e vamos incorporar ao  
4254 nosso vocabulário, e vice-versa. Mas o mais importante nessa discussão toda,  
4255 é a tomada de decisões sobre condições de incerteza e auto risco, é isso que  
4256 nós temos que construir para esse caso específico. Portanto, eu agradeço a  
4257 presença de todos. Eu agradeço, particularmente, as nossas colegas  
4258 servidoras que ficaram aqui recepcionando e credenciando os nossos  
4259 membros do Conselho. Eu agradeço a Mirela, ao Anderson que tiveram, aí, à  
4260 frente de toda essa parte audiovisual, durante os dois dias, ao Diretor de  
4261 recursos hídricos, o Marcelo Medeiros, por ter ajudado a organizar isso tudo.  
4262 Particularmente, queria mencionar o presidente da Câmara Técnica de Água  
4263 Subterrânea, Waldir Duarte Costa Filho, que nos ajudou, também, a montar  
4264 toda essa grade de palestras que eu acho que cobriu, de uma maneira  
4265 bastante abrangente, para um primeiro contado com um problema tão  
4266 complexo, de modo que eu me sinto muito feliz, de dar por encerrada essa  
4267 sessão hoje, com tanta realização que nós podemos ter e sabedor de que ela  
4268 não termina aqui, ela está começando, apenas, aqui hoje. Muito obrigado, e  
4269 todos de volta à casa, felizes. (*Palmas!*).