



***Fracking* e exploração
de recursos não
convencionais no Brasil:
riscos e ameaças**

ibase.

***Fracking* e exploração de recursos não convencionais no Brasil: riscos e ameaças**

1ª EDIÇÃO

Rio de Janeiro, 2017

iBase.

Fracking e exploração de recursos não convencionais no Brasil: riscos e ameaças

Rio de Janeiro, 2017

ISBN 978-85-89447-28-7

Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase)

Rua Senador Dantas, nº 40 - 2º andar - Centro

CEP 20031-203 Rio de Janeiro - RJ

Telefone: +55 (21) 3528-3535

secretariageral@ibase.br

www.ibase.br

É permitida a reprodução total ou parcial dos textos aqui reunidos, desde que seja citado(a) o(a) autor(a) e que se inclua a referência ao artigo original.

Esta publicação é produto de debates e reflexões produzidos ao longo do desenvolvimento do projeto *Mineração em Debate: consolidando um campo pós-extrativista no Brasil*, desenvolvido ao longo do período, 2014 – 2016 pelo Ibase, com apoio da Fundação Ford.

PROJETO

Mineração em Debate: consolidando um campo pós-extrativista no Brasil

COORDENADORA GERAL

Moema Miranda

COORDENADORA TÉCNICA

Maria Elena Rodríguez

ORGANIZADOR

Júlio Holanda

TEXTOS

Alexandre Costa, Antonio Terra, Arthur Schmidt Nanni, Cândido Grzybowski, Elder Andrade de Paula, Júlio Holanda, Karine Narahara, Luciano Augusto Henning, Luiz Fernando Scheibe, Paloma de Souza Ramos; e Observatorio Petrolero Sur.

TRADUÇÃO DE TEXTO

Catalina Estrada

REVISÃO

Ana Redig e Maria Clara de Araújo Pereira

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Mais Programação Visual

CAPA E DIVISÓRIA

Arte sobre foto do banco de imagens ©cgtextures.com

IMPRESSÃO

WalPrint Gráfica e Editora

TIRAGEM

300

REALIZAÇÃO

ibase.

APOIO



FORDFOUNDATION



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Sumário

Apresentação	5
A Argentina diante da miragem do <i>fracking</i>	
Observatorio Petrolero Sur	12
O avanço do <i>fracking</i> no Brasil: cenário atual, contra-narrativas e a possibilidade de modelos alternativos	
Júlio Holanda	23
A ameaça do <i>fracking</i> no Brasil: possíveis cenários de impactos socioambientais	
Karine L. Narahara e Antonio Terra	35
Princípio da precaução e as implicações do <i>fracking</i> na saúde ambiental e pública	
Bianca Dieile	47
<i>Fracking</i> e águas subterrâneas: os aquíferos Guarani, Serra Geral e Bauru na bacia geológica do Paraná	
Luiz Fernando Scheibe, Luciano Augusto Henning e Arthur Schmidt Nanni	60
Fronteiras extrativistas, povos indígenas e exploração de gás não convencional no Acre	
Elder Andrade de Paula e Paloma de Souza Ramos	68
Uma Fratura no Clima	
Alexandre Costa	83
Desafios para a cidadania e a democracia	
Cândido Grzybowski	90



Apresentação

O uso de energia é indispensável à vida, aos ecossistemas e às sociedades. Se olharmos ao nosso redor constataremos que a maior parte dos objetos são derivados de petróleo ou utilizam hidrocarbonetos em alguma etapa do processo produtivo. As roupas que vestimos, a borracha e o plástico utilizado nos celulares, computadores e eletrodomésticos de nossas casas e, principalmente, o combustível que nos move ao redor do mundo, através dos automóveis e aviões. Mas sempre foi e será assim?

A resposta é que certamente não. Nem sempre foi assim. A “petrodependência” é um processo recente na história da humanidade, com referência de início na pós-revolução industrial e com o advento da indústria automobilística, há pouco mais de 100 anos. De acordo com o pesquisador alemão Elmar Altvater¹, existe uma interdependência entre o desenvolvimento capitalista pós-revolução industrial e a utilização dos combustíveis fósseis como principal matriz energética. Para o autor o “capitalismo não é fossilista desde o começo, mas torna-se necessariamente fossilista na sua evolução”, uma vez que o uso da madeira enquanto fonte primária na grande indústria era limitado e pouco flexível e as fontes fósseis possuem muitas vantagens para o desenvolvimento do capitalismo, como a facilidade de locomoção e armazenamento.

Acontece que outros dois processos se articulam e se agravam nos dias atuais: o desenvolvimentismo e o consumismo. O primeiro se refere à métrica do crescimento econômico por meio da produção de mercadorias e da maximização dos lucros privados. A segunda noção está relacionada a permanente geração de demandas e a primazia do “valor de troca” sobre o “valor de uso” dos objetos, fazendo com que os mesmos tenham um tempo de vida mais curto e que precisem de substituição frequente

1 Ver mais em ALTVATER, E. O fim do capitalismo como o conhecemos. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

(obsolescência programada)². O atual modelo de desenvolvimento é muito intensivo em água e energia nos processos produtivos, não por acaso o setor industrial é um dos que mais consome água no mundo inteiro (em São Paulo, por exemplo, o setor consome cerca de 40% de toda a água disponível para abastecimento).

Além da entrada de recursos, esse modelo gera uma quantidade imensurável de rejeitos que muitas vezes não podem ser reaproveitados ou reciclados, formando as “montanhas de lixo eletrônico” em várias partes do mundo, principalmente em países periféricos³. Apesar de a industrialização ter se iniciado nos países da Europa e ainda ser o continente com a maior participação nesse setor, com a financeirização das economias, a globalização e circulação de mercadorias o modelo se tornou hegemônico em praticamente todo o mundo, mesmo que alguns países estejam inseridos no ciclo apenas como provedores de matéria-prima ou depósitos de rejeitos.

Da mesma forma que podemos afirmar que nem sempre o cenário foi de hegemonia do petróleo e gás, somos capazes de garantir que essa hegemonia enfrenta pelo menos duas questões importantes que podem inviabilizar a sua manutenção para as próximas décadas. A primeira refere-se aos limites ecológicos e biogeoquímicos do planeta que estão sendo ultrapassados com o aumento da concentração de Gases de Efeito Estufa na atmosfera, colocando toda a humanidade em risco com as mudanças climáticas. A segunda questão é até mais óbvia. Tanto o petróleo como o gás natural são recursos não renováveis, portanto, são finitos e esgotáveis. Mesmo que levem anos para se exaurir todas as reservas (e contando que um caos climático global não se estabeleça antes disso), é certo que em algum dado momento esses recursos vão acabar.

2 Ver mais no documentário “A história das coisas”, disponível em: <http://bit.ly/1noDpuB>

3 Ver mais no vídeo “Gana – A lata de lixo do mundo”, disponível em: <http://bit.ly/2hZRJyJ>

Como o petróleo se transformou ao longo dos últimos anos em um instrumento de poder na geopolítica mundial⁴ e as reservas são esgotáveis, a busca por novas fontes de hidrocarbonetos se transformou em prioridade para a maior parte dos países ditos desenvolvidos ou em desenvolvimento. Todos desejam a tão almejada “autossuficiência energética” para assegurar o crescimento econômico. Dentro desse contexto, os países passaram a explorar as denominadas “energias extremas”⁵, como o pré-sal brasileiro e o gás não convencional, que aumentam os riscos geológicos, ambientais e sociais. A busca por novas fontes de petróleo e gás natural tem sido imperativo aos países ditos industrializados do globo.

Faturamento hidráulico, ou mais conhecido como *fracking*, refere-se a uma técnica de extração de gás natural realizada principalmente em reservatórios considerados não convencionais. Os recursos associados a esses reservatórios são denominados dessa forma pois não estão dispostos “livremente” para extração, como ocorrem nos reservatórios convencionais, ao contrário, exigem o uso de técnicas específicas para liberar o gás e possibilitar sua extração. É nesse contexto que entra em ação o *fracking*, a técnica de extração de recursos não convencionais mais utilizada no mundo inteiro e que ficou mais conhecida a partir do “boom de gás natural” que ocorreu nos Estados Unidos nos últimos anos.

Entretanto, em várias partes do mundo aumentam os registros de impactos, conflitos sociais e ambientais envolvendo o uso dessa técnica. Alguns países (ou estados e cidades) já proibiram o uso do *fracking* em território nacional, como França, Bulgária, República Checa, Irlanda e Nova Iorque nos Estados Unidos, dentre outras. No Brasil ainda não existem relatos oficiais do uso dessa técnica para extração de recursos não convencionais, por isso, é urgente a necessidade de um amplo debate público sobre a possível expansão da indústria do *fracking* no Brasil e os

4 Ver mais na reportagem da BBC, disponível em: <http://bbc.in/2uHZP0q>

5 Mais informações na publicação (em espanhol) do Observatório Petrolero Sur, disponível em: <http://bit.ly/2vVSwWJ>

principais riscos e ameaças sociais e ambientais. É nesse contexto que a presente publicação foi organizada.

A coletânea de artigos é aberta pelo artigo do Observatorio Petrolero Sur, organização da sociedade civil com incidência no tema dos hidrocarbonetos na Argentina. O país do tango é também o principal produtor de gás não convencional através de *fracking* de toda a América do sul e já tem dados mais consolidados dos impactos e das injustiças ambientais. Por lá o que eram riscos têm se transformado em uma terrível realidade para os territórios, com contaminação das águas e do solo e expropriação dos moradores locais. Vale a pena conhecer uma realidade próxima a nossa para entendermos as implicações dessa técnica.

O artigo do pesquisador do Ibase Júlio Holanda faz uma breve contextualização histórica da chegada dessa ameaça em território nacional. Apesar de a passos lentos, se comparado com outros países, está evidente que há um avanço do *fracking* no Brasil, seja através dos dados publicados pelo Departamento de Energia dos EUA (EIA), apontando o país como uma das maiores reservas de recursos não convencionais no mundo, bem como as previsões do Plano Decenal de Expansão de Energia 2024 (PDE) para inserção dessa fonte na matriz a partir de 2022. Mas certamente um marco importante foi a 12ª rodada de leilão de blocos da ANP em 2013 que explicitou pela primeira vez a possibilidade de extração desses recursos. A partir disso se abriu um novo cenário: a extração além de prevista em leilões da agência, passa a ter uma regulamentação específica, que autoriza a exploração de recursos não convencionais através do *fracking* em qualquer bloco já leiloados pela ANP.

Karine Narahara e Antônio Terra da Campanha Por um Brasil Livre de *Fracking*, ASCEMA Nacional e ASIBAMA-RJ apresentam os possíveis impactos socioambientais com o uso do *fracking* para extração de recursos não convencionais. A maior preocupação está relacionada com as transformações sobre o uso e ocupação do solo, principalmente por conta da maior parte dos blocos já leiloados pela ANP estarem em áreas de elevada biodiversidade, próximo de Unidades de Conservação e territórios de populações tradicionais. Estudos têm demonstrado que os impactos sobre a biodiversidade

tem provocado mudanças na paisagem, fragmentação e redução de habitats, desestruturando ou até mesmo inviabilizando o funcionamento dos ecossistemas. Os autores destacam que apesar desses impactos estarem relacionados a cadeia produtiva de recursos convencionais a intensidade dos impactos produzidos pelo uso do fraturamento hidráulico para extração de recursos não convencionais tende a ser consideravelmente maior.

A pesquisadora da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Bianca Dieile, argumenta em seu artigo que a utilização do *fracking* na exploração de recursos não convencionais gera mais impactos na saúde pública do que na exploração convencional. Isto ocorre em decorrência, principalmente, da maior densidade de poços, necessidade de maior estrutura logística, da composição química dos fluidos e da maior quantidade de água utilizada no processo técnico. Uma das maiores preocupações da autora está relacionada aos recursos hídricos, por conta do uso intensivo de água e o alto potencial de contaminação de aquíferos e fontes de água potável. Por isso, Bianca defende o “princípio da precaução” para o caso do *fracking*, que em havendo ameaças de danos à saúde pública e ao meio ambiente, medidas precautórias preventivas devem ser tomadas.

Ainda no tema dos recursos hídricos, Luiz Fernando Scheibe, Luciano Augusto Henning e Arthur Schmidt Nanni, pesquisadores da UFSC e do projeto Rede Guarani/Serra Geral fazem uma conceitual abordagem sobre as possíveis ameaças do *fracking* no principal Sistema Aquífero do Brasil: Guarani, Serra Geral e Bauru na bacia geológica do Paraná. Os autores constataram, após análise feita por meio de dados hidroquímicos e geoestatística, que ocorre uma “mistura das águas” envolvidas nas diferentes unidades geológicas do Sistema Aquífero, que se comportam, portanto, de forma integrada. Isso implica dizer que a interconexão entre as camadas mais antigas, como os folhelhos portadores de óleo e gás, com as camadas mais jovens, que constituem os aquíferos na bacia do Paraná ampliam consideravelmente as possibilidades de contaminação das águas potáveis, sobretudo com o uso do fraturamento hidráulico nessas regiões.

Uma das coisas que mais chamaram atenção na 12ª rodada de leilões da ANP realizada em 2013 foi a negociação de um bloco no Vale do Juruá no Acre. Fica evidente com isso a expansão das fronteiras extrativistas para os territórios indígenas. É sobre esse cenário que Elder Andrade de Paula, professor da UFAC e Paloma de Souza Ramos, bacharel em Ciências Sociais da UFAC aprofundam em seu artigo. Os autores demonstram que a história de ocupação dessa região pelos projetos ditos de desenvolvimento tem sido de permanente conflito com os interesses dos povos indígenas, seja com o ciclo da borracha, exploração convencional de petróleo e mais recentemente com o *fracking*. Um destaque é dado ao chamado “desenvolvimento sustentável” no Acre, noção muito utilizada pelo setor empresarial e agentes do estado que instrumentalizam esses territórios com vistas à obtenção de lucros adicionais. Isso tem ocorrido a partir de práticas “ambientalizadas” das empresas, com uma suposta “responsabilidade ambiental”, mas que não altera em nada a dimensão perversa de suas ações nos territórios. No final do artigo os autores apresentam ações concretas de resistência local ao avanço do *fracking* no Vale do Juruá.

Um dos argumentos mais utilizados para defender a expansão da exploração de recursos não convencionais através do *fracking* é a utilização do gás natural como uma suposta “ponte” entre outras fontes fósseis, como carvão e petróleo, e as fontes renováveis. O professor da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e PhD em ciências atmosféricas, Alexandre Costa, demonstra em seu artigo que esta tese é inteiramente falaciosa. Conforme o autor, a concentração de metano na atmosfera aumentou impressionantes 150% desde o período pré-industrial e os dias atuais. Apesar do gás natural responder por metade das emissões de CO₂ em referência a outras fontes, quando se considera as emissões fugitivas e o elevado potencial de aquecimento global do metano liberado em grandes quantidades no uso do *fracking*, torna-se descabido falar que esta fonte é “mais limpa” ou “mais amigável para o clima”. Para Alexandre, é necessário que os EUA e demais países desenvolvidos apostem numa rápida e completa transição de suas matrizes energéticas, abandonando as fontes fósseis em seu

conjunto e ampliando a participação das renováveis, principalmente no caso brasileiro.

Fechando a publicação, Cândido Grzybowski, Sociólogo e diretor do Ibase apresenta os principais desafios para a efetivação de uma cidadania ativa frente ao tema dos combustíveis fósseis. A atmosfera é um bem comum do planeta que está sendo destruída pela exploração e consumo da energia fóssil, em termos de justiça socioambiental, segundo o autor, a única saída é desarmar a bomba do uso dessas energias e superar a dependência do petróleo. Cândido ressalta a contradição entre “territórios de cidadania” e “territórios para o capital”, em que o primeiro é criado como um bem comum, nem privado nem estatal, mas o espaço da cidadania, de todos e das resistências. O autor termina com as seguintes questões: “Como contrapor direitos de cidadania, com democracia e sustentabilidade, diante do capital que se confunde com óleo e dele se alimenta?”

Com esta publicação, o Ibase espera contribuir com o debate público acerca dos riscos e ameaças do *fracking*, e principalmente, da discussão mais ampla sobre a geração de energia, controle social e participação democrática, definição de políticas públicas e modelo de desenvolvimento em nosso país. Que a decisão sobre o futuro esteja nas mãos da cidadania.

Boa leitura!

A Argentina diante da miragem do *fracking*

Observatório Petrolero Sur (OPSur)⁶

Tradução: Catalina Estrada

No fim de 2010, a Repsol-YPF anunciou a descoberta de grandes quantidades de recursos hidrocarburíferos não convencionais na formação de xisto de Vaca Muerta, na província de Neuquén, na Patagônia argentina. Desde então, a palavra *fracking* (fratura hidráulica), passou a circular entre funcionários, empresários e moradores, assim como também se iniciaram as promessas de recuperação da autossuficiência energética com este novo Eldorado de nome bovino.

Passados cinco anos e apesar das promessas, a região não decola, condicionada pelos investimentos que não chegam e um petróleo bruto barato que põe à prova os projetos com altos custos operacionais. No entanto, no mesmo período, o setor petrolífero na Argentina sofreu intensos choques e mudanças de rumo que modificaram o panorama desta esfera de atividade. Provavelmente, a mudança mais importante ocorreu em 2012, quando através da *Lei de Soberania Hidrocarburífera* o governo expropriou 51% da YPF – a principal empresa petrolífera do país, privatizada nos anos 90 – tendo o Estado, desde então, uma participação muito mais ativa na política do setor. Neste contexto, foi assegurada a recuperação da soberania sobre os hidrocarbonetos, que voltariam a ser considerados um recurso estratégico, e que a partir do desenvolvimento de jazidas petrolíferas não-convencionais, a autossuficiência seria alcançada e excedentes exportáveis seriam gerados.

A partir deste momento, uma série de acordos com empresas petrolíferas multinacionais, tais como Chevron, Petronas e Gazprom, busca rentabilizar a promessa de Vaca Muerta, cujo capítulo mais conflitante ocorreu com a assinatura do acordo entre a YPF e a

6 Para conhecer o OPSur acesse: <http://www.opsur.org.ar>

Chevron pela área de Loma Campana, localizada no território histórico de uma comunidade indígena mapuche. No fim de 2015, esta área tinha a maior extração de hidrocarbonetos de xisto do mundo fora dos Estados Unidos, mas estes números não eram suficientes para alterar o balanço energético argentino. Os hidrocarbonetos representam 90% das fontes primárias de energia do país. Esta situação determinou que, diante da queda contínua dos níveis de extração de petróleo e gás, os volumes de importação deste último fossem elevados, repercutindo fortemente nas finanças argentinas. Em resposta a esta situação, foram fomentadas políticas de avanço sobre novas fronteiras, como as de gás de areias compactas – beneficiadas por incentivos estatais que garantiram preços diferenciados para o gás de novos poços – e a valorização de projetos de recuperação terciária (offshore e petróleo bruto extrapesado), através de uma série de benefícios incorporados à reforma da Lei de Hidrocarbúricos de 2014.

Neste âmbito, a queda do preço internacional do petróleo ameaçou a promessa da rápida abundância energética de Vaca Muerta, devido ao maior capital necessário para este tipo de formação – somente rentável quando o preço do barril alcança, no mínimo, US\$ 84. Diante disso, o governo separou o valor interno, transferindo aos consumidores o diferencial que permite a rentabilidade dos projetos. Desta forma, o preço interno do barril varia entre 66 e 77 dólares (respectivamente entre petróleo bruto ou leve) contra aproximadamente 50 dólares do preço internacional até o fim de 2015. A rigor, desde que o governo assumiu o controle da YPF, o aumento do valor interno dos combustíveis tem sido sustentado mesmo com uma cotação internacional baixa, abrindo um debate sobre o papel público da YPF, que continua sendo uma Sociedade Anônima e um de seus principais objetivos é gerar lucro para seus acionistas.

Os desdobramentos da promessa de abundância são os distintos impactos provocados pelo avanço da fronteira não-convencional: desconhecimento dos direitos das comunidades indígenas, repressão aos opositores dos projetos, uma série de vazamentos e acidentes – como a perda de pastilhas radioativas em poços, ausência de consultas públicas e estudos de impacto ambiental,

além do deslocamento de atividades produtivas como a frutícola e a pecuária, entre outras. Todas estas políticas conduzem a um aprofundamento da matriz energética atual, dificultando discussões tanto sobre a necessidade da substituição por energia diversificada e limpa, quanto ao modelo de desenvolvimento proposto pelos setores que estimulam o aumento da extração energética e sua incidência no conjunto da economia nacional, apostando na rentabilidade petrolífera.

Da “modernização” à “soberania”

A história petrolífera da Argentina foi marcada a fogo na década de 1990. Durante os dois mandatos presidenciais de Carlos Menem, o setor foi profundamente “neoliberalizado”, em sintonia com o mercado mundial e no âmbito do Consenso de Washington. Isto ocorreu através de um processo triplo: de um lado, o mercado foi desregulamentado, permitindo às empresas a livre disponibilidade do recurso e liberando o preço; por outro lado, foi iniciado um grande processo de privatização e desmembramento da YPF, que culminou com a internacionalização total do setor e transferindo o domínio do recurso às províncias. Desta forma, com as empresas privadas como agentes definitivos, a extração de hidrocarbonetos teve uma brusca ascensão desde o início da década, alcançando o pico da extração de petróleo e gás em 1998 e 2004, respectivamente, em um processo paralelo à queda contínua do horizonte de reservas.

De modo geral, este panorama – desinvestimento, federalização, transnacionalização e extrema dependência dos hidrocarbonetos – se manteve até o início da década de 2010. A isto somou-se o aumento do consumo energético posterior à crise econômica de 2001, déficit que em 2011 se manifestou em uma balança comercial energética negativa em 3,5 bilhões de dólares, marcando uma alteração no discurso do governo federal, que passou a confrontar a empresa privada espanhola Repsol, controladora da YPF – conforme informamos anteriormente.

Este processo foi concretizado em abril de 2012, com a sanção da *Lei de Soberania Hidrocarburífera*. Com a lei, o Estado não

somente recuperou o controle da petrolífera, ao expropriar 51% das ações de poder da Repsol, mas também anunciou o retorno a uma concepção estratégica dos hidrocarbonetos, focada nas necessidades e interesses do país e independente das imposições do mercado. Embora não tenha retornado ao momento anterior à privatização da YPF e tampouco tenha sido desmantelado todo o esquema privatizador do setor dos anos 90, houve avanço ao retirar das empresas a livre disponibilidade sobre o recurso e ao devolver ao Estado o protagonismo no planejamento de um setor fortemente transnacionalizado. Ao menos os discursos e algumas ações se conduziram neste sentido (OPSur, 14/08/2012).

No entanto, gradualmente, a balança comercial energética cada vez mais deficitária, devido ao aumento das importações e aos fortes condicionamentos que as corporações impuseram para se associarem à YPF – livre disponibilidade, aplicar a cotação internacional ao mercado interno e a liquidação de divisas na matriz – mostraram que o nacionalismo petrolífero não era nada além de um discurso. O pragmatismo abriu caminho e, neste contexto, Miguel Galuccio, presidente e CEO da petrolífera parcialmente nacionalizada, se tornou a ligação entre os interesses corporativos e os da empresa controlada pelo Estado que, como se manifesta, não são necessariamente os mesmos do país. Ele fez *lobby* não somente para programas de incentivo como o *Plan Gas* – que aumentou o preço nos poços – como também para que os aumentos chegassem aos postos de combustíveis, política que vem se sustentando ano a ano, incluindo o valor do preço internacional em baixa desde o fim de 2014.

O papel desta nova YPF controlada pelo Estado altera o paradigma da gestão no setor energético; apesar de marcar uma clara diferença com a política petrolífera neoliberal, não significa um regresso à “antiga YPF”. Desta forma, enquanto o *Estado empresário* participa do mercado através do controle da maior empresa operando no país, por outro lado, fixa a política energética que tem o objetivo principal explícito de reduzir o custo da importação de gás através de um forte aumento dos níveis de extração. “Trata-se, pois, de uma hibridização contraditória, que superficialmente encontra expressividade na necessidade simultânea

de autossuficiência e exportação, e cuja única possibilidade de união repousa sobre a exploração massiva de hidrocarbonetos não-convencionais” (Pérez Roig, 2015:25). A solução da política energética argentina depende, desde então, da capacidade de conseguir parceiros financeiros para avançar na exploração de Vaca Muerta, processo que, como veremos, se transformou em um gargalo que determinou o sacrifício de letras do termo “soberania”.

Soberania à mão da Chevron

Neste âmbito, foi anunciado no fim de 2012 um pré-acordo entre a Chevron e a YPF para investimentos em Vaca Muerta, especificamente na reserva indígena Campo Maripe, da comunidade mapuche. Através da parceria com a segunda maior petrolífera norte-americana, a nova diretoria da YPF tentou mostrar que contava com parceiros de peso para explorar a formação. Um mês antes do anúncio do Memorando de Entendimento entre ambas empresas, um tribunal civil da cidade de Buenos Aires embargou o fluxo de caixa da Chevron Argentina, acolhendo uma precatória internacional exigida pelo Poder Judiciário do Equador. Após o embargo da Chevron Argentina ser ratificado na Câmara de Recursos, chegou ao Supremo Tribunal de Justiça, que em 4 de junho de 2013 o deixou sem efeito, acolhendo um parecer da Procuradora General da República, Alejandra Gils Carbó, considerando que o embargo constituía um risco para “a política energética e o desenvolvimento econômico do país, bem como para as finanças públicas” (Página/12, 28/05/2013).

Após a votação no Supremo, em 11 de julho o Poder Executivo promulgou o decreto 929, que incluía os requisitos exigidos pela Chevron para levar a sociedade adiante. O decreto federal – que marcou uma tendência que se aprofundaria em 2014 com a reforma da Lei de Hidrocarbúridos – permite que as empresas efetuem investimento de 1 bilhão de dólares, que 20% do volume extraído a partir do quinto ano de operação esteja sujeito à cotação internacional para o mercado interno ou possa ser exportado sem impostos aduaneiros e dentro de um regime de livre disponibilidade de divisas; a criação da figura da Concessão de Exploração Não-Convencional de Hidrocarbonetos, reorganizando o mapa

territorial, permitindo a subdivisão de áreas e a adjudicação direta sem licitação pública por 35 anos, entre outros benefícios (*Observatorio Petrolero Sur*, 15/07/2013). Além disso, é exigido das províncias – donas do recurso – não criar novos tributos e manter a mesma porcentagem de royalties (12%) durante a vigência da concessão e sua prorrogação (*Observatorio Petrolero Sur*, 23/08/2013). O decreto, um esboço de retorno à política petrolífera dos anos 90, violava a Lei Nacional de Hidrocarburíferos e limitava o alcance da Lei de Soberania Energética.

Cinco dias depois, e acolhendo o decreto 929, a Chevron assinou um contrato com a YPF para desenvolver um plano piloto na nova área de Loma Campana. Os termos deste contrato ainda não foram divulgados publicamente, sob a defesa de a YPF ser uma Sociedade Anônima, apesar de ser controlada pelo Estado. O decreto 1208, promulgado pelo governo de Neuquén, que preparou o caminho para a efetivação do contrato, foi ratificado pela Câmara Provincial em 28 de agosto deste ano, em uma sessão marcada por massiva rejeição ao acordo.

Há alguns anos, um movimento social diverso vinha se articulando na região, levantando bandeiras contra a utilização da técnica do *fracking* e acompanhando a urgência de um debate em torno da indústria de hidrocarburíferos e seus impactos sociais e ambientais, além da disputa pela renda. Deste modo, uma diversidade de assembleias, sindicatos, partidos políticos, organizações feministas, estudantes, ONGs e comunidades mapuches, entre outras, começaram a se articular em conjunto, criando primeiramente espaços de difusão seguidos de mobilizações, como a *Multissetorial contra a Fratura Hidráulica de Neuquén*. Desta forma, enquanto os legisladores provinciais votavam de olhos fechados a aprovação do acordo, as mais de cinco mil pessoas que protestavam do lado de fora da câmara eram reprimidas em uma verdadeira batalha que durou oito horas e teve como resultado um professor ferido pelo disparo de uma arma de fogo. No dia seguinte, três *rukas* (casas) da Comunidade Campo Maripe foram incendiadas por desconhecidos (8300Web, 30/08/2013).

Antes mesmo de realizar a fratura hidráulica, a passagem do acordo entre as empresas petrolíferas já havia acabado com tudo, tanto

fisicamente, avançando sobre a *Lof* (Comunidade) Campo Maripe, como de maneira simbólica. Para chegar ao acordo, o Poder Judiciário teve que rejeitar um embargo por solicitação do Executivo. O Poder Executivo promulgou um decreto *ad hoc* para que a Chevron entrasse no convênio, que finalmente foi aprovado pelo Legislativo de Neuquén. Enquanto o acordo com a Chevron revelava a cumplicidade entre os três poderes do Estado, sua face menos amável, a polícia, reprimia os milhares de manifestantes que protestavam contra o acordo. Assim, a YPF e a Chevron ingressaram no território comunitário mapuche para explorar a formação de Vaca Muerta. Desde então, a comunidade, acompanhada por outros setores da sociedade, protagonizou diversas ações como a tomada de poços, obstrução de estradas e uma recente ocupação dos escritórios da YPF, em um conflito que parece estar apenas começando.

Posteriormente, nenhuma outra empresa petrolífera foi acolhida às condições do decreto 929. No entanto, várias se associaram tanto à YPF como à G&P (sociedade anônima controlada pela província de Neuquén), para explorar diversas áreas da formação de Vaca Muerta, como a Gazprom, a Petronas, a Shell e a Total. Estas foram acolhidas em uma figura legal criada na nova Lei de Hidrocarbúridos (sancionada no fim de 2014), que é uma réplica do decreto 929 e diminui, porém, o montante de investimento necessário para somar aos benefícios de US\$ 1 bilhão a US\$ 250 milhões. Apesar disso, a única área que está em processo de extração massiva é Loma Campana, com mais de 400 poços no fim de 2015. As empresas restantes se encontram em compasso de espera, diante do futuro incerto que indica a baixa do preço internacional do petróleo, abrindo uma série de questões sobre a política energética argentina.

E se a Vaca sucumbir?

Em fevereiro de 2015, o CEO da YPF, Miguel Galuccio, avaliou o preço do petróleo como conjuntural: “se eu pensasse que o preço vai ficar em US\$ 50 nos próximos vinte anos, teríamos que encerrar as atividades de exploração não-convencional”, afirmou e prognosticou que a curto ou médio prazo o barril voltaria a se acomodar

acima de US\$ 84, valor considerado por Galuccio como o mínimo para que Vaca Muerta seja “marginalmente rentável”. No entanto, nos últimos meses, a YPF avançou em uma reestruturação de suas operações na área de Loma Campana, com o objetivo de elevar a produtividade dos poços, bem como reduzir custos em termos de equipamentos, infraestrutura e contratação de serviços. Percebe-se que esta situação internacional, desde já ingovernável, ameaça impor um (longo?) impasse ao conjunto de condições que, desde 2012, já vêm sendo criadas localmente com o objetivo de disparar a exploração não-convencional.

O paradoxo ao longo de 2015 é que aqueles agentes que antes se opuseram fortemente a separação de preços internos e internacionais imposta pelos direitos de exportação – fundamentalmente empresas e governos provinciais – hoje pressionam para manter uma cotação artificialmente alta no mercado local. Desde sua intervenção direta através do controle da YPF, o Governo Federal não se faz de surdo para este tipo de reclamação, visto que em 2015 fixou o preço do barril em US\$ 77 para o mercado interno. Até que ponto é possível garantir a rentabilidade dos investimentos em Vaca Muerta sem comprometer a questão fiscal e a competitividade da economia em seu conjunto?

O que o contexto internacional questiona, na realidade, é a possibilidade de sustentar as premissas básicas que orientam o atual modelo petrolífero, desde que a Lei de Soberania Hidrocarburífera decidiu, como princípio diretor geral para implementação da política no setor, a concepção dos hidrocarbonetos como recursos estratégicos – supostamente – imprescindíveis para um “crescimento com inclusão social”, como indica o mesmo texto. No entanto, este sentido estratégico dos hidrocarbonetos foi enfrentado contraditoriamente com o ressurgimento de um critério mercantil, que é a expressão de outros princípios diretores da lei: “a obtenção de excedentes de hidrocarbonetos exportáveis para melhoria da balança de pagamentos”; a continuidade da YPF como sociedade anônima aberta; a preservação dos interesses dos acionistas “gerando valor para si”; e, com menor expressividade, a promoção de associações com outras empresas – que podem ser públicas, porém também “privadas ou mistas, nacionais ou estrangeiras”.

Esta crescente insegurança foi o contexto da aprovação, em outubro de 2014, de uma modificação da Lei de Hidrocarburíferos apresentada no Congresso Nacional pelo Poder Executivo. Entre os fundamentos da regulamentação reaparecem o sentido estratégico do petróleo e gás, com ênfase na necessidade de alcançar a autossuficiência e o interesse em aproveitar estes recursos como commodities capazes de fornecer equilíbrio ao mercado externo. A lei segue colocando as “explorações não-convencionais de hidrocarbonetos” como o centro da equação energética a médio e longo prazo. Não obstante, o mais impressionante é que também alinham e incorporam importantes estímulos para outros tipos de explorações definidas como projetos de recuperação terciária, petróleos extrapesados e *offshore*. Além de compartilhar vários dos benefícios anteriores, contempla-se a possibilidade de que nestes casos, por sua produtividade, localização e características técnico/econômicas desfavoráveis, a autoridade de aplicação correspondente reduza em até 50% a cobrança de *royalties*. As explorações *offshore*, particularmente, contarão com licenças de exploração nos mesmos prazos das explorações não-convencionais, com concessão por 30 anos – prorrogáveis por mais 10 – e a possibilidade de exportar livremente 60% do material extraído a partir do terceiro ano, caso o investimento tenha alcançado um mínimo de US\$ 250 milhões – conforme informamos anteriormente.

Tudo leva ao indício, afinal, da aposta governamental de manter a profunda dependência dos fósseis através da exploração de uma variedade de reservatórios considerados *energias extremas*. Uma opção que, apesar das oscilações, transformou as explorações não-convencionais na joia da coroa da projeção da matriz energética. Três anos após a Lei de Soberania Hidrocarbúrfica e o surgimento de uma série de expressões que pareciam progressivas – como a mesma recuperação do controle estatal da YPF – o debate energético no país continua reduzido à promessa de abundância não-convencional, sem um plano B e tampouco uma política a médio ou longo prazo de substituição de fontes. A pretensão da soberania energética, na Argentina, ainda não consegue ultrapassar a fronteira hidrocarbúrfica.

Onde avança e os que resistem [requadro]

Apesar do impasse que significou a redução do preço do petróleo, as explorações não-convencionais tiveram um notório avanço sobre algumas zonas, além das comunidades mapuche localizadas no centro da zona prospectiva da formação de Vaca Muerta. É o caso das áreas de gás de areias compactas localizadas no Alto Valle de Rio Negro, ao norte da Patagônia. Esta zona é a mais importante área produtiva de maçãs e peras do país e hoje está vendo sua centenária atividade ameaçada por conta da impossível convivência com a indústria petrolífera.

O mesmo ocorre com bairros nas imediações da cidade de Neuquén, o principal centro urbano patagônico. Lá os vizinhos não só convivem com poços – convencionais e de areias compactas – mas também estão expostos à contaminação aérea dos aterros petrolíferos, locais onde os dejetos industriais são tratados. Estes aterros têm sido sobrecarregados por razão da produção não-convencional e já há anúncios governamentais de que serão transferidos para fora do perímetro urbano (Jornal *La Mañana de Neuquén*, 16/12/2014).

A cerca de 100 quilômetros ao norte da cidade de Neuquén, também se vê ameaçada a Área Natural Protegida Auca Mahuida, reserva de conservação declarada pelo Governo Provincial para proteção de uma parte importante da flora e fauna patagônica. No entanto, em seu interior encontram-se várias empresas nacionais e estrangeiras em operação, incluindo a Total, empresa francesa que construiu um poço não-convencional, constituindo o primeiro antecedente de fratura hidráulica dentro de uma área protegida.

Durante estes anos, um importante movimento de resistência ao *fracking* e busca por alternativas energéticas vem se formando em toda a região. Este movimento tomou dimensão nacional em meados de 2012, quando moradores de diversas regiões do país começaram a se mobilizar para declarar seus municípios livres do *fracking*, diante da ameaça de expansão do setor hidrocarbúrico.

em locais onde esta indústria ainda não possuía antecedentes. No fim de 2015, mais de 45 municípios se declararam livres do *fracking*, em 8 províncias do país.

Referências

- 8300 Web (30/08/2013) *Incendiaron la ruka comunitaria del lof Campo Maripe*.
- Cabrera, Fernando (2014) *Tras la expropiación de YPF: El Estado empresario avanza sobre los yacimientos no convencionales*. Revista Energía y Equidad N°4.
- Jornal La Mañana de Neuquén (16/12/2014) *La empresa Indarsa deberá irse del parque industrial*.
- EIA, Energy Information Administration (2013). *Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States* [on-line] <http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/>.
- OPSur, Observatorio Petrolero Sur (14/08/2012) *Ante la reglamentación de la ley de "Soberanía Hidrocarburífera"*.
- _____, Observatorio Petrolero Sur (15/07/2013) *Un traje a medida de Chevron*.
- _____, Observatorio Petrolero Sur (23/08/2013) *Acuerdo Neuquén-YPF: ¿El nuevo piso para las demandas corporativas?*
- _____, Observatorio Petrolero Sur (29/09/2014) *Loteo con beneficios*.
- Página/12 (28/05/2013) *Un dictamen a favor de Chevron*.
- Pérez Roig, Diego (2015) *Explotación de hidrocarburos en la Argentina postconvertibilidad (2002-2013): entre el valor económico y la importancia estratégica*.
- Scandizzo, Hernán (2014) *YPF, nuevos desiertos y resistencias: de la privatización a los no convencionales en Gandarillas, M. (ed.) Extractivismo, nuevos contextos de dominación y resistencias CEDIB, Cochabamba*.

O avanço do *fracking* no Brasil: cenário atual, contra-narrativas e a possibilidade de modelos alternativos

Julio Holanda

Biólogo e pesquisador do Ibase

Introdução

Em 2013 a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) anunciou a possibilidade de exploração de recursos ditos “não convencionais” através do fraturamento hidráulico (ou *fracking*, na sigla em inglês) em território nacional. Nos editais das rodadas anteriores não há nenhuma autorização ou proibição à exploração de gás não convencional. A grande novidade da 12ª rodada é que pela primeira vez a ANP realizou um leilão em que esses recursos foram explicitamente mencionados, conforme publicado no edital:

(...) o exercício das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural estão previstas em sistemas petrolíferos convencionais, possibilitando também, exercer atividades de exploração e produção em recursos não convencionais (ANP, 2013b).

De acordo com relatório do Departamento de Energia dos Estados Unidos (EIA/ARI) o total de gás não convencional no mundo é de cerca de 7.700 trilhões de m³ (EIA, 2013). O Brasil, segundo o estudo, possui aproximadamente 245 trilhões de m³, principalmente nas bacias do Paraná, Solimões e Amazonas. Apesar de existir um amplo questionamento da fidedignidade desses dados por parte de organizações sociais, essas estimativas colocam o país em 10º lugar na lista das maiores reservas de gás no mundo e em segundo na América do Sul. Conforme declarações da diretora-geral da ANP, as reservas no país podem ultrapassar 500 trilhões de m³, maior, portanto, do que o pré-sal brasileiro. Por isso a

agência justifica a importância da perfuração de poços para avaliar esse potencial (VALLE, 2015).

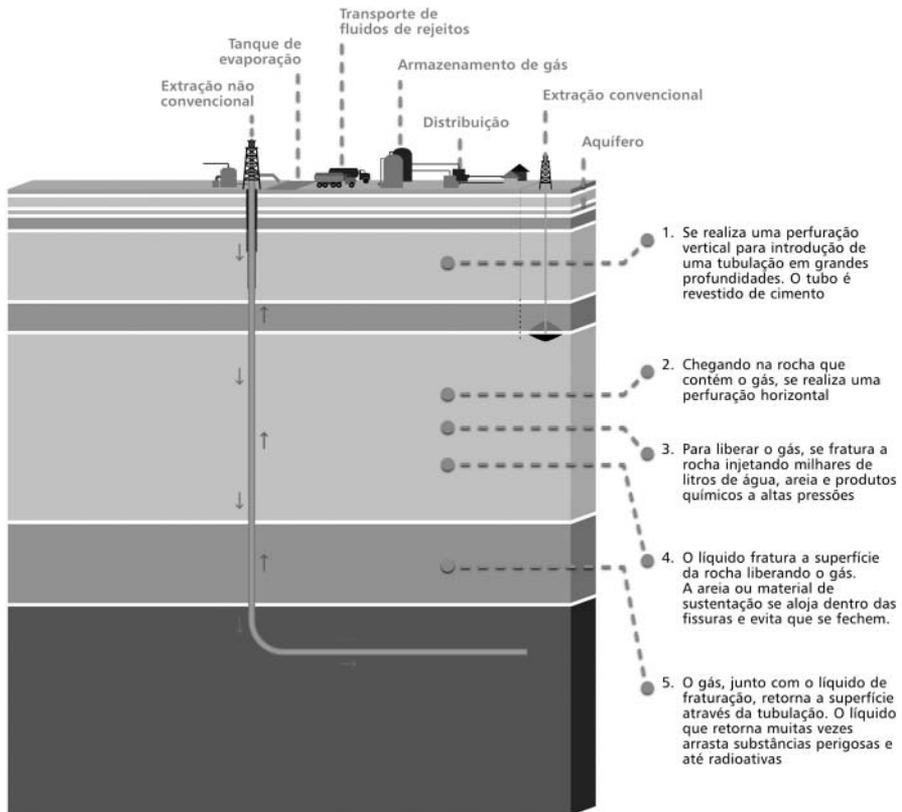
Diferentemente do gás convencional, que migra com facilidade das rochas onde são formados, os recursos não convencionais estão “aprisionados” em camadas geológicas de baixa permeabilidade, nas quais se faz necessário o uso de técnicas específicas visando à extração desses hidrocarbonetos. Esses recursos podem ser agrupados em diferentes categorias, como o gás de folhelho (*shale gas*), que é o mais comum no Brasil, popularmente conhecido como “gás de xisto”. De acordo com a ANP, todas essas categorias contêm em comum o fato de serem hidrocarbonetos de “difícil acesso, e conseqüentemente pouco atrativo economicamente” (ANP, 2010).

O método que internacionalmente tem sido adotado pelas empresas para exploração desses recursos é o fraturamento hidráulico. Mais conhecido como *fracking*, a técnica consiste na perfuração de um poço vertical de centenas de metros que, ao atingir a rocha portadora do gás, se ramifica em um ou vários poços horizontais⁷.

Após a perfuração do poço e suas ramificações, ocorre a injeção de uma mistura formada por grandes quantidades de água, areia e aditivos químicos sob altas pressões provocando o fraturamento da rocha, possibilitando que o gás natural seja recuperado através das fissuras criadas. De acordo com relatório do Departamento Norte-americano de Saúde, são utilizados aproximadamente 700 tipos diferentes de aditivos químicos, sendo algumas dessas substâncias comprovadamente tóxicas e cancerígenas, como o metano, benzeno, naftaleno, xileno, tolueno, ácido sulfúrico, óxido de etileno, dentre outras (USHR, 2011).

7 O *fracking* pode ser utilizado tanto em reservas convencionais como em reservas não convencionais, os métodos são muito semelhantes nos dois casos. As principais diferenças são que a quantidade de água utilizada, o número de poços perfurados e, conseqüentemente, a frequência com que se utiliza o *fracking* é significativamente maior nas reservas não convencionais.

Descrição do processo técnico



Fonte: Fundação Heinrich Böll – traduzido e adaptado pelo Ibase, 2015

Cenário atual e o retrospecto de uma ameaça anunciada

Apesar de ser uma novidade no Brasil⁸, o fraturamento hidráulico já tem sido utilizado para extração de gás não convencional desde a última década em diferentes partes do mundo (ANP, 2013). Com o aprimoramento dessa técnica, alguns países passaram a

8 É importante destacar que de acordo com a ANP o fraturamento hidráulico já tem sido utilizado no Brasil desde a década de 1950, na bacia do Recôncavo, mas apenas para recursos convencionais, onde essa técnica é utilizada para aumentar a produtividade dos poços. A novidade no caso brasileiro se refere ao uso dessa técnica para extração de recursos não convencionais.

extrair gás não convencional em larga escala, principalmente os Estados Unidos, com a chamada “revolução do xisto”, em que a participação desse gás saltou de 5% para 40% do total de gás produzido no país em apenas uma década (VALLONE, 2014).

Em 2013 a ANP realizou a 12ª rodada de licitações e assinou contratos com as empresas vencedoras – em que pese alguns estarem sob efeitos suspensivos.⁹ Porém, o resultado desse leilão pode ser considerado um grande “fracasso” para a indústria do petróleo e para o governo brasileiro, pois dos 240 blocos oferecidos, apenas 72 (30%) foram adquiridos pelas empresas inscritas. De acordo com representantes do setor empresarial, as incertezas relacionadas com a regulação da exploração de recursos não convencionais e sobre qual órgão seria responsável pelo licenciamento ambiental foram os principais motivos que afastaram as empresas desse leilão¹⁰.

Em 2015 a ANP realizou a 13ª rodada de licitações de petróleo e gás que, mais uma vez, pode ser considerada um “fracasso” para a indústria. Dos dos 266 blocos ofertados no leilão, apenas 37 foram arrematados pelas empresas inscritas, ou seja, 14%¹¹. Apesar de a agência não incluir explicitamente no edital a possibilidade de exploração de recursos não convencionais, como ocorreu em 2013, possivelmente para evitar contestações e processo de judicialização, a ameaça persistiu neste leilão. Isso se

9 O Ministério Público Federal de Acre, Alagoas, Sergipe, Bahia, São Paulo, Piauí e Paraná ajuizaram Ação Civil Pública que objetiva a suspensão dos efeitos decorrentes da 12ª rodada de licitações realizada pela ANP, nas bacias que compreendem esses estados, em razão dos potenciais riscos ao meio ambiente, à saúde humana e à atividade econômica regional, enquanto não houver a realização de Estudo de Impacto Ambiental e Avaliação Ambiental de Áreas Sedimentares (AAAS)

10 A partir do Decreto Nº 8.437, de 22 de abril de 2015, designou para o órgão ambiental federal (Ibama) a competência de licenciar atividades de produção de petróleo e gás natural a partir de recursos não convencionais, “em ambiente marinho e em zonas de transição terra-mar (*offshore*) ou terrestre (*onshore*), compreendendo as atividades de perfuração de poços, fraturamento hidráulico e implantação de sistemas de produção e escoamento”.

11 Em 2016 não ocorreram novos leilões e a previsão é que a 14ª rodada seja realizada em setembro de 2017, conforme cronograma do edital de licitações publicado em julho de 2017 pela ANP.

deve ao fato de que, atendendo às recomendações do GTPEG, a ANP publicou em 2014 a Resolução Nº 21/2014, que regulamenta os padrões operacionais para a atividade de fraturamento hidráulico em reservatório não convencional.

A resolução delega ao operador dos poços o estabelecimento de um Sistema de Gestão Ambiental para garantir a efetiva proteção dos corpos hídricos. Preocupa, entretanto, o fato de caber ao próprio operador a publicação de relatórios de avaliação dos impactos e da relação de produtos químicos utilizados, algo que poderíamos chamar de “automonitoramento”. Ainda que não existam registros oficiais da exploração de gás não convencional através do *fracking* no Brasil, essa resolução autoriza que todas as empresas detentoras de “contratos de exploração de petróleo e gás no país”, desde que adequadas à legislação ambiental, como aptas para realizar a atividade de *fracking*”. Entende-se, a partir dessa resolução, que todas as empresas detentoras de concessões de blocos de qualquer rodada, inclusive a 13ª, estão legalmente autorizadas a utilizar essa técnica¹².

Se para a indústria do petróleo como um todo o resultado pode ser considerado frustrante, o mesmo não se pode dizer sobre as ameaças do avanço do *fracking* no país. Das 10 bacias sedimentares ofertadas, apenas quatro tiveram blocos arrematados, sendo que as mais disputadas e com maior número de blocos negociados foram as Bacias do Recôncavo e Parnaíba, com 18 e 11 blocos respectivamente. As mesmas são indicadas pelo Ministério de Minas e Energia (MME) como os maiores potenciais de exploração do gás não convencional. De acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia 2024 (PDE), documento elaborado pelo MME, o governo brasileiro projeta que a produção de recursos não convencionais tenha início em 2022, atingindo valor significativo em 2024, começando nas bacias do Recôncavo, Parnaíba e São Francisco.

12 Informação confirmada pelo representante da ANP durante audiência pública realizada no dia 02/07/15 na Câmara Federal.

Com mais essa investida do governo brasileiro, observa-se fortes indícios de agravamento da dependência dos combustíveis fósseis em nossa matriz energética nos próximos anos. Não há, no curto ou médio prazo, uma proposição de redução significativa ou pelo menos de revisão do atual modelo e ritmo de exploração de petróleo e gás no país. Uma das evidências é o cenário elaborado pelo PDE que prevê além da inserção dos recursos não convencionais, um aumento considerável na produção nacional de petróleo, passando dos atuais 2 milhões de barris por dia (bpd) para cerca de 5 milhões bpd até 2022, para atender principalmente o setor de transportes.

Contra-narrativas: implicações sociais e ambientais

Os métodos convencionais de perfuração de poços para extração de gás e petróleo podem ocasionar acidentes e danos ao ambiente e recursos hídricos (HIRATA, 2014). No entanto, na extração de recursos não convencionais, ao contrário do que muitas vezes é colocado pela indústria do petróleo e gás, esse risco é ainda maior por conta das técnicas utilizadas.

Assim, o uso do *fracking* tem suscitado muitas controvérsias por todo o mundo, em função dos já comprovados impactos socio-ambientais, além dos riscos e ameaças aos territórios e recursos naturais. Os principais estão relacionados ao uso excessivo de água; contaminação do solo, das pessoas, ecossistemas e recursos hídricos; sobreposição com terras indígenas e unidades de conservação e agravamento das mudanças climáticas – os quais serão tratados detalhadamente nos artigos subsequentes da presente publicação.

Por estas questões, foram decretadas moratórias temporárias para o uso do *fracking* em vários países da Europa e cidades dos Estados Unidos e Canadá. Outros países decretaram a proibição como França, Bulgária, República Checa, Irlanda e algumas partes da Espanha. Mesmo nos Estados Unidos há uma expressiva contestação ao *fracking*. O caso recente do estado de Nova Iorque é emblemático: após sete anos de moratória para elaboração de

estudos e análises, o governo decretou a proibição definitiva do uso dessa técnica na região por conta dos riscos¹³.

No período de autorização da 12ª rodada da ANP o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG)¹⁴ emitiu relatório técnico contrário à inclusão da exploração de gás não convencional no leilão. O parecer evidencia a insuficiência de informações que assegurem com segurança a ausência de impactos severos ao meio ambiente e às populações locais. O estudo recomenda que, para estes casos, na falta de informações e evidências seguras, a ANP deve basear-se no “princípio da precaução” e não autorizar essa atividade em território nacional. Esse princípio do Direito Ambiental significa, em outras palavras, que, havendo dúvidas por parte do poder público de possíveis impactos e efeitos negativos, é melhor não arriscar.

De acordo com o parecer do GTPEG, os principais problemas potenciais associados ao uso do *fracking* relacionam-se com a intensificação de abertura de vias de acesso e a instalação de canteiros; a utilização excessiva de recursos hídricos (estima-se que um único poço de gás não convencional requeira entre 9 e 29 milhões de litros de água); a potencial indução de abalos sísmicos. No caso brasileiro os maiores riscos envolvem a contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente o Sistema Aquífero Guarani e Serra Geral, em função dos produtos químicos utilizados nos poços (MMA, 2013).

Há relatos de contaminação de águas subterrâneas em diferentes países. Por exemplo, cinco comunidades de Santa Cruz, na Argentina, têm aquíferos contaminados com hidrocarbonetos em decorrência do uso do *fracking* na região (BERTINAT et al., 2014).

13 Relatório completo disponível em: <http://bit.ly/2fF55cL>

14 O GTPEG é uma instância federal da área ambiental que realiza uma apreciação preliminar das áreas oferecidas nos leilões, tendo como principal papel a avaliação socioambiental dos blocos ofertados em cada Leilão de Petróleo e Gás. É constituído por técnicos de secretarias do Ministério de Meio Ambiente (MMA) e de órgãos vinculados como o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

Esses riscos estão relacionados com questões operacionais, envolvendo explosões, incêndios, vazamentos de substâncias químicas e danos aos trabalhadores, e riscos geológicos e ambientais, com vazamentos subterrâneos e a subsequente contaminação dos aquíferos (SHEIBE et al., 2014).

O parecer do GTPEG destaca ainda a ausência de uma regulamentação específica sobre a atividade por parte do CONAMA e ANP, além da não realização da Avaliação Ambiental de Área Sedimentar (AAAS). Esse instrumento foi criado por uma portaria do Ministério de Minas e Energia (MME) com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) para avaliar a sustentabilidade das bacias sedimentares, subsidiar as políticas públicas e, ao mesmo tempo, possibilitar ampla consulta pública. A AAAS é definida na portaria como:

Processo de avaliação baseado em estudo multidisciplinar, com abrangência regional, utilizado pelos Ministérios de Minas e Energia e do Meio Ambiente como subsídio ao planejamento estratégico de políticas públicas, que, a partir da análise do diagnóstico socioambiental de determinada área sedimentar e da identificação dos potenciais impactos socioambientais associados às atividades ou empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural, subsidiará a classificação da aptidão da área avaliada para o desenvolvimento das referidas atividades ou empreendimentos, bem como a definição de recomendações a serem integradas aos processos decisórios relativos à outorga de blocos exploratórios e ao respectivo licenciamento ambiental (PORTARIA INTERMINISTERIAL MME/MMA Nº 198, DE 5.4.2012)

A partir do relatório do GTPEG uma série de organizações da sociedade civil está se articulando e promovendo o debate sobre as ameaças dessa técnica. Alguns exemplos são os sindicatos de petroleiros (Sindipetro), o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase), o Fórum dos Atingidos pela Indústria do Petróleo e Petroquímica nas cercanias da Baía de Guanabara (Fapp- BG) e o Greenpeace Brasil. Houve também a manifestação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SPPC), Academia Brasileira de Ciências (ABC) e participantes do Encontro de Povos e Comunidades do Cerrado (SBPC, 2013; CPT, 2015).

Ressalta-se ainda a campanha “Por um Brasil livre de *fracking*”, lançada pela Asibama Nacional, que defende a efetivação de uma moratória no país e a “Coalizão Não *Fracking* Brasil”, impulsionada pela Coesus e 350.org, formada por “ambientalistas, cientistas, geólogos, hidrólogos, engenheiros, biólogos e gestores públicos, que tem realizado uma série de ações, incluindo audiências públicas em diversos estados brasileiros”. Na Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraná, São Paulo, Acre e Piauí o Ministério Público Federal ajuizou ação civil pública que buscou suspender os efeitos decorrentes da 12ª rodada de licitações, proibindo qualquer atividade para recursos não convencionais nesses estados e retiram a efetividade dos contratos assinados com as empresas.

Desde 2013 foram realizadas manifestações em algumas cidades do Paraná, como Toledo e Cascavel; em Teresina, no Piauí; e em Cruzeiro do Sul no Acre, todas posicionando-se contrárias à exploração de recursos não convencionais (NATAL, 2015; GAZETA, 2015; CARDOSO, 2015). Nesse período foram decretadas proibições ao *fracking* nos municípios de Guaíra, Foz do Iguaçu, Cascavel e Toledo, no Paraná, impedindo que sejam realizadas atividades nessas cidades. Além disso, está tramitando na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei Nº 6.904/2013 que estabelece uma moratória de 5 anos para atividades de exploração de gás não convencional no país, suspendendo-as nesse período¹⁵.

Considerações finais e a possibilidade de modelos alternativos

O que mais chama atenção no atual processo de “avanço do *fracking*” no Brasil é que semelhante aos demais países latino-

15 O projeto foi aprovado na Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CMADS) em julho de 2015 e rejeitado na Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviço (CDEICS) em novembro do mesmo ano. Em junho de 2016 o projeto foi rejeitado por unanimidade na Comissão de Minas e Energia (CME) e ainda segue para apreciação de outras duas comissões (Finanças e Tributação/CFT e Constituição, Justiça e Cidadania/CCJC). Porém, de acordo com o Art. 24 do regimento interno da Câmara Federal, na ocorrência de pareceres divergentes o projeto não segue mais para apreciação conclusiva nas comissões, passando a tramitar sujeito à apreciação do Plenário, conforme alínea “g”, inciso II, do referido artigo 24.

americanos, não tem ocorrido consultas prévias às comunidades afetadas, nem estudos integrados sobre os impactos desta técnica, tampouco se tem acesso às informações sobre os contratos das empresas e seus projetos. Para se ter uma ideia, no caso da 13ª rodada, a ANP organizou uma única audiência pública, que ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, apesar do leilão ter envolvido pelo menos outros 12 estados da federação. Assim, sem consentimento, participação, acesso à informação e estudos independentes, as investidas do *fracking* têm avançado no Brasil.

Por isso, é necessário reafirmar a necessidade da construção de uma agenda ampla de debates com participação da sociedade civil sobre as implicações do *fracking*, seus riscos e ameaças, mas também sobre a matriz energética como um todo e o atual modelo de desenvolvimento no país. Essas discussões precisam ser feitas de modo articulado, contemplando toda a sua complexidade. Não é suficiente que a sociedade esteja envolvida apenas no debate do “como” a energia deve ser gerada em nosso país, esta é apenas a ponta do *iceberg*. Os diálogos e articulações setorializadas sobre as diferentes formas de geração de energia e suas implicações são extremamente necessárias, sem dúvida, mas é preciso ampliar o debate e entendê-lo em sua completude: o quanto de energia tem sido gerada e a que custos sociais e ambientais; quais os setores que mais consomem energia e são beneficiados com as políticas públicas; e quais aqueles mais penalizados, por exemplo.

No caso brasileiro é preciso planejamento por parte dos órgãos públicos com ampla consulta prévia à sociedade civil, principalmente às localidades mais diretamente afetadas pelos projetos. O atual modelo não tem se mostrado eficiente, pautado a partir de uma pretensa “necessidade” de gerar mais energia e da diversificação da matriz elétrica. O Brasil tem investido de modo complementar nas mais variadas fontes de energia: hidrelétricas, usinas nucleares, parques eólicos, termelétricas, petróleo e gás natural (com o pré-sal e a expectativa de inclusão do *fracking*), pequenas centrais hidrelétricas, setor sucroalcooleiro etc, sem que com isso tenha conseguido resolver os problemas sociais e ambientais, que ao contrário, só se agravaram. É preciso reforçar o questionamento

sobre essas ditas “necessidades”, muitas vezes naturalizadas no cotidiano. Ou seja, estamos tratando de gerar mais energia em uma matriz energética para atender a qual modelo de desenvolvimento? Quais as prioridades?

Os desafios são enormes, mas se nos basearmos nos exemplos de lutas e reivindicações contra-hegemônicas que surgem no interior da sociedade civil, certamente teremos indícios de que um modelo de desenvolvimento alternativo não só é possível, mas é real e está sendo construído e experimentado em diferentes localidades, em diferentes escalas. A partir dos saberes, práticas e experiências das populações locais e movimentos em resistência, seja através das práticas agroecológicas, da permacultura, da pesca artesanal, do turismo comunitário, da economia solidária, das práticas indígenas e tradicionais, da geração descentralizada de energia eólica e solar e das práticas de convivência com o semiárido e cerrado. Cabe a nós visibilizá-las e fortalecê-las no debate público.

Referências

ANP. Agência Nacional de Petróleo. *Nota Técnica nº 09/2010-SCM, 2010.*

_____. *Nota Técnica nº 345/SSM/2013, 2013.*

_____. Edital de licitações para a outorga dos contratos de concessão para atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural. Décima segunda rodada de licitações. Rio de Janeiro, 2013b.

ASIBAMA NACIONAL. Associação Nacional dos Servidores da Carreira de Especialista em Meio Ambiente e PECMA. Notificação. 2013

CARDOSO, Cida. Ambientalistas fazem ato e alertam pessoas para exploração de xisto. Cidadeverde.org. Disponível em: <http://bit.ly/2vWqrP4> Acesso em: 15 jul. 2015.

CPT. Moção de Repúdio à exploração de gás de xisto e ao uso da fratura hidráulica e em defesa do Cerrado. Disponível em: <http://bit.ly/2w7MTEQ> Acesso em: 15 jul. 2015

EIA. U.S. *Energy Information Administration. EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment. Technically Recoverable Shale Gas and Shale Oil Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States.* USA, 2013.

GAZETA do Povo. População de Toledo vai às ruas contra exploração do gás de xisto. Disponível em: <http://bit.ly/2wK2ulv> Acesso em: 15 jul. 2015.

- HIRATA, Ricardo. Gás de folhelho no Estado de São Paulo: ainda não sabemos o suficiente para uma exploração ambientalmente segura. Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema (CBHPP), 2014.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. Grupo de Trabalho Interinstitucional de atividades de Exploração de Petróleo e Gás – Parecer Técnico GTPEG N. 03/2013, 2013.
- NATAL, Jorge. Índios querem impedir exploração de gás no Vale do Juruá. Disponível em: <http://bit.ly/2ulmwBL> Acesso em: 15 jul. 2015.
- SBPC. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Carta SBPC-081/Dir. 2013
- SHEIBE, Luiz Fernando; HENNING, Luciano Augusto; NANNI, Arthur Schmidt. Aspectos territoriais da exploração do gás de folhelho (gás de xisto) por fraturamento hidráulico. Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, São Paulo, 2014.
- USHR. United States House of Representatives Committee on energy and Commerce. Minority staff. Chemicals used in hydraulic fracturing, 2011.
- VALLE, Sabrina. ANP destaca potencial de gás natural em terra no Brasil. Agência Estado. Estadão, 2013. Disponível em: <http://bit.ly/2vCZOw1> Acesso em 16 jul. 2015.
- VALLONE, Giuliana. Estudo aponta risco de fiasco na “revolução do gás de xisto” nos EUA. Mercado. Folha de São Paulo, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2i00Eja> Acesso em: 16 jul. 2015.
- BERTINAT, Pablo; D’ÉLIA, Eduardo; OCHANDIO, Roberto; SVAMPA, Maristella; VIALE, Enrique; SUR, Observatorio Petrolero. 20 Mitos y realidades del *fracking* / AAVV – 1a ed. Buenos Aires: El Colectivo, 2014. 260p.

A ameaça do *fracking* no Brasil: possíveis cenários de impactos socioambientais

Karine L. Narahara

Antonio Terra

Campanha Por Um Brasil Livre de *Fracking*,
ASCEMA Nacional e ASIBAMA RJ

Introdução

Foi com grande preocupação que diversas organizações da sociedade civil brasileira receberam a divulgação do 12º Rodada de Licitações da Agência Nacional de Petróleo (ANP), em 2013. Primeiro, porque nesta rodada foram oferecidos blocos em diversas áreas de “nova fronteira” de grande importância do ponto de vista socioambiental, com a presença de agricultores familiares, populações tradicionais e povos indígenas, incluindo populações em situação de “isolamento voluntário”. E segundo, porque este foi o primeiro leilão de petróleo e gás que mencionou explicitamente os hidrocarbonetos não convencionais.

Há uma grande lacuna de informações oficiais sobre onde e em que momento pretende-se iniciar a exploração de petróleo e gás não convencionais no Brasil, ou até mesmo se sua exploração ou produção já teve início no país. Se considerarmos ainda que há blocos em terra licitados pela ANP em todas as macrorregiões brasileiras, essa falta de transparência torna o cenário ainda mais difícil para que se possa avaliar possíveis impactos gerados pela expansão da indústria do *fracking* no país.

No artigo iremos discutir os principais impactos gerados pelo uso do fraturamento hidráulico na extração de gás e petróleo não convencionais de um ponto de vista socioambiental. Utilizaremos principalmente fontes bibliográficas que descrevem impactos ocorridos em regiões que já convivem com a indústria de hidrocarbonetos não convencionais, especialmente nos Estados Unidos.

As paisagens do *fracking*

As principais características do processo de fraturamento hidráulico na extração de hidrocarbonetos não convencionais são o uso de elevada quantidade de água, combinada com areia e centenas de substâncias químicas presentes nos diferentes fluídos utilizados tanto para produzir quanto para manter o poço e as fraturas, aspectos esses fartamente descritos na literatura e que estão relacionados à baixa permeabilidade das formações rochosas onde se encontram esses recursos¹⁶.

Além disso, a durabilidade de um poço de hidrocarboneto não convencional tende a ser muito menor em comparação a um poço convencional: a maior parte da produção ocorre nos primeiros anos, e, após uma década, sua produção decai a um nível em que deixa de ser viável economicamente (CURRIE *et. al.*, 2010 *apud* ZOBACK *et. al.*, 2010; CHRISTOPHERSON & RIGHTOR, 2011), enquanto um poço convencional terrestre tem durabilidade de cerca 30 anos (IEA, 2012). Assim, o aumento do número de poços para a extração de hidrocarbonetos não convencionais numa determinada região tende a ser exponencial: na Pennsylvania, nos Estados Unidos, onde se encontra parte do Marcellus Shale (um dos principais reservatórios de não convencionais do país), em cinco anos o número de poços aumentou de dois para 2.500 (PIFER, 2010).

A área ocupada por uma locação com diversos poços não convencionais tende a ser maior que aquela ocupada pelo mesmo número de poços convencionais, podendo chegar ao dobro (MENG, 2014). São necessárias extensas áreas para a disposição dos equipamentos, para piscinas ou containers nos quais são depositados resíduos, para o armazenamento de fluidos, para construção de gasodutos e estações de compressão, para as unidades separadoras e para a construção de estradas (ZOBACK *et. al.*, 2010; PARLAMENTO EUROPEU, 2011; IEA, 2012; PEDUZZI & HARDING ROHR REIS, 2013; MENG, 2014). Além disso, a densidade de poços

16 Ver, por exemplo, Zoback e colaboradores (2010), Parlamento Europeu (2011), IEA (2012), Holloway & Rudd (2013) e Peduzzi & Harding Rohr Reis (2013).

não convencionais em uma determinada área também é maior em comparação aos hidrocarbonetos convencionais (PARLAMENTO EUROPEU, 2011; IEA, 2012).

Um maior número de poços requer não apenas uma maior quantidade de estruturas, mas também uma maior quantidade de veículos para atender à construção desses poços e, posteriormente, à produção gerada a partir deles. Assim, para a produção de hidrocarbonetos não convencionais “os níveis de ruídos de tráfego e veículos, os ruídos dos compressores, a poluição do ar e o dano aos sistemas ecológicos locais são em geral um problema maior do que para produção de gás convencional.” (IEA, 2012, p. 28)¹⁷. Uma das consequências da expansão da extração de recursos não convencionais em algumas regiões tem sido a destruição de estradas pelo intenso tráfego de veículos e o consequente aumento dos gastos públicos com sua manutenção (DUTZIK *et. al.* 2013; RIDLINGTON & RUMPLER, 2013; HERZENBERG *et. al.*, 2014; WARD *et. al.*, 2014). No caso de regiões que até então eram predominantemente rurais, as estradas não foram projetadas para suportar a demanda necessária para atender a produção de petróleo e gás não convencionais (CHRISTOPHERSON & RIGHTOR, 2011). Dentre as principais reclamações de moradores das regiões onde há produção destes recursos está a destruição de estradas pelo intenso tráfego de caminhões, e a produção de ruídos e poeiras decorrentes (RANDALL, 2010).

Ao analisar a relação entre diversas variáveis da paisagem (incluindo sociais) e os locais de exploração de gás não convencional, usando como base a região do reservatório Marcellus Shale, Meng (2014) considerou as áreas de produção de recursos não convencionais como um tipo de “paisagem invasiva”. A abordagem de Meng reflete as características de ocupação do espaço para a produção de hidrocarbonetos não convencionais descritas acima, que fazem com que a extração desses recursos produza profundas mudanças nas paisagens onde ocorre. Para o autor o uso do

17 Ver o artigo de Bianca Dieli nesta mesma publicação sobre os impactos gerados pela elevada circulação de veículos sobre a saúde humana.

fraturamento hidráulico produziu uma “nova paisagem na região de Marcellus Shale” (MENG, 2014, p. 110). Áreas até então marcadamente rurais transformam-se em áreas industriais, com a consequente desvalorização dos valores dos imóveis (DROHAN *et. al.*, 2011; DUTZIK *et. al.*, 2013).

As mudanças geradas sobre a paisagem estão entre um dos impactos que não são passíveis de serem mitigados, como ressalta um documento elaborado pelo Parlamento Europeu (2011) sobre a produção deste tipo de recurso. Dessa forma, não existem “boas práticas” que sejam capazes de evitar esse tipo de impacto. A produção de petróleo e gás não convencionais em certa região pode transformá-la completamente e de maneira irreversível do ponto de vista de sua paisagem, especialmente em áreas em que a indústria de petróleo está completamente ausente. Mesmo em áreas em que a indústria petrolífera é tida como “consolidada” a expansão da produção dos não convencionais tende a acelerar de maneira considerável as mudanças sobre a paisagem.

É importante mencionar, ainda, que há toda uma infraestrutura associada às locações de produção de petróleo e gás propriamente ditas, como plantas de tratamento de resíduos, alojamentos para trabalhadores provenientes de outras regiões (que tendem a ser a maioria dentre aqueles envolvidos na cadeia produtiva petrolífera), depósitos para equipamentos, sítios para extração de água, áreas de extração de areia, áreas de estacionamento, poços de reinjeção de resíduos e locais de armazenamento de gás (DROHAN *et. al.*, 2011; CHRISTOPHERSON & RIGHTOR, 2012). Como ressaltam esses autores, essa infraestrutura também produz profundas mudanças na paisagem e pode inclusive estar situada fora das localidades onde propriamente ocorre a produção, de maneira que a “fratura hidráulica implica uma infraestrutura industrial regional” (CHRISTOPHERSON & RIGHTOR, 2012, p. 13).

Em função desses impactos, o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG) ressaltou preocupação com possíveis transformações sobre o uso e ocupação do solo pela utilização do fraturamento hidráulico na extração de petróleo e gás não convencionais no país. Sobre o

esquema produtivo de recursos não convencionais o documento afirma que

(...) há uma necessidade de incremento na perfuração de poços dezenas de vezes superior à da produção convencional. Enquanto um poço convencional pode produzir por muitas décadas, no caso do shale gas este horizonte de tempo é da ordem de poucos anos. [...] [os poços de gás não-convencional] se depletam rapidamente, exigindo a instalação em novo local para manter a economicidade do campo e, conseqüentemente, trazendo forte pressão sobre recursos naturais superficiais e grande potencial de modificação do uso e ocupação do solo” (MMA, 2013, p. 51).

A expansão do *fracking* e as novas “boom towns”

A cidade de Añelo, no norte da Patagônia argentina, é um típico exemplo de uma nova cidade petroleira. Com a “descoberta” do reservatório de Vaca Muerta, que promete retirar a Argentina da sua suposta “crise energética”, Añelo transformou-se na “capital latino-americana do *fracking*” (REBOSSIO, 2014). A cidade vive a dinâmica típica de uma “boom town” e todos os problemas decorrentes, como também relatam Bianchi (2014) e Daumas (2015).

Diversos estudos vêm analisando, especialmente a partir de regiões dos Estados Unidos, o surgimento das *boom towns* do *fracking* e os impactos negativos para seus moradores: aumento acelerado da população residente e da população flutuante, aumento dos índices de criminalidade, aumento da demanda sobre serviços locais, aumento da ocorrência de acidentes de trânsito, aumento generalizado de preços, aumento de valores de compra e aluguel de imóveis e aumento do número de sem teto (CHRISTOPHERSON & RIGHTOR, 2011; FOOD AND WATER WATCH, 2013; HERZENBERG *et. al.*, 2014; KOMAREK, 2014; BASIER & FILTEAU, 2015). Christopherson e Rightor (2011) e Herzenberg e colaboradores (2014) demonstram, ainda, que o grande contingente de trabalhadores oriundos de outras regiões para atuar na indústria do *fracking* aumenta a demanda pelos serviços hoteleiros, o que pode impactar negativamente outras atividades da economia

local, como o turismo. Diversas publicações na imprensa demonstram a relevância do mercado da prostituição e do consumo e tráfico de drogas ilícitas nessas *boom towns* (KOMAREK, 2014)¹⁸.

Muitas pessoas são atraídas para essas *boom towns* pela promessa de empregos. Porém, análises dos modelos utilizados para calcular a projeção de geração de postos de trabalho indicam que muitas vezes eles não retratam a realidade. Christopherson e Rightor (2011) demonstraram que na maior parte das vezes esses modelos têm como base premissas irrealistas e tendem a analisar apenas a fase do *boom* de curta duração, desconsiderando a consequente fase de retração econômica. Além disso, algumas dessas projeções são superestimadas (WEBER, 2011; CHRISTOPHERSON, 2015).

Christopherson e Rightor (2011) também chamam a atenção, a partir de dados da região do reservatório Marcellus Shale, que a maior parte dos empregos gerados é ocupada por pessoas de fora da região e que os moradores locais costumam ocupar postos com os menores salários, de meio expediente e curto prazo. Essa tendência também é demonstrada por um estudo desenvolvido pelo Center for Rural Pennsylvania (2014).

A dinâmica da indústria de petróleo e gás não convencionais costuma ser do tipo "*boom-bust*": expansão rápida e retração, de maneira que as *boom towns* em um curto espaço de tempo podem se transformar em "*ghost towns*" (BRASIER & FILTEAU, 2015; CHRISTOPHERSON, 2015). Em geral

(...) [d]epois que o *boom* termina e as equipes de perfuração e seus provedores de serviços partem, a região pode ter uma população menor e uma economia mais pobre do que antes da chegada da indústria extrativa. Se o ciclo *boom-bust* [rápida expansão-rápida retração] é combinado com danos ambientais, os custos de longo prazo para regiões que sofrem o *boom* da extração de gás através da fratura hidráulica podem ser consideráveis (CHRISTOPHERSON & RIGHTOR, 2011, p. 2).

18 Dalrymple e Lymn (2015) conduziram uma ampla investigação documental sobre o tráfico de pessoas, incluindo crianças, para o mercado da prostituição em áreas de expansão do *fracking* em North Dakota, Estados Unidos.

A sociobiodiversidade em risco

Diversos estudos têm demonstrado os impactos gerados sobre a biodiversidade pela produção de petróleo e gás não convencionais. As profundas e rápidas mudanças provocadas sobre a paisagem têm como uma das principais consequências a fragmentação e redução de habitats nativos, impondo sérios riscos ao funcionamento dos ecossistemas e à conservação de espécies da fauna e flora de uma maneira geral (DROHAN *et. al.*, 2011; KIVIAT, 2013; PEDUZZI & HARDING ROHR REIS, 2013; RIDLINGTON & RUMPLER, 2013; SOUTHER *et. al.*, 2014; BAMBERGER & OSWALD, 2015).

Além da redução do tamanho e da conectividade de habitats, a indústria do fraturamento hidráulico produz outros vetores de impactos sobre a biodiversidade. A contaminação de corpos d'água, tanto pela migração de componentes dos fluidos que permanecem no subsolo ou de compostos naturalmente presentes nas rochas, quanto pelo vazamento acidental de resíduos¹⁹, impõe sérios riscos às diversas espécies da fauna e flora, especialmente àquelas que habitam ecossistemas aquáticos (GILLEN & KIVIAT, 2012; KIVIAT, 2013; SOUTHER *et. al.*, 2014). A indústria do *fracking* também põe em risco a quantidade de água disponível, o que afeta de maneira negativa as espécies biológicas (IEA, 2012; SOUTHER *et. al.*, 2014). A instalação da infraestrutura pode impactar de forma negativa ecossistemas aquáticos pelo aumento do assoreamento de corpos d'água e pela redução da vegetação ciliar (ENTREKIN *et. al.*, 2011). Em um cenário de "crise hídrica", como atualmente vivemos no país, estes impactos seriam ainda mais significativos, pois a redução da disponibilidade de água e o comprometimento da sua qualidade iriam adquirir um caráter ainda mais dramático.

A presença de contaminantes no solo resultante da produção de hidrocarbonetos não convencionais também afeta diferentes componentes da biodiversidade (KIVIAT, 2013), assim como os ruídos produzidos em decorrência de sua infraestrutura (HABIB

19 Ver artigos de Bianca Dieli e Fernando Scheibe nesta publicação.

et. al., 2007; SOUTHER et. al., 2014). A contaminação do ar gerada pela atividade²⁰ e a luminosidade produzida nos sítios de extração de hidrocarbonetos não convencionais também afetam negativamente espécies da fauna e flora (KIVIAT, 2013; SOUTHER et. al., 2014). Importante mencionar que ainda faltam estudos que avaliem de maneira sistemática como a produção de não convencionais afeta o funcionamento e a estrutura dos ecossistemas (ENTREKIN et. al., 2011).

Alguns dos vetores que afetam negativamente os componentes da biodiversidade também impactam as atividades agropastoris. A contaminação de reservatórios de água e a redução da disponibilidade desses recursos comprometem essas atividades, especialmente em regiões mais secas (HITAJ et. al., 2014). Segundo este autor, em regiões em que a agricultura depende de irrigação a pressão exercida pela indústria do *fracking* pode gerar uma transição do uso de áreas de plantios para a criação de animais. A contaminação e alteração de propriedades físicas do solo também constitui um potencial vetor de impactos sobre a agricultura e criação de animais, e junto da contaminação de corpos d'água pode inibir a germinação e crescimento de plantas, reduzindo o rendimento dos plantios (PEDUZZI & HARDING ROHR REIS, 2013). Todos esses impactos podem comprometer as terras agricultáveis de maneira permanente e irreversível (HITAJ et. al., 2014).

A extração de hidrocarbonetos não convencionais compete também pela disponibilidade de terras com as atividades agropastoris (DROHAN et. al., 2011; IEA, 2012; PEDUZZI & HARDING ROHR REIS, 2013; HITAJ et. al., 2014), de maneira que um cenário de expansão da indústria de não convencionais no Brasil poderia significar aumento da pressão do agronegócio sobre unidades de conservação, territórios indígenas e de povos tradicionais. A indústria do *fracking* aumenta, ainda, a competição pela força de trabalho e pelo acesso a equipamentos na região. Todos esses fatores podem levar a um aumento de custos para o setor agropastoril, como destaca Christopherson (2015).

20 Ver artigo de Bianca Dieli nesta publicação.

O estudo conduzido por Bamberger e Oswald (2012) indica que a extração de hidrocarbonetos não convencionais impõe sérios riscos de contaminação a animais de criação, constituindo assim em mais um vetor de contaminação humana através do seu consumo. A produção de petróleo e gás não convencionais em diversas regiões dos Estados Unidos ocorre em meio aos plantios agrícolas e às áreas de pastagem de animais (BAMBERGER & OSWALD, 2015). Na comunidade Mapuche Campo Maripe, em Neuquén, na Patagônia argentina, os poços de gás não convencional estão localizados nas áreas de pastagem de caprinos e já impactam de maneira relevante nesta que é uma das principais atividades laborais da comunidade.

O risco de contaminação tanto de animais de criação quanto de plantios pode levar a uma severa queda da rentabilidade das atividades, pelo temor dos consumidores em adquirirem alimentos contaminados, como indica o trabalho de Hitaj e colaboradores (2014). O desenvolvimento da indústria do *fracking* no Brasil poderia colocar em risco a própria segurança alimentar de agricultores familiares, povos indígenas e povos tradicionais, além de representar sério risco à manutenção da agrobiodiversidade ligada a essas populações.

Considerações finais

A contaminação gerada pela atividade também pode comprometer componentes da biodiversidade e da agrobiodiversidade, além da própria segurança alimentar. Por mais que muitos desses impactos sejam produzidos também pela cadeia produtiva de hidrocarbonetos convencionais, vimos que a extensão e a intensidade dos impactos produzidos pela expansão de recursos não convencionais tende a ser consideravelmente maior.

A maioria dos blocos em terra já licitados pela ANP encontram-se em áreas de elevada sociobiodiversidade, próximo a unidades de conservação, territórios indígenas²¹, de povos tradicionais e de

21 Ver artigo de Elder De Paula e Ramos neste mesmo volume sobre a região do Alto Juruá, no Acre.

agricultores familiares. Muitos destes territórios não foram sequer reconhecidos pelo Estado brasileiro, ou ainda não tiveram seu processo de regularização finalizado, o que deixa esses grupos sob fragilidade ainda maior. Além disso, boa parte destes territórios já se encontra sob grande pressão por conta da presença do agronegócio e de outras atividades extrativas. Tendo em vista esse cenário, é urgente a necessidade de um amplo debate sobre a possível expansão da indústria do *fracking* no Brasil, envolvendo especialmente moradores das regiões onde já foram licitadas áreas terrestres para a produção de petróleo e gás.

Referências

- BAMBERGER, M. & OSWALD, R. E. Impacts of Gas Drilling on Human and Animal Health. *New Solutions*, v. 22(1), p. 51-57, 2012.
- _____. Impacts of Shale Gas Extraction on Animal Health and Implications for Food Safety. In: FINKEL, M. L. (Ed.) *The Human and Environmental Impact of Fracking*. Santa Barbara: PRAEGER. 2015. p. 35-48.
- BRASIER, K. & FILTEAU, M. In: FINKEL, M. L. (Ed.) *The Human and Environmental Impact of Fracking*. Santa Barbara: PRAEGER. 2015. p. 95-114.
- BIANCHI, A. El Dorado 3.000 metros bajo tierra. *Petróleo, dólares... y mujeres en el "desierto" de Vaca Muerta*. *Nueva sociedad* 253 (2014): 210-222.
- CENTER FOR RURAL PENNSYLVANIA. *Local Economic Impacts Related to Marcellus Shale Development*. Harrisburg: Center for Rural Pennsylvania. 2014. 61 p.
- CHRISTOPHERSON, S. Risks beyond the Well Pad: The Economic Footprint of Shale Gas Development in the United States. In: FINKEL, M. L. (Ed.) *The Human and Environmental Impact of Fracking*. Santa Barbara: PRAEGER. 2015. p. 115-130.
- _____, S. & RIGHTOR, N. How shale gas extraction affects drilling localities: Lessons for regional and city policy makers. *Journal of Town and City Management*, v. 2, n. 4, p. 350-368, 2012.
- DAUMAS, L. *Añelo, ¿ciudad emergente y sostenible?* 2015. Disponível em: <http://www.opsur.org.ar/blog/2015/08/21/anelo-ciudad-emergente-y-sostenible/>. Acessado em 21 de agosto de 2015.
- DALRYMPLE, A. & LYMN, K. *Trafficked Report: Sex for sale in the Bakken*. Forum News. 2015. Disponível em: <http://www.traffickedreport.com/?p=15>. Acesso em: 20.10.2015.
- DROHAN, P.; BRITTINGHAM, M.; BISHOP, J. & YODER, K. Early trends in landcover change and forest fragmentation due to shale-gas development in Pennsylvania: a potential outcome for the Northcentral Appalachians. *Environmental management*, 49(5), p. 1061-1075, 2011.

- DUTZIK, T.; DAVIS, B.; VAN HEEKE, T. Who pays the costs of fracking. Weak bonding rules for oil and gas drilling leave the public at risk: Environment America Research & Policy Center, 2013.
- ENTREKIN, S.; EVANS-WHITE, M.; JOHNSON, B. & HAGENBUCH, E. 2011. Rapid expansion of natural gas development poses a threat to surface waters. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9: 503–511.
- FOOD AND WATER WATCH. The social costs of fracking. A Pennsylvania Case Study. Washington: Food and Water Watch. 2013. 16 p.
- GILLEN, J. L. & KIVIAT, E. Hydraulic Fracturing Threats to Species with Restricted Geographic Ranges in the Eastern United States. *Environmental Practice*, v. 14, pp 320-331. 2012.
- HABIB, Lucas; BAYNE, Erin M.; BOUTIN, Stan. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*, v. 44, n. 1, p. 176-184, 2007.
- HERZENBERG; S.; POLSON, D. & PRICE, M. Measuring the Costs and Benefits of Natural Gas Development in Greene County, Pennsylvania: A Case Study. Harrisburg: Pennsylvania Budget and Policy Center. 2014. 36 p.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Golden Rules for a Golden Age of Gas. World Energy Outlook. Special Report on Unconventional Gas. Paris: IEA. 2012. 150 p.
- KIVIAT, E. 2013. Risks to biodiversity from hydraulic fracturing for natural gas in the Marcellus and Utica shales. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1286, p. 1–14.
- KOMAREK, T. J. Crime and Natural Resource Booms: Evidence from Unconventional Natural Gas Production. In: North American Regional Science Conference, Bethesda, MD. 2014.
- MENG, Q. Modeling and prediction of natural gas fracking pad landscapes in the Marcellus Shale region, USA. *Landscape and Urban Planning*, 2014, n. 121, p. 109–116.
- MENG, Q. & ASHBY, S. Distance: A critical aspect for environmental impact assessment of hydraulic fracking. *The Extractive Industries and Society*, v. 1, n. 2, p. 124-126, 2014.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Parecer do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração de Petróleo e Gás – GTPEG N° 03. 2013 (mimeo).
- PAPOULIAS, D. M. & VELASCO, A. L. 2013. Histopathological Analysis of Fish from Acorn Fork Creek, Kentucky, Exposed to Hydraulic Fracturing Fluid Releases. *Southeastern Naturalist*, 12(4): p. 92-111.
- PEDUZZI, P. & HARDING ROHR REIS, R. Gas fracking: can we safely squeeze the rocks? *Environmental Development*, 2013, v. 6, p. 86-99.
- PIFER, R. What a short, strange trip it's been: Moving forward after five years of Marcellus Shale development. *U. Pitt. L. Rev.*, v. 72, p. 615, 2010.

- PARLAMENTO EUROPEU. Impacts of shale gas and shale oil extraction on the environment and on human health. Bruxelas: Policy Department, 2011. 91 p.
- RANDALL, C. J. Hammer Down: A Guide to Protecting Local Roads Impacted by Shale Gas Drilling. Working Paper Series: A Comprehensive Economic Impact Analysis of Natural Gas Extraction in the Marcellus Shale, Cornell University. Disponível em: http://greenchoices.cornell.edu/downloads/development/shale/Protecting_Local_Roads.pdf. Acesso em: 15.10.2015.
- REBOSSIO, A. La capital latinoamericana del 'fracking'. In: *El País* de 01.10.2014. Disponível em: http://elpais.com/elpais/2014/09/25/planeta_futuro/1411651941_230800.html?rel=rosEP. Acesso em: 05.10.2014.
- RIDLINGTON, E. & RUMPLER, J. 2013. Fracking by the Numbers Key Impacts of Dirty Drilling at the State and National Level. Environment Colorado Research & Policy Center.
- SOUTHER, S.; TINGLEY, M. W.; POPESCU, V. D.; HAYMAN, D.; RYAN, M.; GRAVES, T.; HARTL, B.; TERRELL, K. Biotic impacts of energy development from shale: research priorities and knowledge gaps. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 12, n. 6, p. 330-338, 2014.
- ZOBACK, M., KITASEI, S. & COPITHORNE, B. 2010. Addressing the Environmental Risks from Shale Gas Development. Worldwatch Institute: Washington.
- WARD, S.; POLSON, D. & PRICE, M. Measuring the Costs and Benefits of Natural Gas Development in Tioga County, Pennsylvania: A Case Study. Harrisburg: Pennsylvania Budget and Policy Center. 2014. 37 p.
- WEBER, J. G. The effects of a natural gas boom on employment and income in Colorado, Texas, and Wyoming. *Energy Economics*, v. 34, n. 5, p. 1580-1588, 2012.

Princípio da precaução e as implicações do *fracking* na saúde ambiental e pública

Bianca Dieile

Pesquisadora da Fiocruz

Introdução e histórico dos impactos da cadeia de petróleo e gás

Na produção do petróleo e do gás não há como determinar previamente a localização do empreendimento, já que as jazidas são todas subterrâneas. As empresas que atuam no setor agem de modo globalizado, inserindo-se nos espaços de maneira seletiva (PIQUET; SERRA, 2007). A fronteira da exploração de petróleo e de gás avançam, na direção de novos territórios (ALIER, 2010) e sobre as fontes não convencionais, como o pré-sal, extração de óleo de areias betuminosas e a exploração do gás de folhelho ou gás de xisto (VALOR ECONOMICO, 2012). Para a exploração do gás de folhelho, foco deste livro, é utilizada a técnica de fraturamento hidráulico de alta pressão (*fracking*).

Para que a indústria obtenha os seus insumos, é necessária de autorização para exploração de recursos naturais; havendo ainda restrições a áreas para outros usos e para a biodiversidade; além de gerar, necessariamente, resíduos sólidos, líquidos e emitir poluentes atmosféricos, além dos gases de efeito estufa. Essas atividades afetam as características originais dos territórios e alteram as relações sociais causando, na maioria das vezes, uma piora nos indicadores de saúde ambiental. Segundo a Organização Mundial de Saúde, a saúde ambiental está relacionada com todos os fatores físicos, químicos e biológicos externos a uma pessoa. Ou seja, ela incorpora fatores ambientais que podem afetar a saúde e se baseia na prevenção de doenças para a criação de ambientes favoráveis para o bem viver²².

22 World Health Organization, Environmental Health. Disponível em: <http://bit.ly/2w7FLZ9> 2015.

A cadeia de produção de petróleo e gás provoca impactos biológicos, físicos, químicos e psicossociais. Numa primeira abordagem os mais relevantes parecem ser os riscos químicos, presentes na água, no solo, no ar e nos ambientes de trabalho. Seus efeitos sobre a saúde – diretos (intoxicação humana) e indiretos (magnificação biológica no ambiente, que afeta os ecossistemas e as cadeias alimentares e rompem os ciclos biogeoquímicos) – são bastante evidenciados e podem ser agudos ou crônicos, com grande período de latência, sem sintomas aparentes (com efeitos carcinogênicos e mutagênicos). Entre os riscos físicos, estão aqueles provocados pelos ruídos, as quedas, acidentes de veículos e de instalações, as consequências das mudanças climáticas, entre outros. Mas riscos psicossociais bastante frequentes como *stress* e mudanças nas relações pessoais também causam grande preocupação.

Como a técnica de fraturamento hidráulico é relativamente recente, os estudos epidemiológicos ainda são considerados por alguns como insuficientes para a comprovação de agravos. Ainda que algumas metodologias necessitem de um tempo maior para a descrição de seus riscos por terem grandes períodos de latência, o número de publicações sobre os impactos do *fracking* duplicou entre 2011 e 2012 e dobrou novamente entre 2013 e 2014. Atualmente há mais de 600 estudos sobre o assunto e a maioria aponta problemas²³. A abordagem adotada neste capítulo é a da saúde ambiental que, através do monitoramento das condições ambientais locais pode prevenir o dano, por meio de ferramentas que garantam às populações água, ar e alimento seguros, além de reduzir os riscos relacionados com ruídos e outros indicadores que influenciam na saúde humana.

A utilização da técnica do *fracking* na exploração de gás não convencional gera mais impactos na saúde pública do que os da exploração convencional. Isto por causa da alta densidade de

23 Concerned Health Professionals of NY. Compendium of scientific, medical and media findings demonstrating risks and harms of fracking (unconventional gas and oil extraction). Second Edition. December, 2014.

poços, da composição química dos fluidos, da maior quantidade de água utilizada, da necessidade de mais estrutura logística e de riscos específicos da perfuração horizontal. Questões como estas levaram países como França e Bulgária a banirem a técnica de seus territórios. No Brasil, municípios como Toledo, no Paraná, já se declararam contra o uso desta prática em seus territórios.

Nos Estados Unidos, depois de um longo processo de discussão e mobilização social que levou sete anos, o estado de Nova Iorque primeiro decidiu pela moratória até que mais estudos fossem realizados e, em junho de 2015, optou por banir o *fracking*, declarando que²⁴:

(...) não há alternativas factíveis ou preventivas que possam evitar ou minimizar adequadamente os impactos ambientais e que enderecem as incertezas científicas e os riscos relacionados com a saúde pública oriundos desta atividade. A opção pela proibição do uso do fraturamento hidráulico é a melhor alternativa baseada no balanço entre a proteção do meio ambiente e da saúde pública e as questões econômicas e sociais.

A partir de 2012 o Brasil começou a sofrer forte pressão para que se inicie a exploração de gás de folhelho. O assunto veio à tona com a 12ª Rodada de Leilões da Agência Nacional de Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis (ANP), seguida da regulamentação por meio da Resolução ANP 21/2014. A diretora da ANP chegou a declarar que a exploração de gás não convencional iria começar nas bacias maduras do Recôncavo Baiano e de Sergipe Alagoas (ABDALA, 2013). Porém, baseado nos riscos e no Princípio de Precaução, o Ministério Público Federal entrou com várias ações²⁵ e garantiu a suspensão dos contratos para que estudos fossem realizados na região.

24 Final supplemental generic environmental impact statement on the oil, gas and solution mining regulatory program. Regulatory Program for Horizontal Drilling and High-Volume Hydraulic Fracturing to Develop the Marcellus Shale and Other Low-Permeability Gas Reservoirs. Findings statement . June 2015. Disponível em: <http://on.ny.gov/1HtoLwZ>

25 Ver mais em <http://bit.ly/2vCP4Om>

É importante avaliar como o avanço destas fronteiras, tanto territoriais como tecnológicas oferece riscos para a saúde pública e ambiental antes de fazer uso do *fracking* no Brasil. Esta avaliação deve contemplar as peculiaridades nacionais no que tange à regulamentação e fiscalização dos órgãos ambientais e das vigilâncias ambiental e da saúde do trabalhador. O mesmo deve ser observado quanto à nossa capacidade de atendimento a agravos à saúde. O contexto brasileiro acentua este processo por apresentar estruturas regulatórias centralizadas, instituições ineficientes e profundos desequilíbrios de natureza política, econômica e cultural – na distribuição socioespacial dos riscos e na capacidade de os atores mais vulneráveis obterem recursos e influenciarem os processos decisórios (PORTO, 2005). Além de gerar uma fragilização das políticas públicas em setores como saúde, meio ambiente saudável, educação e segurança pública que impacta populações já vulnerabilidades pelas desigualdades sociais (FAUSTINO; FURTADO, 2013).

Este estudo pretende contribuir com a descrição de algumas questões relacionadas com os impactos à saúde pública já reportadas e algumas especificidades destas questões no Brasil, reconhecendo que é um assunto complexo que deve ser estudado mais amplamente. Essas reflexões também ressaltam a importância da participação da sociedade nesta discussão, já que os processos até agora tem sido restritos a poucas arenas públicas.

O uso do fraturamento hidráulico de alta pressão na exploração do gás de folhelho e suas implicações na saúde ambiental e pública

Um dos principais impactos ambientais do fraturamento hidráulico está relacionado com os recursos hídricos: o uso intensivo de água, o alto potencial de contaminação do efluente gerado e dos fluidos de perfuração, os riscos de contaminação de aquíferos e fontes de água potável, além dos desafios no tratamento e disposição de efluentes.

Outro ponto igualmente importante são as emissões atmosféricas que são compostas de poluentes (Compostos Orgânicos Voláteis – COV), especialmente benzeno e materiais particulados como subprodutos da queima do *flare* e da sílica) e de gases de efeito estufa (metano e gás carbônico). Também são relatados aumento do tráfego, ruído, riscos de produção de sismos e geração de resíduos sólidos perigosos (Classe 1).

Esses impactos têm relação direta com o risco à saúde das populações que vivem nas áreas próximas aos poços ou em sua área de influência indireta como rotas de tráfego e locais de tratamento de águas residuárias. Os indicadores de saúde são influenciados por fatores como aumento da exposição a produtos químicos tóxicos, cancerígenos e mutagênicos acompanhado de um aumento no ruído e acidentes de trânsito. Também são descritos casos de contaminação de água e ar. Porém os impactos ocorrem nas várias escalas tanto pessoal, quanto local, regional, chegando até mesmo à escala global já que influencia também nas mudanças climáticas.

■ Água

Iniciaremos com as questões relacionadas à água. A exploração de gás de folhelho exige alta quantidade desta substância. No Texas, por exemplo, utilizando tecnologia de ponta, são consumidos 13,6 mil metros cúbicos de água para a perfuração de um poço. Durante todo o processo de exploração utiliza-se de 2 a 100 m³/TJ de energia gerada comparado com 0,001 a 0,01 m³/TJ da exploração de gás convencional²⁶.

Embora seja um dos países mais ricos em água doce do mundo, o Brasil vem sofrendo com problemas de gestão hídrica e justamente nas regiões indicadas pela ANP para essas explorações, como a bacia do Recôncavo e São Francisco, por exemplo, que sofrem de secas recorrentes. Essas regiões chegaram a ter 187 municípios em estado de calamidade pública por seca e/ou estiagem em fevereiro

26 IEA – International Energy Agency, *Energy in Brief*, U.S. Energy Information Administration, [Periódica Internet], Publicado em 05/12/12. Disponível em: <http://bit.ly/1dztwBV>

de 2015²⁷. Isso pode implicar na redução da segurança hídrica e alimentar da população local, comprometendo indicadores de saúde e gerando impactos nos hábitos de higiene e alimentação das pessoas.

Há também o risco de que essas fraturas alcancem corpos de água subterrâneos (aquíferos e lençóis freáticos), contaminando os mesmos com gás metano e com compostos químicos do fluido de perfuração e faturamento, inviabilizando seu uso para fins de abastecimento humano. No estado da Pensilvânia, nos Estados Unidos, o Departamento de Proteção Ambiental reconheceu²⁸ que 260 poços de abastecimento humano foram contaminados ou secaram nos últimos sete anos de operação da indústria no local.

No Brasil, mais de 3.500 municípios dependem de águas subterrâneas para o abastecimento humano e nem todos dispõem de ações de controle da qualidade. Mesmo naqueles em que o Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiágua) já foi implantado, na maioria das vezes há somente o controle dos sistemas de abastecimento de água (normalmente composto por estação de água de tratamento e rede de distribuição). Ou seja, o Programa não é efetivo nas soluções alternativas coletivas ou individuais, como os poços. Mesmo se o Vigiágua fosse operacional no controle de poços, a contaminação dos mesmos poderia passar despercebida já que, pela grande diversidade dos compostos que compõe os fluidos, mesmo que algumas análises químicas sejam feitas, nem todas as substâncias hoje são sujeitas a controle nem pela legislação ambiental nem pela Portaria MS 2.914/11, que dispõe sobre os parâmetros de controle de água para abastecimento humano.

Foram identificados nos Estados Unidos uma lista de 1.076 substâncias utilizadas nos fluidos. Destas substâncias, apenas 8%

27 Climatempo, BR: vida sem água, disponível em: <http://www.climatempo.com.br/noticias/289690/br-vida-de-agua/>

28 Pennsylvania Department of Environmentl Protection. (2014 29 agosto). Water supply retrieved letters. Disponível em: <http://bit.ly/2uDqwwqZ>

possuem valor de referência a exposição crônica. Entre 39% e 75% do volume injetado de fluido permanecem no subsolo e podem continuar migrando pelas formações geológicas²⁹. Dentre essas substâncias 25% estão relacionadas à ocorrência de câncer, 37% são potenciais disruptores endócrinos e entre 40% e 50% podem causar problemas nos sistemas nervoso, imunológico e cardiovascular. Pesquisas também descrevem que mais de 75% pode afetar a pele, olhos e sistema respiratório resultando em irritação da pele e dos olhos e sintomas parecidos com a gripe (COLBORN et al, 2011).

Há várias incertezas no que tange à avaliação dos riscos à saúde, por exemplo, a avaliação da toxicidade do fluido e das águas residuárias³⁰. Aguardar a prova de nocividade de todos estes produtos, mais as suas ações sinérgicas e cumulativas é um trabalho hercúleo. Especialmente porque, independentemente do número de produtos químicos cuja toxicidade pretendemos caracterizar, é necessário determinar a quantidade, a via de entrada no organismo e a duração da exposição, incluindo as influências de idade, do sexo, do modo de vida além das predisposições genéticas. Muitos pensam que a ciência ou a saúde pública reagem somente quando os dados conferem uma certeza absoluta de dano, mas isso não é verdade. Devemos agir com precaução e evitar que pessoas sofram de problemas agravados por situações que já demonstraram indícios de causarem agravos à saúde. Como diz o ditado, é melhor prevenir do que remediar.

As águas residuárias podem também conter materiais radioativos carreados no processo de perfuração já que estão naturalmente presentes como o Radônio (gás nobre) e o Material Radioativo de Ocorrência Natural (Norm, na sigla em inglês), o que pode

29 EPA – Environmental Protection Agency. Hydraulic Fracturing Drinking Water Assessment. Publicado em Junho de 2015.

30 Public Health England. Review of the potential public health impacts to exposure of chemicals and radioactives pollutants as a result of shale gas extraction. Acessado em: 03/08/15. Disponível em: <http://bit.ly/1Z0Y2ej>

caracterizar o efluente como radioativo³¹, com riscos específicos da radioatividade³² que dificultam ainda mais o seu tratamento e disposição final.

Até agora, o maior número de contaminações nos Estados Unidos se deu por problemas no gerenciamento da água residuária, como vazamentos nas lagoas de armazenagem, acidentes no transporte e/ou inadequação do tratamento, levando à contaminação de águas superficiais incluindo as de mananciais.

■ Ar

Outro ponto crítico nos impactos à saúde relacionados com a exploração de gás não convencional é a significativa piora na qualidade do ar perto dos poços. Isso ocorre por causa da liberação de metano e outros hidrocarbonetos do poço em si, subprodutos da queima no *flare* e material particulado como sílica³³. Outro foco de emissões de poluentes gasosos são os fluidos e as lagoas de contenção de águas residuárias que contêm compostos orgânicos voláteis. Entre os compostos identificados estão: benzeno, formaldeído, etilbenzeno, xilenos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, dentre outros, muitos já comprovados como debilitantes do sistema respiratório.

Este impacto é principalmente sentido pelas crianças, que, por apresentarem alta taxa de metabolismo e sistemas neurológicos e imunológicos imaturos, normalmente são as primeiras nas famílias a apresentarem problemas respiratórios. As crianças que estão expostas a concentrações de substâncias químicas em estágio de desenvolvimento e podem apresentar problemas oriundos do acúmulo destas substâncias. Esta realidade levou a vários

31 Shale gas study, Final Report, Foreign & Commonwealth Office, Amec Foster Wheller Environment & Infrastructure UK limited, April 2015.

32 Brown V.J. (Feb 2014). Radionuclides in fracking wastewater. *Enviro. Health Perspect.* 122(2), A50-A55.

33 Kremer, R. (2014, November 11). High levels of super-fine dust are detected around Wisconsin frac sand mines. Wisconsin Public Radio.

municípios nos Estados Unidos a adotarem distâncias mínimas entre poços e escolas. Em um dos primeiros casos de agravo à saúde que foi vitorioso em uma ação judicial, uma família no Texas que relatou³⁴ problemas de saúde com uma criança de 11 anos e processou a empresa exploradora, já que a exploração não era feita na sua propriedade e a família não foi informada de que as atividades poderiam causar os sintomas apresentados.

De acordo com Rabinowitz *et al.*, 2014 os sintomas da exposição às substâncias decorrentes do uso do *fracking*, tanto em crianças como adultos, mais comuns são dor de cabeça, sangramento nasal, erupções na pele, irritação nos olhos, nariz e garganta que são os mesmos sintomas descritos pela exposição a compostos químicos como benzeno (STEINZOR *et al.*, 2013). Como várias substâncias detectadas já são relacionadas com o risco de câncer, Dr. David O. Carpenter, pesquisador da questão, afirmou: "O Câncer tem um longo período de latência, então não estamos observando um aumento no número de casos de câncer nestas comunidades. Porém daqui a 5, 10 ou 15 anos um aumento nos casos de câncer é quase certo de acontecer" (MACEY *et al.*, 2014).

A presença de compostos orgânicos voláteis como o benzeno, tolueno e metano são precursores da formação de ozônio, um poluente, quando encontrado nas camadas baixas da atmosfera. A concentração de ozônio ultrapassou os limites definidos pela Agência Ambiental durante 39 dias no inverno perto da bacia de exploração de Uintah, no Estado de Utah³⁵. Níveis tão altos são considerados danosos para a saúde humana, responsável responsáveis por problemas respiratórios e responsável por um número estimado de 5.000 mortes prematuras por ano nos Estados Unidos.

34 Morris, J. (2014, April 26). Texas family plagued with ailments gets \$3M in 1st-of-its-kind fracking judgment. CNN. Retrieved June 10, 2014, from <http://cnn.it/1fAmwdP>

35 Lockwood, D. (2014, March 25). Harmful air pollutants build up near oil and gas fields. Chemical & Engineering News. Retrieved June 10, 2014, from <http://bit.ly/2wKiuKj>

■ Outros

Embora os riscos referentes à água e ao ar sejam os mais relatados até agora, há também um aumento nos acidentes de trânsito³⁶ e nos atendimentos hospitalares. Esses impactos podem causar uma sobrecarga no atendimento do Sistema Único de Saúde brasileiro que já sofre com questões de financiamento e de estrutura.

A saúde mental dos residentes próximos aos locais de exploração também é comprometida pelo *stress*, que foi relacionado com as seguintes causas: sentimento de ser passado para trás, preocupações sobre a saúde, questões importantes ignoradas, corrupção, falta de informação ou apresentação de informações falsas, outros também relatam o desejo de abandonar a área e estranhamento entre os outros membros da comunidade (FERRAR *et al.*, 2013)

Porém o mais preocupante são os impactos relatados com os bebês nascidos nas áreas próximas aos poços que apresentaram baixo peso ao nascer, defeitos congênitos no coração e potencial potenciais problemas na formação da coluna espinal (MCKENZIER *et al.*, 2014)

O futuro da questão no Brasil e o Princípio da Precaução

Os impactos em território brasileiro já se iniciaram no processo de definição e disponibilização destas áreas de exploração sem considerar suas peculiaridades e riscos específicos. Este processo está embasado na Lei do Petróleo 9478/97 que prevê a possibilidade de declaração de utilidade pública para fins de desapropriação e servidão administrativa as áreas de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, construção de refinarias, de dutos e de terminais (BRASIL, 1997). Concordamos com Andrade (2009), que afirma que no capitalismo neoliberal, cabe ao poder público preparar, adaptar e adequar o território

36 Olsen, L. (2014, 11 September). Fatal truck accidents have spiked during Texas' ongoing fracking and drilling boom. Houston Chronicle. Retrieved from <http://bit.ly/2uW24fO>

aos interesses das empresas transnacionais cujas políticas estão egoisticamente voltadas para a sua inserção no mercado mundial e não se interessam pelo território.

Toda esta mobilização para o início da exploração das reservas de gás de folhelho no Brasil foi acompanhada de resistência nos territórios ameaçados e da comunidade científica. Foram solicitados mais estudos para avaliar a segurança da técnica e foram tomadas ações judiciais, algumas chegando a suspender a concessão dos blocos, como no caso do Paraná. Um ponto comum nas ações de resistência foi o imperativo do uso do Princípio da Precaução diante dos agravos e riscos já identificados e das incertezas apresentadas.

O Princípio da Precaução foi assim explicado: quando a atividade representa ameaça de dano à saúde pública e ao meio ambiente, medidas precautórias preventivas devem ser tomadas mesmo se a relação de causa e efeito não estiver totalmente definida cientificamente (RAFFESNSPERGER; TICKNER, 1999). Neste contexto, o ônus da prova da segurança da atividade em questão é do proponente e não da sociedade. O processo de uso do Princípio da Precaução deve ser aberto, informativo e democrático e deve incluir as partes potencialmente afetadas. Deve também contemplar uma avaliação de várias alternativas incluindo a não realização da prática.

Os interessados nos empreendimentos que envolvem atividades potencialmente perigosas costumam recorrer judicialmente contra a aplicação desse princípio. Entretanto, uma jurisprudência em direito ambiental foi criada em todos os níveis, chegando até o Supremo Tribunal Federal, a favor do uso do Princípio da Precaução. O fato de uma alteração ambiental poder provocar doença nas pessoas é um argumento muito forte para impedir a implantação de empreendimentos (CUNHA et al, 2013).

Na realidade, os problemas causados pelas substâncias tóxicas no nosso ambiente estão intimamente ligados ao modo de vida e ao modelo econômico contemporâneo. Eles colocam na ordem do dia uma reavaliação dos modos de produção, de consumo e mesmo de investimento. Além disso, exigem outro tipo de análise da tomada de decisão, que antes era pouco atenta aos impactos

ambientais e de saúde, com uma abordagem nova que revalorize a qualidade ambiental e a saúde pública como direitos universais.

Acreditamos que uma discussão ampla com a sociedade brasileira deverá ainda ser realizada para avaliar os impactos da utilização do fraturamento hidráulico de alta pressão à saúde, levando em consideração as populações que podem ser afetadas. Não podemos ignorar as informações sobre os impactos que já foram relatados em outras áreas pois elas podem nos ajudar a buscar soluções melhores e a refletirmos sobre a importância do uso do Princípio da Precaução.

Referências

- ABDALA, Vitor. Produção de gás não convencional deve começar pelo Recôncavo Baiano e Sergipe-Alagoas. Agência Brasil. 06/11/2013. Disponível em: <http://bit.ly/2wYGVDf>
- ADGATE, J. L., GOLDSTEIN, B. D. & MCKENZIE, L. M. Potential Public Health Hazards, Exposures and Health Effects from Unconventional Natural Gas Development. *Environ. Sci. Technol.*, 2014, 48 (15), pp 8307–8320.
- ALIER, J. M., *O Ecologismo dos Pobres: conflitos ambientais e linguagem de valoração, 2010, 1. Edição, Editora Contexto.*
- ANDRADE, M. C. B.O Uso Do Território No Contexto Da Reestruturação Produtiva: O Caso Do Pólo Industrial De Camaçari.In Anais do 12 Encuentro de Geógrafos de América Latina, Montevideo, Uruguay.Publicado em 2009. Disponível em <http://bit.ly/2uDKlyu>
- BRASIL. Lei n.9478, de 6 de agosto de 1997. Dispõe Sobre A Política Nacional, As Atividades Relativas Ao Monopólio Do Petróleo, Institui O Conselho Nacional De Política Energética E A Agência Nacional Do Petróleo (Anp) E Dá Outras Providências. Diário Oficial República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Diário Oficial da União – Seção 1 – 7/8/1997, Página 16925
- COLBORN, T., KWIATKOWSKI, C., SCHULTZ, K., & BACHRAN, M. Natural gas operations from a public health perspective. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 17(5), 1039-1056, 2011
- CUNHA, G.F. ; PINTO, C.R.C.; MARTINS, S.R. & CASTILHOS JR., A.B. Princípio da Precaução no Brasil Após a Rio-92: Impacto Ambiental E Saúde Humana. *Ambiente e Sociedade*. N. 3. 2013. FAUSTINO, C.; & FURTADO, F. *Indústria do Petróleo e Conflitos Ambientais na Baía de Guanabara: o caso do Comperj*. Relatório da Missão de Investigação e Incidência. Plataforma Dhesca – Relatoria do Direito Humano ao Meio Ambiente. Rio de Janeiro. 1a Edição. 2013.
- FERRAR, K.J., KRIESKY, J., CHRISTEN, C.L., MARSHALL, L.P., MALONE, S.L., SHARMA, R.K., MICHANOWICZ. D.R., GOLDSTEIN, B.D. Assessment and

- longitudinal analysis of health impacts and stressors perceived to result from unconventional shale gas development in the Marcellus Shale region. *Int J Occup Environ Health*. 19(2), 104-112, 2013
- MACEY, G.P., BREECH, R., CHERNAIK, M., COX, C., LARSON, D., THOMAS, D., CARPENTER, D.O. Air concentrations of volatile compounds near oil and gas production: a community-based exploratory study. *Environmental Health*, 13(82), 2014.
- MCKENZIER, L. M., GUO, R., WITTER, R. Z., SAVITZ, D. A., NEWMAN, L. S., & ADGATE, J. L. Birth outcomes and maternal residential proximity to natural gas development in rural Colorado. *Environmental Health Perspectives*, 122, 412-417, 2014
- PIQUET, R. & SERRA, R. *Petróleo e Região do Brasil. Editora Garamond. 2007.*
- PORTO, M.F. Riscos, incertezas e vulnerabilidades: transgênicos e os desafios para a ciência e a governança. *Política e Sociedade*. N. 7. Outubro de 2005.
- RABINOWITZ, P.M., SLIZOVSKIY, I.B., LAMERS, V., TRUFAN, S.J., HOLFORD, T.R., DZIURA, J.D., PEDUZZI, P.N., KANE, M.J., REIF, J.S., WEISS, T.R. and STOWE, M.H. Proximity to natural gas wells and reported health status: Results of a household survey in Washington County, Pennsylvania. *Environmental Health Perspectives*. Advance online publication. 2014
- RAFFESNSPERGER, C. & TICKNER, J. *Protecting Public Health and the Environment*, 1999
- STEINZOR, N., SUBRA, W., & SUMI, L. Investigating links between shale gas development and health impacts through a community survey project in Pennsylvania. *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 23(1), 55-83, 2013
- VALOR ECONOMICO. *Novas fontes potencializam exploração, Especial, p. F2 [Periódico na Internet] Publicado em 25/09/2012. Disponível em: <http://bit.ly/2w7BYLn>*

Fracking e águas subterrâneas: os aquíferos Guarani, Serra Geral e Bauru na bacia geológica do Paraná³⁷

Luiz Fernando Scheibe
Luciano Augusto Henning
Arthur Schmidt Nanni

Introdução

A 12ª Rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) realizada em novembro de 2013, teve por objeto a outorga de contratos de concessão para o exercício das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural em 240 blocos com risco exploratório, localizados em 13 setores de sete das principais bacias sedimentares brasileiras: Acre-Madre de Dios, Paraná, Parecis, Parnaíba, Recôncavo, São Francisco e Sergipe-Alagoas, contemplando explicitamente, pela primeira vez, a possibilidade do exercício de “atividades de exploração e produção em recursos não convencionais” (ANP, 2013).

A perspectiva de produção desses “recursos não convencionais” nas bacias sedimentares do Brasil pode ser considerada como uma ameaça concreta à integridade das águas subterrâneas e superficiais, tanto pela superexploração como pela intensa poluição resultante do complexo processo de mineração e descarte de águas carregadas com metano e outros hidrocarbonetos, substâncias químicas utilizadas nos fluidos de fraturamento, salmouras naturais e os próprios metais pesados, além de outros elementos presentes na rocha hospedeira do gás. A produção de gás (ou óleo) de folhelho por fraturamento hidráulico (*fracking*) é uma ameaça especialmente à Bacia Geológica do Paraná, onde se situam não só as estratégicas reservas de águas subterrâneas dos Sistemas

37 Este capítulo é uma condensação/atualização de artigo previamente publicado nos Anais do XVIII Congresso da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas: SCHEIBE, L.F.; HENNING, L.A.; NANNI, A.S. Aspectos territoriais da exploração do gás de folhelho (gás de xisto) por fraturamento hidráulico (2014).

Aquíferos Guarani (SAG), Serra Geral (SASG) e Bauru (SAB), mas também os rios Uruguai, Paraguai e Paraná, constituintes da Bacia do Rio da Prata.

O gás de folhelho na Bacia Geológica do Paraná

O “Schisto preto de Iraty”³⁸, popularmente conhecido com “xisto betuminoso”, faz parte da formação Iraty, de idade Permiana, e vem sendo utilizado pela Petrobras através do desenvolvimento e consolidação de sua tecnologia denominada Processo Petrosix, já patenteada em vários países, para a extração de óleo combustível, nafta industrial, gás combustível, gás liquefeito e enxofre, em uma planta industrial na cidade de São Mateus do Sul, estado do Paraná, após intenso processo de mineração em superfície.

A formação Iraty ocorre com características semelhantes – inclusive altos teores de TOC (sigla em inglês para Carbono Orgânico Total) em praticamente toda a Bacia do Paraná. Por isso ela foi considerada inicialmente como provável alvo da exploração de gás de folhelho nesta bacia geológica.

Entretanto, segundo a *Energy Information Administration*³⁹ dos Estados Unidos (EIA, 2013), esta Formação seria apenas uma fonte secundária, menos prolífica em gás ou óleo de xisto, mesmo tendo dado origem ao óleo armazenado em arenitos convencionais biodegradados das formações Rio Bonito (Permiana) e Piramboia (Triássica), sendo muito espalhada e rica em matéria orgânica, com Carbono Orgânico Total médio entre 8-13% TOC e picos de até 24%. Os folhelhos seriam muito delgados e termalmente imaturos, sendo, portanto, adequados apenas à exploração por mineração convencional em superfície com obtenção do óleo, gás e enxofre através do processo de pirólise por retortagem, como acontece na Petrobras em São Mateus do Sul-PR⁴⁰.

38 Designação dada por White (1908) para as camadas hoje conhecidas como “xisto betuminoso”, ou folhelho iraty

39 Disponível em: <http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/>

40 Para saber mais da Unidade de Industrialização do Xisto (SIX) em São Mateus do Sul (PR) acesse o seguinte endereço eletrônico: <http://bit.ly/OQFuAu>

Ainda segundo a EIA (2013), a principal rocha fonte de petróleo na Bacia do Paraná seriam alguns estratos de folhelhos pretos que fazem parte da Formação Ponta Grossa, bem mais profunda e antiga, de idade Devoniana, que teriam sido submetidos a condições mais propícias à maturação da matéria orgânica (querogênio), originando óleo e gás com condições de migrar para estratos superiores ou de serem extraídos diretamente da rocha, mediante fraturamento hidráulico. Essa formação graduaria desde reduzidas áreas de afloramento até uma espessura total de 600m no centro da bacia, com média de 300m. O TOC da Formação Ponta Grossa alcançaria até 4.6%, mas é mais tipicamente de 1.5% a 2.5%⁴¹. O gás ali originado teria migrado para reservatórios convencionais areníticos do grupo Itararé, do Carbonífero Superior até o Permiano Inferior.

Esta formação pode ser correlacionada, primeiro, com o mapa das isópacas da Formação Ponta Grossa, apresentado por Ferreira *et al.* (2010), com base em trabalhos anteriores, no qual podem ser nitidamente divisados dois depocentros principais, um bem ao norte, com espessura máxima da ordem de 450m, e o outro na porção sudeste, com espessuras até 660m, e coincidente com a estrutura conhecida como o Arco de Ponta Grossa; e, em segundo lugar, com a própria localização dos 16 blocos ofertados pela ANP na 12ª Rodada, dos quais nove foram arrematados pela Petrobras e sete pela operadora Petra Energia, que já detém um número considerável de áreas para a exploração do gás convencional, adquiridas na 11ª Rodada de Licitações da ANP. Esses blocos ocupam áreas do sudoeste do estado de São Paulo e do oeste do estado do Paraná e sua localização coincide, parcialmente, com a área de ocorrência de médias espessuras da Formação Ponta Grossa, indicando claramente a preferência da Agência Nacional do Petróleo (ANP) e das empresas participantes da licitação por esta última formação.

41 Enquanto nas jazidas exploradas nos EUA esse percentual varia entre 4% e 8%: “É uma diferença grande que pode ser muito significativa do ponto de vista da viabilidade econômica”, afirma o geólogo Paulo César Soares, da UFPR. (JUNGES, 2014).

Artur Soares (2002) já indicava também a presença dessas estruturas rúpteis no sistema petrolífero Ponta Grossa – Itararé/Rio Bonito (Figura 1).

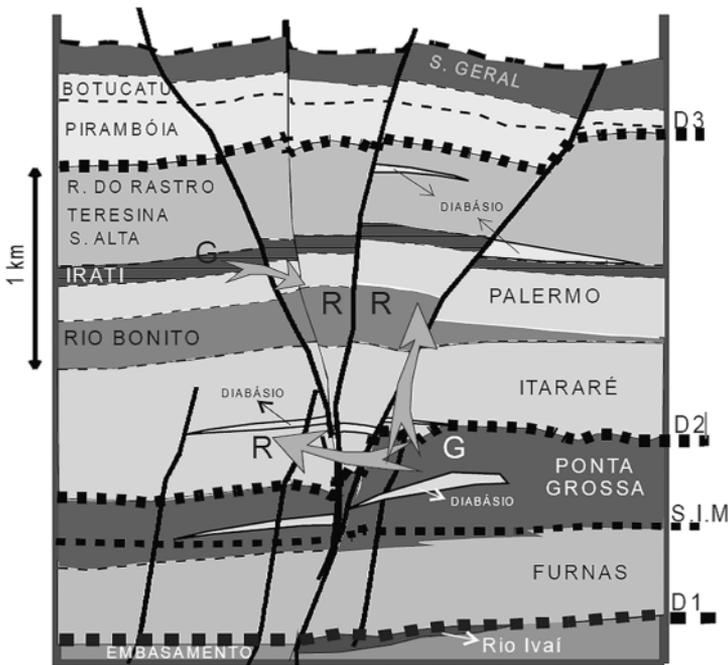


Figura 1 – Modelo conceitual de estrutura e acumulação para o sistema petrolífero Ponta Grossa-Itararé-Rio Bonito. cf. Paulo César Artur & Paulo César Soares, in: Revista Brasileira de Geociências, Volume 32, 2002, p. 447.

No modelo, as setas indicam possíveis caminhos dos hidrocarbonetos da Formação Ponta Grossa, de idade Devoniana, através de zonas de fraturas em direção às camadas de rochas mais jovens, inclusive os sistemas aquíferos Guarani (SAG – constituído pelas formações Piramboia e Botucatu) e Serra Geral (SASG).

Nanni (2008), estudando o comportamento do flúor em águas do Sistema Aquífero Serra Geral no Rio Grande do Sul, caracterizou a interconexão das águas subterrâneas com conseqüente mistura de composições químicas de águas através de um processo de recarga ascendente, que ocorre das camadas mais antigas, submetidas a maiores pressões e temperaturas, para as camadas mais novas, através de fluxos naturais de compensação de pressões,

via sistemas de fraturas revelados, em superfície, por grandes alinhamentos de origem tectônica.

Essa mistura de águas caracterizada por meio de dados hidroquímicos e geoestatística revela o caráter operacional do Sistema Aquífero, onde todas as águas envolvidas nas diferentes unidades geológicas se comportam de forma integrada.

LOPES et al. (2009) registraram a ocorrência de hidrocarbonetos em fraturas de basaltos, em profundidades da ordem de 100 metros, em muitos dos poços perfurados para abastecimento de água e até para águas termais, nos municípios de Videira, Pinheiro Preto, Ouro e Capinzal, no Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina.

Considerações finais

Todas essas evidências de interconexão das camadas mais antigas, como os folhelhos portadores de óleo e gás com as camadas mais jovens, que constituem os sistemas aquíferos de importância regional na Bacia do Paraná – e provavelmente nas demais bacias sedimentares brasileiras – apontam para a possibilidade de contaminação das águas potáveis. Os eventuais defeitos no revestimento dos poços ou o armazenamento, tratamento e disposição final dos fluidos utilizados no fraturamento hidráulico – cerca de 40% do fluido utilizado volta para a superfície – contém tanto gás natural (principalmente metano, mais propano, butano e etano) como dióxido de carbono, sulfeto de hidrogênio, nitrogênio e hélio. Além disso, há salmouras naturais da rocha, com traços de mercúrio, arsênico e chumbo; material radioativo como rádio, tório e urânio; e compostos orgânicos volatéis como benzeno⁴².

Outro problema é a possível reativação de antigas fraturas, em função das elevadas pressões necessárias para o sucesso do *fracking*. Ainda há uma questão da maior importância, que tem sido eventualmente negligenciada na literatura mais comum sobre esse processo: o forte comprometimento territorial resultante

42 Disponível em: <http://bit.ly/1tslzZ1>

do elevado número de instalações necessárias para uma produção significativa e continuada de gás, o que vem ocorrendo nas principais áreas de produção dos Estados Unidos, como as dos folhelhos *Barnett*, no Texas, e *Marcellus*, na Pensilvânia.

Segundo reportagem de Cíntia Junges no jornal Gazeta do Povo, de Curitiba, “a exploração dos 11 blocos arrematados deve atingir mais de 100 municípios paranaenses da Região Oeste, que é uma importante região agrícola do estado”⁴³. Entre os municípios atingidos podemos citar Cascavel, Toledo, Palotina, Umuarama, Cianorte, Laranjeiras do Sul e, parcialmente, Pitanga, que abriga uma reserva de gás convencional já conhecida no campo de Barra Bonita.

No estado de São Paulo, a área abrangida corresponde em parte à do Pontal do Paranapanema, também de exploração agropastoril, tendo em seu centro a cidade de Presidente Prudente, além de Presidente Venceslau, Adamantina, Lucélia, Regente Feijó e Mirante do Paranapanema, entre outras.

A intensa utilização econômica dessas áreas evidencia a possibilidade de repetição, no Brasil, de conflitos territoriais como os que vêm sendo reportados pela mídia para as áreas dos folhelhos *Barnett*, *Fayetteville* e, especialmente, o *Marcellus*, ao qual o professor da Universidade do Estado da Pensilvânia, Terry Engelder, apresentado como “o pai do *Marcellus Shale*”, chamou de “*the sacrifice zone*”, em discurso no qual agradeceu aos moradores dessa área por seu patriotismo, considerando seu sacrifício como necessário para a manutenção do “estilo de vida” estadunidense⁴⁴.

O estudo divulgado pelo EIA (2013) ressalta, também, que as experiências recentes com o gás de xisto em outros países além dos Estados Unidos indicam que o impacto econômico da extração pode ser significativamente influenciado tanto por fatores territoriais, quanto pela geologia.

43 Disponível em: <http://bit.ly/2fFUNis>

44 Disponível em: <http://bit.ly/2uIkMZk>

Assim, a possibilidade da extensão para outros países da economicidade da extração dos recursos do xisto ainda não seria evidente, pois dependeria de seus próprios custos de produção, volumes e preços. Por exemplo, segundo o mesmo estudo, um poço de extração que custe duas vezes mais e produza apenas a metade de um poço americano típico, dificilmente seria econômico. Para eles, “em muitos casos, mesmo diferenças significativamente menores nos custos, na produtividade dos poços, ou ambas, podem fazer a diferença entre um recurso que muda o jogo do mercado e outro que é economicamente irrelevante nos níveis atuais de preços do mercado”⁴⁵.

Referências

- ARTUR, P.C.; SOARES, P.C. Paleoestruturas e petróleo na Bacia do Paraná, Brasil. in: Revista Brasileira de Geociências, 32 (4), 2002, p. 433-448.
- EIA (U.S. Energy Information Administration). Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States. Junho, 2013. Disponível em <http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/> (consulta em: 27/04/2014).
- FERREIRA, Francisco Jose Fonseca.; CANDIDO, Ary Gustavo.; ROSTIROLLA, Sidnei Pires. Correlação Gamaespectrométrica de Afloramentos e Poços: Estudo de Caso na Formação Ponta Grossa (Bacia Do Paraná, Brasil). Revista Brasileira de Geofísica, Vol. 28(3), 2010. p.: 371-396.
- <http://www.scielo.br/pdf/rbg/v28n3/05.pdf> Acesso em 12/05/2014
- FREITAS, M.A. (org.) PROESC: Diagnóstico dos recursos hídricos subterrâneos do oeste do Estado de Santa Catarina – Projeto Oeste de Santa Catarina / Organizado por Marcos A. de Freitas; Bráulio R. Caye; José L. F. Machado. Porto Alegre:CPRM/SDM-SC/SDA-SC/EPAGRI. 2003.
- LOPES, A.R. de B.C.; BARARDI, T.S.G.; SCHEIBE, L.F. Relatório de Trabalho de Campo do Projeto RGSG – Florianópolis-Videira, SC. Florianópolis: inédito. 2009 p.1-16
- NANNI, A. S. O flúor em águas do Sistema Aquífero Serra Geral no Rio Grande do Sul: origem e condicionamento geológico. 2008. 127 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2008.

45 Disponível em: <http://bit.ly/1hO35xb>

- NANNI, A.S. Gás de Xisto – economia, ambiente e sociedade. Palestra ministrada no 6o. Encontro Nacional de Tecnologia em Química – ENTEQUI, Maceió, 29 de agosto de 2013. Disponível em: <http://bit.ly/2vygR44>
- SCHEIBE, Luiz Fernando; HIRATA, Ricardo César Aoki. O contexto tectônico dos Sistemas Aqüíferos Guarani e Serra Geral em Santa Catarina: uma revisão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 15. 2008. Natal-RN. Anais... São Paulo: ABAS, 2008.
- SCHEIBE, L.F.; HENNING, L.A.; NANNI, A.S. Aspectos territoriais da exploração de gás de folhelho (gás de xisto) por fraturamento hidráulico. In: XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Anais..., Belo Horizonte, 14-17/Outubro/2014, p. 1-16
- WHITE, I.C. (1908) Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brazil – Relatório final. (relatório bilíngüe, português e inglês); 617 p. + ilustr.; Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, Brasil. IN: CPRM (2008). 30 cm. Edição comemorativa: 100 anos do Relatório White. Edição facsimilar. CDD 553.209816.
- WOLKMER, M.F.S. (coord.) Projeto REDE GUARANI/SERRA GERAL, apresentado pela FUNJAB (Fundação José Arthur Boiteux/UFSC) à FAPESC (Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina) em dezembro de 2006, inédito (46 p.).

Fronteiras extrativistas, povos indígenas e exploração de gás não convencional no Acre

Elder Andrade de Paula

Professor da Universidade Federal do Acre (UFAC)

Paloma de Souza Ramos

Bacharel em Ciências Sociais Ufac

La cuestión indígena arranca de nuestra economía. Tienes us raíces en el régimen de propiedad de la tierra (...) La solución pedagógica, propugnada por muchos con perfecta buenafe, está ya hasta oficialmente descartada (...) El nuevo planteamiento consiste en buscar el problema indígena en el problema de la tierra.

José Carlos Mariategui

O anúncio em 2007 das prospecções de petróleo e gás no Juruá causou espanto entre os que acreditavam no êxito do “desenvolvimento sustentável” no Acre. Afinal, como o governo de um estado apontado por agências multilaterais e grandes ONGs conservacionistas internacionais como exemplo bem sucedido desse modelo poderia admitir tal possibilidade? Pior ainda, essas prospecções estão previstas para serem realizadas no “coração” de um mosaico formado por Terras Indígenas (TI) e Unidades de Conservação (UC) no Vale do Juruá. Seis anos depois, uma nova surpresa: na 12ª Rodada de licitação da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para exploração de gás e petróleo, em novembro de 2013, apareceu a menção de exploração de um gás não convencional, o gás de xisto, via fratura hidráulica⁴⁶.

Situado em um contexto mais geral de expansão continuada das fronteiras extrativistas em “Nuestra América”⁴⁷, esse caso é

46 Cf informações contidas no Inquérito Civil n. 1.13.001.000172/2013-92 aberto pelo Ministério Público Federal (MPF-AC).

47 MARTÍ, José. Disponível em <http://bit.ly/1gEteth>

revelador da marcha ascendente do extrativismo predatório e da espoliação implacável a ele subjacente. Na Amazônia, os povos indígenas e comunidades camponesas veem-se acossados pelo surgimento de novos latifúndios voltados para levar a cabo o atual ciclo de espoliação. De forma genérica, uma parte desses latifúndios constitui-se sob os auspícios do Estado via adoção dos instrumentos legais que ordenam os regimes de concessões.

Assim, através de “atos legais”, os governos solapam direitos territoriais dos povos indígenas e comunidades camponesas a fim de transferir terras, florestas e águas para exploração privada. Os contratos que regem essas concessões estendem-se, em geral, por um período de 40 a 60 anos, passíveis de renovação. No caso da Amazônia Continental, na virada do século XX para o XI, ocorreu uma vertiginosa expansão dessas concessões, mormente para fins de exploração florestal madeireira, mineira, hidrocarbonetos e hidroelétricas. Na Amazônia peruana, as concessões petrolíferas representam 72% da sua extensão total, cerca de 49 milhões de hectares⁴⁸.

É nesse cenário mais geral que abordamos neste capítulo, as questões relacionadas com a exploração de petróleo, gás convencional e gás não convencional no Vale do Juruá, estado do Acre, com ênfase nas suas repercussões nos territórios indígenas. Para tanto, valemo-nos de uma base de dados composta por variadas fontes, teses, dissertações, artigos acadêmicos, reportagens e textos jornalísticos, cartas, manifestos e entrevistas publicadas em jornais e blogs, pareceres técnicos de instituições ambientais, além de inquéritos e depoimentos de integrantes dos povos indígenas afetados. Esses depoimentos compõem parte da pesquisa de campo realizada por Paloma de Oliveira Ramos no período de maio a julho de 2015, para fins de elaboração de sua Monografia de conclusão do Bacharelado em Ciências Sociais (Ufac).

48 Área correspondente a 65 lotes, dos quais, 20 sobrepõem-se a Unidades de conservação, 58 a terras de Comunidades Nativas e 17 a reservas territoriais destinadas aos grupos indígenas em situação de isolamento.

Os sobreviventes do primeiro ciclo de expansão da fronteira extrativista

Como sabemos, a produção de borracha natural na Amazônia teve início no último quarto do século XIX com a finalidade de atender às demandas externas, particularmente das indústrias sediadas na Europa Central e Estados Unidos. A instalação das empresas extrativistas caracterizou-se pela formação de grandes latifúndios “ áreas constituídas por maciços de seringueiras (*Hevea brasiliensis*) nas quais se delimitavam e instalavam os seringais, cujas extensões variavam de 10 mil a mais de 100 mil hectares de florestas ” em territórios de domínio dos povos indígenas. A territorialização desses latifúndios, sob a batuta dos patrões seringalistas, resultou de imediato no genocídio contra milhares de indígenas, conjugado com escravização nos seringais daquelas mulheres, homens e crianças capturadas nas chamadas “correrias”⁴⁹. No caso brasileiro, todavia, a força de trabalho mobilizada pela empresa extrativista se compôs majoritariamente de migrantes empobrecidos do Nordeste.

Na expansão dessa fronteira extrativista, reiterou-se, segundo Paula (2013, p. 67)

(...) o “espírito” e as práticas coloniais que marcaram a atuação de Espanha e Portugal no advento da conquista, pondo em marcha nas “periferias” dos seus respectivos países o que Casanova (2006) designaria, nos anos 1960, como “colonialismo interno”. Além de contarem com a Igreja Católica nessa nova “missão” – ela exerceu papel fundamental na unificação simbólica religiosa imprescindível para legitimar a dominação e exploração praticada

49 Foram denominadas “correrias” as expedições armadas organizadas pelos senhores dos latifúndios extrativistas (seringais) durante a ocupação e conquista dos territórios indígenas no que é hoje o estado do Acre. Esse grupos armados invadiam aldeias, matavam homens, mulheres e crianças com requintes de extrema barbárie, aprisionavam e escravizavam alguns sobreviventes. Para mais informações sobre as “correrias” e exploração da força de trabalho indígena ver: IGLESIAS, Marcelo M. “Os Kaxinawá de Felizardo: correrias, trabalho e civilização no Alto Juruá”. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (2008).

pelos patrões –, a expropriação dos povos indígenas e sujeição de sua força de trabalho em condições análogas à escravidão valeram-se das mesmas estratégias utilizadas por Cortés e Pizarro, isto é, utilizar as rivalidades internas entre esses povos para sujeitá-los ao domínio dos patrões (...)

Passados os dois períodos de apogeu do extrativismo da borracha natural na Amazônia (1900-1914 e 1940-1945), o latifúndio extrativista da borracha natural começou a decair, entrando em falência a partir do final da década de 1960. Os povos e grupos indígenas que sobreviveram à territorialização desses latifúndios extrativistas passaram a sofrer outra ordem de pressão: aquela proveniente da expansão das fronteiras e da territorialização da pecuária extensiva de corte, via reconfiguração dos latifúndios. Eles se expandiram nas antigas áreas dominadas pela empresa extrativista da borracha, motivados fundamentalmente pelos baixos preços da terra e fartos incentivos fiscais ofertados pelos governos da ditadura militar no pós 1964⁵⁰.

De forma bastante resumida, podemos dizer que a atual configuração das Terras Indígenas no Acre resulta da resistência desses sobreviventes que, a exemplo do campesinato, criaram formas de organização e passaram a enfrentar os latifúndios na Amazônia no pós-1970. Segundo Lindomar Padilha, coordenador do Conselho Indigenista Missionário (Cimi) da Amazônia Ocidental, à exceção da TI Apolima-Arara, demarcada recentemente via determinação judicial, todas as TIs no Acre foram demarcadas entre as décadas de 1980 e 1990. O quadro a seguir, elaborado por Padilha (2012, 30), mostra a configuração atual dessas TIs incluindo aquelas situadas nas fronteiras do sul do Amazonas e noroeste de Rondônia.

50 Mais informações a respeito dessa questão ver, entre outros: SANT'ANNA, Marcilio R. *Os imperadores do Acre: uma análise da recente expansão capitalista na Amazônia*. Brasília: UnB/ICH/PPGS, 1998. (Dissertação de Mestrado); COSTA SOBRINHO, Pedro V. *Capital e trabalho na Amazônia Ocidental: contribuição à história social e das lutas sindicais no Acre*. São Paulo: Cortez/Rio Branco: UFAC, 1992; PAULA, Elder A. (2005) (Des) Envolvimento insustentável na Amazônia Ocidental: dos missionários do progresso aos mercadores da natureza. Rio Branco: Edufac.

Quadro 1: Situação fundiária do Acre (dez/2011)

Situação das Terras Indígenas no Acre						
Registradas	Homologadas	Declaradas	Reservas/ Dominiais	A identificar	Sem providências	Total
25 terras	00 terra	01 terra	01 terra	07 terras	04 terras	37 terras

Situação das Terras Indígenas no sul do Amazonas (Boca do Acre) e noroeste de Rondônia						
Registradas	Homologadas	Declaradas	Reservas/ Dominiais	A identificar	Sem providências	Total
06 terras	00 terra	00 terra	00 terra	07 terras	01 terra	14 terras

Situação das Terras Indígenas do Acre, sul do Amazonas e noroeste de Rondônia (Boca do Acre e Extrema)						
Registradas	Homologadas	Declaradas	Reservas/ Dominiais	A identificar	Sem providências	Total
31 terras	00 terra	01 terra	01 terra	14 terras	04 terras	51 terras

Fonte: Padilha, (2012; 30)

As TIs no Acre perfazem um total de 2.459,834 hectares e representam 14,92% do total das terras do estado (16.491,871 ha)⁵¹. Nessas terras vivem aproximadamente 20 mil pessoas (2,5% da população do Acre) integrantes dos seguintes povos: Poyanawa, Nukini, Jaminawa, Kaxinawa (HuniKui), Shanenawa, Yawanawa, Katukina, Jaminawa, Madiha (Kulina), Arara, Apolima-Arara, Nawa, Kuntanawa; Ashaninka (Kampa) e Manchinery. No caso específico da exploração de hidrocarbonetos no vale do Juruá, os povos direta e indiretamente afetados são: Poyanawa, Nukini, Katukina, Arara, Ashaninka (Kampa), Nawa e Jaminawa.

Fronteira extrativista sob os imperativos do capitalismo verde

Resumidamente, podemos afirmar que a expansão da fronteira extrativista sob os imperativos do capitalismo verde⁵² se diferencia daquela iniciada com a exploração de borracha. De acordo com Paula (2013,75), “além de conter uma “cesta” mais ampla e complexa de produtos (minérios, hidrocarbonetos, hidroenergia,

51 Disponível em: <http://bit.ly/1h8cvF1>

madeira, biodiversidade etc.), está pautada em assegurar a satisfação de demandas imediatas e futuras por parte de grandes corporações transnacionais”. Desse modo, “o controle e exercício do poder nesses territórios reconfigurados deverá ser, necessariamente, muito mais sofisticado e complexo do que aquele instituído pela empresa extrativista de borracha”.

Em 2007 foi institucionalizado o Zoneamento Econômico Ecológico (ZEE-AC), Fase II, através da Lei 1.904/2007 que representa com nitidez esse tipo de reterritorialização. Além dessa iniciativa, deve-se destacar outras providências voltadas para legalização e institucionalização da “economia verde”. São elas: Lei Estadual Nº. 1.426 de 27 de dezembro de 2001, que institui o regime de concessões florestais para exploração privada de madeira; a criação do Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre (Lei Estadual Nº 2.025 de 20 de outubro de 2008); e a Lei Estadual nº 2.308 de 2010, que criou o Sistema de Incentivos aos Serviços Ambientais (Sisa). A partir da Lei Sisa⁵³ criou-se uma arquitetura institucional voltada para inserir o estado do Acre nos circuitos financeiros internacionais relacionados com pagamentos por serviços ambientais, especialmente aqueles relacionados com créditos de carbono via REDD+.

Ao analisarmos o mapa da Amazônia brasileira, bem como aqueles das regionais de Madre de Dios e Ucayali (Peru) e do departamento de Pando (Bolívia), que fazem fronteira com o estado do Acre, percebemos uma fina semelhança no seu escopo geral. Trata-se

52 Com uso o da expressão “capitalismo verde”, designamos as “transformações reais operadas no capitalismo no sentido de promover um movimento simultâneo de adaptação à nova divisão internacional do trabalho, ao reordenamento de natureza geopolítica, às reconfigurações nas relações Estado-Mercado e à assimilação do ambientalismo no processo de acumulação global. As referências ao ‘desenvolvimento sustentável’, por sua parte, designam a ideologia que busca conferir legitimidade a esse movimento real, concreto, do novo ciclo de acumulação capitalista e ao mesmo tempo ocultar a espoliação a ele subjacente” (Paula, 2013, 24).

53 Mais informações a respeito desse conjunto de iniciativas, particularmente a Lei SISA Sisa ver: SCHMIDLEHNER, Michael F. Função estratégica do Acre na produção do discurso da Economia Verde. IN: CIMI. Do\$S\$ê Acre: O Acre que os mercadores da natureza escondem. Brasília, 2012. <http://www.cimi.org.br/site/pt-br/>; AMYRA EL KHALILI, Lei de Serviços Ambientais beneficia mercado financeiro Disponível em: <http://bit.ly/2hZRuDx>

efetivamente de adaptar-se às exigências externas que ordenam esse novo ciclo de exploração extrativista. Contudo, esses mapas têm sido utilizados com o intuito de passar a ideia de que a Amazônia estaria sendo preparada para ingressar em um ciclo virtuoso de “desenvolvimento sustentável”. Todavia, devemos lembrar que ao invés de minimizar as contradições, esse novo ciclo pode aguçá-las, ou seja, o “feitiço pode virar-se contra o feiticeiro”, como será mostrado mais adiante no caso da exploração de petróleo, gás convencional e gás não convencional no estado do Acre.

Nesse cenário, o Acre aparece como a “cereja do bolo”. Em razão de ser a “terra de Chico Mendes”⁵⁵, o Acre despertou atenções do ambientalismo internacional e tem sido propagandeado internacionalmente como o estado que mais tem avançado na Amazônia, no intuito de promover o “desenvolvimento sustentável”. Tais atenções se traduzem nos financiamentos que o governo estadual recebe há mais de uma década do Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), BNDES, bem como de grandes ONGs conservacionistas internacionais, como WWF.

Exatamente por isso, o anúncio da prospecção de petróleo e gás no Acre causaram enorme espanto aos que acreditam nessa propaganda. Em fevereiro de 2007, os meios de comunicação no Acre divulgaram que a ANP iniciaria prospecção de petróleo e gás nas bacias sedimentares do Acre, Madre de Deus e Solimões. O jornalista Altino Machado publicou em seu blog no dia 8 de fevereiro de 2007 o seguinte trecho de uma matéria sobre uma matéria publicada no Jornal Pagina 20 na mesma data:

55 Em outro lugar, chamamos a atenção para o fato de que esse o “episódio” do assassinato de Chico Mendes em 22 de dezembro de 1988 produziu inimagináveis repercussões de alcance mundial. Vinte anos depois, ainda não fica inteiramente compreensível porque esse, entre centenas de crimes similares contra lideranças camponesas e indígenas na Amazônia, teria sido o “‘eleito’” pela mídia internacional para emblematicar, a seu modo, a ‘questão ambiental’ na região. Esses crimes continuaram e continuam acontecendo, às vezes envolvendo grandes massacres, como foram os casos ocorridos na década de 1990, de Corumbiara, em Rondônia, e Eldorado dos Carajás, no Pará, que juntos somaram cerca de cinquenta 50 assassinatos e cuja repercussão nem de longe se aproximou ao ‘caso Chico Mendes’. O único crime que teve repercussão internacional comparável foi o assassinato da irmã Doroth Stang (natural dos Estados Unidos da América) em Anapu, Pará, no ano de 2005” (PAULA & SILVA, 2008, 9).

Prospecção é uma conquista de quatro anos de luta do senador Tião Viana. O Acre poderá ter no futuro uma nova grande fonte geradora de recursos para investir na melhoria da qualidade de vida de sua população. A nova fonte atende pelos nomes de petróleo e gás, que serão prospectados ainda este ano pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), por antiga gestão política empreendida pelo senador Tião Viana, vice-presidente do Senado Federal” <http://bit.ly/2uHUxIP>

Além dessa matéria do Pagina 20, o referido blog divulgou mais nove notas publicadas nos jornais regionais no intervalo de novembro de 2001 a março de 2002. A seguir reproduzimos uma delas, que menciona a prospecção de gás em “segredo”:

Pesquisa de gás no AC será em segredo. As pesquisas para localização de uma possível bacia de gás natural no Acre se darão em segredo. O governo espera assinar o convênio de bioprospecção ainda este mês com a Agência Nacional de Petróleo (ANP), que deverá indicar uma empresa especializada para realizar novas pesquisas na região em que esteve perfurando poços para encontrar petróleo em 1958. *Gazeta Mercantil Norte*, 10 dez 2001 (por Edmilson Ferreira) <http://bit.ly/2uHUxIP>

O anúncio da decisão da Agência Nacional do Petróleo sobre a retomada das prospecções no Acre foi divulgado em fevereiro de 2007, antes, portanto, da aprovação da Lei 1.904 de 05 de junho de 2007 que institucionalizou o Zoneamento Econômico Ecológico (ZEE-AC), Fase II. Ou seja, antes mesmo da sua institucionalização o mapa resultante do ZEE estava sendo transgredido pelo próprio governo que o protagonizou. Mais ainda, a exploração de hidrocarbonetos não foi mencionada no Planejamento Estratégico do Governo Estadual⁵⁶ (2007-2010). Caberia perguntar: por que essas iniciativas caminharam *pari passu* à elaboração do ZEE e foram

56 Cabe lembrar que o poder executivo estadual acreano é governado, desde 1999, por uma ampla coalizão de forças integrada por partidos considerados de esquerda (liderada pelo Partido dos Trabalhadores) e de direita. Ademais dessaPara além dessa configuração aparente, logrou-se no decorrer desse período, a rearticulação do “bloco de poder estadual sob a direção de frações das velhas e novas oligarquias, a assimilação subordinada dos movimentos sociais a esse bloco de poder através do que Gramsci denominou como transformismo” (Paula; 2012; 10).

ocultadas naquele mapa? Parece óbvio que a divulgação comprometeria a imagem do “desenvolvimento sustentável” no Acre e sua fantasiosa propaganda internacional. Ademais, a antecipação do anúncio poderia causar conflitos “indesejáveis” com alguns aliados conservacionistas.

As atividades de prospecção aérea e terrestre na região do Juruá e em todo o estado do Acre tiveram início em 2008, sem qualquer consulta prévia ou informação aos povos indígenas e comunidades camponesas que vivem nesses territórios. Materializou-se, assim, as investidas iniciadas nas décadas de 1930 e 1970 com essa finalidade⁵⁷. Com um agravante: a inclusão da exploração de gás não convencional, cujas repercussões destrutivas e desastrosas nos territórios são significativamente maiores. Especialmente se tratando de territórios com as características destes em tela.

Para ilustrar a magnitude desse previsível desastre⁵⁸ na Amazônia, destaca-se dois mapas⁵⁹. O primeiro mostra a localização dos lotes ofertados na 12ª Rodada de licitação da Agência Nacional de Petróleo (ANP) para exploração de gás e petróleo em novembro de 2013. O segundo ilustra o que esses lotes representam na configuração instituída pelo ZEE-AC em 2007. Não importa se apenas o lote AC-T-8 foi arrematado pela Petrobras na 12ª rodada, o que importa é que o loteamento está feito e os lotes podem entrar em processo de exploração a qualquer tempo, caso não haja lutas de resistência suficientemente fortes para impedir mais esse desastre na região Amazônica.

57 Para mais informações a respeito dessa questão ver: SOUZA JUNIOR, Alvaro B. A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIAO AMAZÔNICA – ESTUDO DE CASO: URUCU E JURUÁ. Dissertação de Mestrado. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro 1991. AC- atividades petroleiras destroem a Amazônia e expulsam povos indígenas e populações tradicionais (<http://bit.ly/2wYiiGV>)

58 Interpretado sociologicamente segundo a proposição de Valencio (2009; 5), “desastres para a Sociologia focaliza centralmente a estrutura e dinâmica social que, num âmbito multidimensional e multiescalar, dá ensejo a variadas interpretações acerca das relações sociais, territorial, institucional e historicamente produzidas”.

59 Nota do editor: em decorrência de detalhes na edição da presente publicação os mapas não puderam ser incluídos, mas os mesmos encontram-se disponíveis nos seguintes endereços eletrônicos: (1) <http://bit.ly/2vCRBlg> (2) <http://bit.ly/2w4rvkv>

Queremos chamar a atenção para três aspectos que consideramos fundamentais com base nessa sobreposição dos dois mapas. O primeiro diz respeito ao potencial de desastres em todos os territórios situados no entorno desses lotes e também sobre o aquífero Içá, considerado um dos mais importantes da Amazônia Ocidental. Sendo assim, as polêmicas em torno do licenciamento focalizadas principalmente nos critérios de proximidades diretas com TIs e UCs apenas tangenciam o problema ou, no pior dos casos, ocultam sua real dimensão.

O segundo aspecto, está relacionado com as repercussões da formação desse novo latifúndio de aproximadamente 2 milhões de hectares de terras majoritariamente cobertas por florestas nessa região. Ou seja, o problema não reside apenas em torno da querela dos limites com TIs e UCs, mas também na reconfiguração da área territorial loteada. São territórios ocupados. Neles estão sendo demandadas reivindicações de limites de 4 TIs além de constatada a presença de grupos indígenas em isolamento voluntário. Também deve-se salientar que centenas de famílias de camponesas vivem nesses territórios sem seu direito de posse reconhecido pelo Estado.

O terceiro aspecto remete ao caráter mais geral da fronteira extrativista sob os imperativos do capitalismo verde: avassaladora investida sobre os bens comuns. Enquanto a parte do mapa marcada em vermelho é usurpada para extração de petróleo, gás convencional e gás não convencional, aquelas marcadas em verde ou mesmo as TIs são apossadas pela intensificação do processo de mercantilização e financeirização da natureza, como tem sido analisado e denunciado em publicações correlatas⁶⁰. Nesse cenário

60 A esse respeito ver: CIMI. *Do\$Sê Acre: O Acre que os mercadores da natureza escondem*. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.cimi.org.br/site/pt-br/>; PAULA, E. A & MORAIS, M. J. O conflito está no ar: povos da floresta e espoliação sob o capitalismo verde. *Revista Estudos de Sociologia*. Araraquara v.18 n.35 p.269-526 jul.-dez. 2013. PAULA, E. A. La doble cara de la destrucción de los bosques tropicales en Latinoamérica y el Caribe: las revelaciones de la economía verde en Acre. *Revista Biodiversidad, sustento y culturas* Disponível em: (<http://bit.ly/2wYwT51>). PAULA, E.A& MORAIS, M. J& SILVA, S.S; Cercamento das florestas sob o capitalismo verde: miradas desde a fronteira trinacional Brasil/Peru/Bolívia. *Revista Novos Cadernos NAEA*. V. 18. Belém, 2015; FAUSTINO& FURTADO. *Economia Verde, Povos das Florestas e Territórios: violações de direitos no estado do Acre*. Rio Branco (2015).

se instauram os conflitos que envolvem fundamentalmente organizações indígenas e indigenistas *versus* governo e Petrobras, como sumariamos a seguir.

Como as curvas dos rios, os conflitos vão delineando o leito da resistência

Dada a exiguidade de espaço apresentamos de forma bastante sumariada a análise dessa seção relativa aos conflitos. Em linhas gerais, os governos federal e estadual juntamente com ANP e Petrobrás, aparecem como os principais responsáveis pela expansão dessa nova frente de exploração extrativista no Acre. Portanto, é contra esses agentes e agências que movimentos e organizações indígenas e indigenistas passam a se confrontar com o intuito defenderem esses territórios.

Os procedimentos adotados por esses agentes governamentais seguem o ritmo das transgressões que marcam a expansão dos grandes projetos na Amazônia. Somente no caso da produção de energia podemos lembrar o emblemático caso Belo Monte em virtude das lutas protagonizadas pelos Povos indígenas daquela região de Altamira. Por essa razão, não nos deteremos nos aspectos políticos e técnicos relacionados com os licenciamentos. Essa assertiva sustenta-se nas informações contidas em dois pareceres técnicos⁶¹ e nos 4 volumes e 3 Anexos do Inquérito Civil n. 1.13.001.000172/2013-92 aberto pelo Ministério Público Federal (MPF). Para nossos fins, consideramos suficientemente elucidativas as seguintes passagens no “Despacho” que integra o referido Inquérito (V. 4 pgs 7-8),

17. Analisando-se as respostas acima mencionadas, verifica-se que: (iii) Não há embasamento técnico-científico que justifique a exploração de recursos não convencionais (gás xisto). De acordo com a manifestação conjunta ANP e Ibama: “o Grupo considera não dispor de elementos suficientes

61 Nos referimos à “Manifestação Técnica/Parecer Técnico” emitido pela Secretaria de Meio Ambiente do Acre (SemaEMA) e Instituto de Meio Ambiente do Acre (ImacMAC) destinada a à ANP Disponível em: (<http://bit.ly/2hZu7Kf>); Parecer técnicoARECER TÉCNICO GTPEG Nº 03/2013 Disponível em: (<http://bit.ly/2vWmha9>)

para uma tomada de decisão informada sobre o assunto". Ressalte-se que o tema exploração de recursos não convencionais sequer foi objeto de análise pelo IMAC'. (iv) Há comunidades indígenas nas regiões de modo que não se sabe, ao certo, se haverá sobreposição, ou não, do referido bloco com terras indígenas (...)

No caso dos sujeitos da resistência, parecem reproduzir também dilemas similares as das lutas de resistência na Amazônia e mais além. Existem dois posicionamentos distintos sobre a questão, e eles aparecem com razoável nitidez no conjunto de Cartas e manifestos divulgados no decorrer desse processo⁶².

Enquanto o primeiro define claramente que os termos da luta de resistência deve se dar contra a instalação dessa frente extrativista no vale do Juruá e na Amazônia em geral, o segundo, coloca a questão em torno da adoção de medidas "mitigatórias" voltadas para "compensar" os danos provocados.

Entre os movimentos e organizações indígenas, a União dos Povos Indígenas do Vale do Javari (UNIVAJA) aparece mais identificada com a primeira posição. O Conselho Indigenista Missionário, Regional Amazônia Ocidental (CIMI-AO) se destaca entre as organizações indigenistas como defensora desse posicionamento. Segundo Lindomar Padilha,

A partir do ano de 1999, com a eleição de Jorge Viana para o governo do Estado do Acre, começou a nossa guerra contra a exploração de petróleo, gás xisto e as pesquisas e lavras de outros minerais, entre os quais a chamada "terra rara". Um dos focos principais dos eco-capitalistas era, então, a região do PNSD – Parque Nacional da Serra do Divisor. Nós, a época, denunciávamos a violência que estava em curso, especialmente contra os moradores do parque e os povos indígenas, especialmente os Naua (Nawa) e os Nukini (<http://bit.ly/2w4PXIB>)

62 **Carta Declaratória** sobre a Prospecção e Exploração de Petróleo e Gás no JURUÁ. Disponível em <http://bit.ly/2uWkz41>; Petróleo, gás e ferrovia no Juruá: desafios e oportunidades para as comunidades. Disponível em: <http://bit.ly/2w4z4aL>; "O petróleo é nosso"! Deixem-no na terra! Fora da Amazônia, petroleiras!. Disponível em: <http://bit.ly/1warhQf>; Carta Aberta dos Povos do Vale Javari sobre ameaça de projetos petroleiros no Brasil Peru. Disponível em: <http://bit.ly/2uDq3p>

No caso do segundo posicionamento, destaca-se, no campo das organizações indigenistas, a Comissão Pró-Índio (CPI-AC) além de representantes de “nove povos, 12 Terras Indígenas e quatro associações indígenas” participantes do Seminário *Petróleo, Gás e Ferrovia no Juruá: Desafios e Oportunidades para as Comunidades*. Entre eles, podemos mencionar Apiwtxa do Rio Amônia, do Povo Arara do Igarapé Humaitá, do Povo Indígena Nukini da República e a Organização dos Professores indígenas do Acre.

O referido Seminário, realizado em abril de 2012, foi organizado pelo “Grupo de Trabalho Transfronteiriço (GTT), por meio da Comissão Pró-Índio do Acre e a SOS Amazônia”. Na Carta divulgada no fim desse seminário fica explicitada a amplitude dos horizontes da resistência, enfrentando aqueles que podem se seduzir com as “compensações”:

Para além das medidas já previstas no Plano de Controle Ambiental e na licença concedida pelo IBAMA/BAMA, temos direito, como parte de um processo de consulta livre, prévia e informada, de **debater as formas de compensação e repartição de benefícios dos empreendimentos ligados ao desenvolvimento regional (...)** Requeremos que os órgãos ambientais (IBAMA/BAMA, ICMBio, SEMA Sema e IMAC/Imac) e os Ministérios Públicos Federal e Estadual **façam respeitar a legislação e as salvaguardas ambientais** relativas à prospecção e à exploração de petróleo e gás, socializando e divulgando os relatórios relativos às fiscalizações e ao cumprimento dos condicionantes do licenciamento (grifos dos autores).

Com o exposto, pretendemos mostrar que a luta de resistência indígena contra essa frente de exploração extrativista tem seus caminhos tortuosos, como as curvas dos rios que emolduram seus territórios. Atualmente estão ocorrendo duas ações cujos desdobramentos podem dar novo alento aos que lutam contra essa frente extrativista no Vale do Juruá. O primeiro está relacionado com a ampliação da resistência para além das organizações indígenas e indigenistas, conforme mostra a seguinte nota:

Dentre as inúmeras manifestações que ocorreram no Vale do Juruá, o mês de março de 2014 ficou marcado com o seminário *“Petróleo, você compra a natureza é quem paga:*

Vale do Juruá, construindo alternativas". O seminário foi organizado pelo Conselho Indigenista Missionário (CIMICimi) e aconteceu no município do Cruzeiro do Sul (AC). O evento reuniu povos da floresta do Vale do Juruá, além de estudantes universitários e secundaristas, professores, agentes de pastorais, jornalistas e membros da sociedade civil organizada, que apoiam a causa. Neste seminário, estavam presentes as seguintes lideranças: povos Apolima-Arara do Amônia; Ashaninka do Breu; Hunikuin do Breu, do Jordão e do Envira; Nawa e Nukini do Môa; Shawandawa do Cruzeiro do Vale; Katukina; Jaminawa Arara do Bagé e Igarapé Preto; Jaminawa do Bagé; Apurinã do Purus-AM; Marubo do Ituí-AM; Ribeirinhos do Valparaíso; CIMI; Diocese de Cruzeiro do Sul; CPT de Cruzeiro do Sul; estudantes universitários e secundaristas, professores; agentes de pastorais; jornalistas e membros da sociedade civil organizada (<http://bit.ly/2wYiiGV>)

Outro aspecto relevante dessa ampliação remete ao início das ações de representantes da Coalizão Não Fracking Brasil em Cruzeiro do Sul. Notabilizado pelo combate à exploração de gás de xisto no Brasil, essa Coalizão pode contribuir de forma significativa, tanto no que se refere à sua experiência quanto no sentido de dar maior visibilidade ao conflito até então "encantado" no Juruá.

A segunda ação relevante decorre exatamente da ampliação dessas lutas de resistência: trata-se da abertura do Inquérito Civil nº. 1.13.001.000172/2013-92 aberto pelo MPF-AC. Apesar de ter sido instaurado tardiamente, esse inquérito contribui diretamente para as lutas de resistência, uma vez que coloca em xeque a legalidade dos procedimentos destinados a explorar o gás de xisto no Juruá.

Por essas e outras razões, propositalmente nos furtamos de apresentar as "considerações finais" neste capítulo. Trata-se de um processo aberto... Oxalá que os povos indígenas do Juruá e seus aliados obtenham êxito no sentido de interditar o avanço dessa avassaladora fronteira extrativista.

Bibliografia

- MARIÁTEGUI, José C. 7 ensayos de interpretación de la realidad peruana. 71. ed. Lima: Biblioteca Amauta (2005).
- PADILHA, Lindomar D. Povos indígenas do Acre: mentiras históricas e história das mentiras IN: CIMI. Do\$\$\$iê Acre: O Acre que os mercadores da natureza escondem. Brasília, 2012. <http://www.cimi.org.br/site/pt-br/>
- PAULA, Elder A. (Des)Envolvimento insustentável na Amazônia Ocidental: dos missionários do progresso aos mercadores da natureza. Rio Branco: Eudfac(2005)
- _____. Acre + 13: economia “esverdeada”, vidas e florestas (em) cinzas. IN: CIMI. Do\$\$\$iê Acre: O Acre que os mercadores da natureza escondem. Brasília, 2012. <http://www.cimi.org.br/site/pt-br/>
- _____. Capitalismo verde e transgressões: Amazônia no espelho de Caliban. Dourados-MS. Editora UFGD (2013).
- VALENCIO, N. Da morte da quimera à procura de Pégaso: a importância da interpretação sociológica na análise do fenômeno chamado desastre. In: VALENCIO, N. et al. (Orgs.). *Sociologia dos desastres*. Construção, interfaces e perspectivas no Brasil. São Carlos: Rima, 2009

Uma fratura no clima

Alexandre Costa

Professor de Física da UECE e PhD
em ciências atmosféricas

Há algo no ar além do CO₂

No que diz respeito a contribuir para o aquecimento global, há muito mais coisas no céu do que o dióxido de carbono (CO₂). Outros gases de efeito estufa, isto é, substâncias que interagem com a radiação infravermelha que a Terra emite para o espaço podem contribuir significativamente para tornar o que já é grave, gravíssimo. É o caso do metano (CH₄) e do óxido nitroso (N₂O), gases que ocorrem na natureza em proporções muito pequenas, e dos halocarbonetos, que não existiam em nossa atmosfera até serem produzidos e emitidos pela humanidade. O metano é o principal subproduto da fermentação entérica, daí a pecuária responder por grande parte de suas emissões, mas também, por ser o principal componente do gás natural, é a substância mais relevante quando lidamos com as ditas emissões fugitivas.

É possível estabelecer uma relação entre a contribuição relativa desses gases para o aquecimento global e a contribuição do CO₂, definindo uma grandeza (adimensional) conhecida como potencial de aquecimento global, ou GWP, da sigla em inglês. Esta grandeza depende da escala de tempo considerada, pois cada gás tem um tempo de residência diferente na atmosfera. O metano tem uma vida média na atmosfera de 12,4 anos, significativamente mais curta do que o CO₂ e, em virtude disso, seu efeito é muito intenso a curto prazo. De acordo com o 5º Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), o GWP-20 (potencial de aquecimento global na escala de 20 anos) para o metano, sem considerar *feedbacks* do ciclo do carbono, é igual a 84 (ou 86 se tais mecanismos de retroalimentação forem computados), ou seja, cada molécula de metano lançada na atmosfera terá, passados 20 anos, contribuído diretamente 84 vezes (86 vezes, considerando-se os *feedbacks*) para o desequilíbrio

energético planetário. Numa escala mais longa, esse efeito é menor, mas ainda assim muito significativo: o GWP-100 dessa substância é 28, sem incluir os *feedbacks*, ou 34, se incluirmos estes efeitos (IPCC, 2013).

Em virtude dessa propriedade, as emissões antrópicas de metano, mesmo este gás permanecendo em concentrações bem mais baixas do que o dióxido de carbono, têm contribuído significativamente para o aquecimento global. Ainda de acordo com o AR5 (Myhre et al. 2013), enquanto as concentrações de CO₂ chegaram, em 2011, a 391 partes por milhão (ppm)⁶³, as concentrações de CH₄ eram mais de 200 vezes menores, ficando, em 2011, em 1803 partes por bilhão (ppb)⁶⁴. Como os valores pré-industriais de concentração de metano na atmosfera eram bem menores (722 ppb), o aumento desde então foi de impressionantes 150%. Essas concentrações alteradas contribuem com uma forçante radiativa⁶⁵ de 0,48 W/m², um valor equivalente a pouco mais de um quarto daquele associado ao excedente de CO₂ (1,82 W/m²), o que não é nada desprezível.

Gás natural: um “mal menor”?

Tais informações são importantes a fim de que não se compre acriticamente a ideia de que o gás natural é “mais limpo” ou “mais amigável para o clima” do que outras fontes fósseis de energia. Esta, obviamente, é uma conclusão decorrente de um fato: o de que, na queima, uma quantidade menor de CO₂ é produzida, por unidade de energia, quando o combustível adotado é o gás natural. Para sermos mais precisos, segundo dados da Administração de Informações sobre Energia dos EUA (EIA 2016),

63 Estas concentrações devem ultrapassar de longe 400 ppm, na média anual, ao final de 2016.

64 Lembrando que 1 ppm = 1000 ppb

65 A forçante radiativa, ou forçamento radiativo, é uma medida do desequilíbrio energético provocado por algum agente (gases de efeito estufa, aerossóis, mudança no uso do solo), isto é, a quantidade de energia por unidade de área e por unidade de tempo acrescentada (se positiva) ou subtraída (se negativa) no balanço energético global.

as emissões de CO₂ associadas à queima de gás natural são de 43,1% a 48,8% menores do que as de carvão betuminoso e antracito, respectivamente.

Ora, já é inaceitável trocarmos um combustível que produza emissões colossais de CO₂ (o carvão em qualquer uma de suas versões) por outro, mesmo a queima deste resulte em emissões que sejam “apenas” a metade. Afinal, “meio colossal” continua a ser algo muito grande, especialmente quando a crise climática nos impõe cortes profundos, radicais e rápidos nas emissões deste gás. Mas quando as emissões fugitivas e o elevado potencial de aquecimento global do metano entram na conta, vê-se claramente que não faz sentido a tentativa de vendê-lo como algo “limpo”.

Segundo Alvarez et al. (2012), a taxa de vazamento de gás (desde a extração no poço até o usuário final) considerada pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (a EPA) é de 2,4%. Ora, considerando-se que 90% do gás natural é composto de metano e que o GWP-100 com *feedbacks* desta substância é 34, conclui-se que o efeito climático do gás natural, na escala de 100 anos, considerando-se as emissões fugitivas é nada menos que 71,3% maior do que ignorando-as. Na escala de 20 anos, então, já que o GWP-20 com *feedbacks* para o metano é 86, o efeito das emissões fugitivas é de quase triplicar (aumento de 184%) o impacto climático do gás natural, fazendo com que, a curto prazo, seu efeito seja maior do que o de qualquer forma de carvão, mesmo considerando esta estimativa da EPA (relativamente modesta) para a taxa de vazamento. A longo prazo (100 anos), seu impacto ainda assim permanece comparável ao do carvão (0,31 kg de CO₂ por kWh para o gás natural versus 0,32 kg de CO₂ por kWh para carvão betuminoso ou 0,35 kg de CO₂ por kWh para antracito). Não é à toa que Alvarez et al. (2012) concluem que é inviável, como estratégia de mitigação, uma permuta de derivados de petróleo por gás natural como combustível veicular, dado que seriam necessários quase 300 anos (quando finalmente o efeito do metano seria significativamente diminuído) para que se pudesse contar com o benefício de uma forçante radiativa reduzida.

Ainda segundo Alvarez et al. (2012), o limiar para o qual o dano climático do gás natural excederia o do carvão na escala de 100 anos seria de 3,2%, mas este dado precisa ser corrigido, considerando as estimativas de GWP apresentadas pelo AR5, que jogaram para cima a influência climática do metano. Nossas estimativas são de que com emissões fugitivas da ordem de 2,8% (ligeiramente acima dos 2,4% estimados pela EPA), o gás natural já se iguala ao lignito em termos de impacto climático na escala de 100 anos e que, a curto prazo, emissões fugitivas muito pequenas, da ordem de 1%, já seriam capazes de colocar, na escala de 20 anos, o gás natural em pé de igualdade com o carvão betuminoso.

Enfim, o *fracking*

Até agora ele permanecia fora de nossa discussão e tudo o que debatemos até o momento diz respeito ao gás natural de forma genérica, convencional ou não. Eis que entra o *fracking* e o dano para o clima associado ao gás natural se aprofunda de vez.

Como se não bastasse todo o conjunto de impactos que ampliam a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos face as mudanças climáticas, especialmente o uso excessivo e a contaminação da água (que já foi tratado em outros artigos dessa publicação), recurso que se tornará cada vez mais valioso para consumo humano e produção alimentícia em um planeta aquecido, é preciso considerar que o *fracking* provavelmente já está levando a um aumento das emissões fugitivas.

Allen et al. (2013) mostraram que as emissões, especialmente de poços fraturados excedem significativamente as estimativas da EPA. Segundo Glancy (2013), os valores de emissões fugitivas de todas as formas de gás não-convencional excedem aqueles do gás convencional. No caso do gás de folhelho, ainda segundo este autor, as emissões fugitivas chegariam a ser 133% maiores. Karion et al. (2013) apontam porcentagens de emissões fugitivas da ordem de 8,9%. Schneising et al. (2014) mostram claramente que os inventários de emissões sobre duas regiões de grande produção de gás natural usando as técnicas de fratura hidráulica

estavam sendo grandemente subestimadas e que emissões fugitivas da ordem de 9% e 10% ocorriam nos sítios estudados.

Para além dos demais impactos, portanto, o *fracking* torna o gás natural uma bomba climática terrível. Do ponto de vista do impacto em 100 anos, emissões fugitivas da ordem de 10% já seriam capazes de elevar o impacto climático deste combustível ao dobro do associado ao antracito e mais do dobro do associado a qualquer outra variedade de carvão. Com o elevado GWP-20, que chega a 86 sendo incluídos os *feedbacks* climáticos, o impacto de curto prazo do gás natural proveniente de *fracking* pode chegar a quase 5 vezes o impacto da queima do carvão mineral.

O surrealismo do gás natural e *fracking* no Brasil

A análise feita até aqui em geral mostra paralelos entre o gás natural e outras fontes fósseis e demonstrou-se claramente que, do ponto de vista climático, as contas em defesa do gás como alternativa simplesmente não fecham, especialmente quando se trata de gás não-convencional e de *fracking*. Este paralelo geralmente encontra sentido porque muitos países estão debatendo e aplicando uma política de incrementar o uso do gás natural como uma suposta “ponte” entre outras fontes fósseis, como o carvão, e as renováveis. O que se demonstra aqui é que essa tese da “ponte” (“*bridge fuel*”) é inteiramente falaciosa e que é necessário que os EUA e demais países desenvolvidos apostem imediatamente numa rápida e completa transição de suas matrizes energéticas, abandonando as fontes fósseis em seu conjunto.

Mas o que dizer de países em que a suposta “ponte” sequer tem um ponto de partida? Por exemplo, qual a justificativa de se referir ao gás natural como “menos poluente”, utilizada, por exemplo, pelo governador do Ceará, Camilo Santana, para defender redução da alíquota de ICMS para incentivar novas termelétricas a gás para seu estado, num contexto em que a presença do carvão (e também do óleo) na matriz brasileira é (felizmente) pequena? Quando sequer o falso debate de “substituir carvão por gás” é apresentado, já que não se cogita de forma

alguma o fechamento das termelétricas a carvão no contexto do nefasto avanço das termelétricas a gás? É evidente, portanto, que neste caso a falácia é ainda maior e o avanço do gás natural e do *fracking* são ainda mais trágicos e injustificáveis do que nos EUA e outros países capitalistas centrais. Trata-se evidentemente de uma manobra das corporações de energia suja, bloqueando soluções energéticas justas e democráticas exatamente em países que têm vocação clara para uma matriz energética 100% isenta de carbono.

A conclusão a que se pode chegar é que é inadmissível que assistamos no Brasil, bem como em qualquer outro país cuja matriz não é dominada pelo carvão, ao crescimento do gás natural como suposta alternativa, especialmente em sendo sua produção baseada na fratura hidráulica. Mesmo que não se consiga romper imediatamente com o predomínio da lógica de mercado aplicada à geração de eletricidade no Brasil, expressa nos leilões de energia, é inadiável uma política de restringir a inscrição somente a fontes renováveis nesses leilões. O avanço das termelétricas, sejam a carvão, óleo ou gás, e os impactos das extrações desses combustíveis, incluindo seu impacto climático, precisam ser detidos.

Referências

- Allen, D. T.; Torres, V. M.; Thomas, J.; Sullivan, D. W.; Harrison, M.; Hendler, A.; Herndon, S. C.; Kolb, C. E.; Fraser, M. P.; Hill, A. D.; Lamb, B. K.; Miskimins, J.; Sawyer, R. F.; Seinfeld, J. H. (2013): Measurements of methane emissions at natural gas production sites in the United States *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 110 (44)17768–17773, DOI: 10.1073/pnas.1304880110
- Alvarez RA, Pacala SW, Winebrake JJ, Chameides WL, Hamburg SP (2012): Greater focus needed on methane leakage from natural gas infrastructure. *Proc Natl Acad Sci USA* 109(17), 6435–6440.
- EIA (2016): Carbon Dioxide Emissions Coefficients, disponível em https://www.eia.gov/environment/emissions/co2_vol_mass.cfm.
- Glancy, R.P. (2013): Quantifying Fugitive Emission Factors from Unconventional Natural Gas Production Using IPCC Methodologies. Disponível em http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/tsu/intern_report/TSU_InternshipReportRyan.pdf
- IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental

Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

Karion, A., et al. (2013), Methane emissions estimate from airborne measurements over a western United States natural gas field, *Geophys. Res. Lett.*, 40(16), 4393–4397, doi:10.1002/GRL.50811.

Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestvedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang (2013): Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Schneising, O., J. P. Burrows, R. R. Dickerson, M. Buchwitz, M. Reuter,

H. Bovensmann (2014): Remote sensing of fugitive methane emissions from oil and gas production in North American tight geologic formations. *Earth's Future*. DOI: 10.1002/2014EF000265.

Desafios para a cidadania e a democracia

Cândido Grzybowski
Sociólogo, diretor do Ibase

O *fracking* tem suscitado controvérsias que extrapolam em muito os aspectos ligados diretamente à produção, tecnologia empregada e custos, dado que estamos diante da complexa questão de energia e sustentabilidade, de grandes e irreversíveis impactos em territórios de cidadania, de poderosos interesses econômicos e financeiros em torno ao petróleo apoiados por Estados, com guerras de conquista e de ordenamento geopolítico mundial. Não há como tratar de cidadania ativa e de democracia substantiva para a justiça social e sustentabilidade da vida humana, de todas as formas de vida, e do próprio planeta, sem pôr no centro o fato que a nossa civilização capitalista, industrial, produtivista, consumista, a serviço da acumulação de riquezas para os tais 1% da humanidade, depende do petróleo. Em torno ao *fracking*, desenvolve-se mais uma radical investida de domínio da natureza, de quebra da sua integridade – as reservas de energia fóssil do carvão, petróleo e gás levaram milhões de anos para se formar e agora as consumimos como energia mercantilizada em poucos anos – e de manutenção do mesmo modo de produção e vida, socialmente desigual e ambientalmente destrutivo.

Mas como nós, cidadania, estamos reagindo diante disto tudo? Aqui no Brasil, ainda muito timidamente, como se não fosse um problema, literalmente, de vida ou morte. Mobilizamos-nos mais em torno do “petróleo é nosso” do que de limites ao seu uso. Em relação ao *fracking*, então, só aconteceu alguma reação nas áreas específicas, leiloadas pela ANP, e debates entre especialistas. A grande maioria nem sabe de que se está falando, tão fora de qualquer debate e interesse está o tema. Mas é grave!

Devido a isto, não é fácil abordar o *fracking* de um ponto de vista da cidadania e da democracia. Optei por alinhar pontos de debate

que podem ajudar na definição de uma estratégia para o ativismo político e intelectual. O fato é que nossas vidas estão sendo feitas cada vez mais dependentes de energias fósseis. Temos que encarar e debater a questão que nos leva ao *fracking* e, de modo mais amplo e radical, ao petróleo, das reservas do pré-sal, da exploração ao consumo, passando pelos modos de organizar a economia e o poder baseados na nada sustentável energia fóssil. Alternativas em termos de energia sustentável são uma imposição para a humanidade inteira.

Energia, qualidade de vida e sustentabilidade

A energia é indispensável para a vida e para as sociedades, este é o primeiro e fundamental ponto. Portanto, discutir a questão da energia não é buscar formas de não depender dela, mas de qual energia usar, como a produzir e, até, como estocar tal energia. Importa aqui ter presente que produzir energia é, mais concretamente, extrair e usar a energia presente na natureza como um dom. A energia tem sido a infraestrutura indispensável das civilizações que se construíram e sucederam na história da humanidade e, com base nela, se alargou a presença humana no planeta Terra. Lembro aqui a descoberta do muito familiar fogo e o que significou como revolução na sua origem. Até hoje o fogo de lenha é fonte de energia para muita gente.

Precisamos de energia para viver. Podemos, sim, discutir o tipo de energia e a quantidade necessária para a qualidade de vida que desejamos como coletividade e, sobretudo, para a sustentabilidade da vida e do próprio planeta. Trata-se de direito e de justiça social, para entrar no tema que me cabe desenvolver aqui, direito de toda a humanidade e direito e justiça com as gerações futuras. Afinal, elas merecem receber o planeta ao menos nas condições de integridade dos sistemas ecológicos como nós recebemos de gerações passadas. O nosso planeta suporta o tipo e a quantidade de energia que consumimos? Discutir a energia é tratar precisamente disto: da integridade do planeta Terra. Sem dúvida, trata-se de buscar a maior qualidade possível de vida, mas para todos e todas, hoje e no futuro, com sustentabilidade.

Assim posto o problema, precisamos avaliar o que a energia significa no nosso modo de viver e como temos acesso a ela. Precisamos de energia para cozinhar, para esquentar a água do banho, para iluminar a casa e os locais de trabalho, para aquecê-los ou, no caso do Brasil, mais que tudo resfriá-los. É com energia que se movem o metrô, os trens, os ônibus e os barcos para irmos e virmos, para nos deslocar. Os carros que nos levam daqui para lá, individuais ou táxis, e os caminhões que transportam mercadorias dependem de energia. Os aviões que nos levam rapidamente a grandes distâncias se movem pelo consumo de energia. Os navios são grandes consumidores de energia para facilitar a troca de bens pelo mundo. Telefones, internet, televisão e rádio, tudo depende de energia. A produção de bens e serviços, toda ela, depende de energia. Enfim, energia está em tudo. Mas que energia? De onde ela vem? Estas questões têm por trás complexas soluções tecnológicas de produção e distribuição das diferentes energias. Elas estão fora do cotidiano da cidadania, por assim dizer, desde que funcionem e os preços não fiquem abusivos. Quando falham, nos apagões e ameaças de desabastecimento, nos bruscos aumentos de preços, aí sim somos bombardeados por informações e explicações nem sempre satisfatórias sobre a questão energética.

O fato é que, apesar da centralidade em nossas vidas, a energia tão presente no nosso cotidiano é algo que deixamos acontecer, fluir, como o dia depois da noite, o sol após a chuva. Nem nos damos ao luxo de pensar como através da energia que nos chega e faz rodar nossas vidas há grandes questões de modos de organizar a economia e o poder na sociedade, comandados pelas grandes corporações econômicas e financeiras e suas taxas de lucro e acumulação. Atrás de uma racionalidade que se apresenta como científica e técnica ou como a melhor opção de economia para o país muita coisa se esconde intencionalmente, para evitar que a cidadania “crie problemas”. Tanto as exclusões e as desigualdades sociais, como a exploração predatória de recursos naturais e a destruição ambiental, ambas têm na questão energética uma de suas causas mais determinantes. Através do controle da produção e distribuição de energia acabamos tendo definidos o nosso modo possível de tratar os territórios em que vivemos, o modo de nos

organizar e viver em coletividade, os estilos de consumo e vida, os ideários e os projetos de país até. Pode algo tão importante fugir ao controle da cidadania e da democracia?

Energia fóssil, mudanças climáticas e dominação imperial

As evidências sobre as mudanças climáticas são abundantes e hoje só podemos ainda almejar limitá-las a um nível que não sejam catastróficas para a vida no planeta Terra. Estamos diante de uma grande questão de sustentabilidade para nós e para gerações futuras. As emissões de CO₂ são o grande vilão das mudanças climáticas em curso. Elas se intensificaram exponencialmente com o uso de energia fóssil – carvão mineral, petróleo e gás – como base energética da civilização industrial, produtivista e consumista, balizada pela lei selvagem do livre mercado para a maior acumulação de riquezas, na qual estamos mergulhados. Existem outras fontes de emissões de CO₂ e de outros gases que causam as mudanças climáticas, mas nada comparável à energia fóssil, o motor do mundo nos últimos três séculos.

Para olhar de uma perspectiva de cidadania e democracia para estas questões, é fundamental ter sempre presente o fato que a energia fóssil promoveu o capitalismo como o conhecemos, com conquistas, guerras e colonizações. O mundo foi redesenhado e continua sendo movido pelo controle de recursos naturais, particularmente o petróleo e correlatos. O mais grave de tudo nesta questão do poder mundial girar em torno da energia fóssil é a colonização da própria atmosfera que provoca, dadas as emissões de CO₂. Hoje temos uma realidade de mudanças climáticas fundamentalmente provocada pela ação humana, mas ela é essencialmente expansão e dominação capitalista. Isto precisa ficar bem claro, pois a colonização da atmosfera afetando a integridade do planeta, anunciando uma era antropocêntrica, é colonização provocada pelos detentores de capital que dominam a humanidade inteira. As próprias estatísticas das emissões de CO₂ nos últimos três séculos mostram que elas são a seu modo uma forma de domínio de uns povos sobre outros. Se hoje as estatísticas de emissões revelam que a China é o grande vilão, não podemos

esquecer que, com a globalização, estão aí implantadas – como maquiladoras – as grandes indústrias poluentes controladas pelas mesmas corporações capitalistas donas do mundo, com sócios chineses evidentemente.

O *fracking* se origina aí, na busca de energia fóssil para dominar o mundo. O uso dessa técnica só aprofunda e dá sobrevida à exploração e uso de energia fóssil para alimentar a expansão capitalista na era da globalização neoliberal. Existem soluções para a energia mais amigáveis e sustentáveis, mas menos interessantes para grandes negócios e o poder mundial. Através do *fracking* – é forçoso afirmar aqui – os EUA criam autossuficiência energética e renovam seu poder sobre os destinos imediatos da humanidade. Claro, por trás, existem os arsenais atômicos e a própria energia nuclear, ela porém não tão confiável para ter no próprio quintal. Com o *fracking*, a opção é intensificar a dependência do petróleo e emitir ainda mais CO₂ ao invés de buscar alternativas. Ao mesmo tempo, tal expansão do mesmo modelo ajuda a impor aos países do Oriente Médio subserviência e limitar o ressurgimento da Rússia, com suas enormes reservas de gás convencional. Guerras, destruição, fundamentalismos e intolerâncias em expansão, dramas humanitários como os migrantes sem pátria ou lugar no mundo, nada, absolutamente nada importa neste afã de domínio baseado no petróleo. Na surdina, paga a humanidade inteira e caminhamos para o desastre em termos de implosão climática e da integridade do planeta Terra.

A atmosfera é um bem comum único no planeta, pois sem ela nem há vida. Este bem comum está sendo destruído pela exploração e consumo de energia fóssil, que alimenta o modo de nos organizarmos como humanidade para servir aos negócios e à acumulação de um punhado de corporações globais. Dizer que alternativas não existem é como dizer que não há outro mundo possível que não seja deste capitalismo socialmente excludente e destruidor em termos ambientais. A questão é de poder, de cidadania e de democracia, não de tecnologia ou de falta de soluções alternativas viáveis.

Em termos de justiça socioambiental a única alternativa possível é desarmar a bomba do uso de energia fóssil. Não há exemplo

pelo mundo, nos últimos três séculos, onde se produziu sociedade justa e sustentável baseada na exploração e uso de fontes energéticas fósseis. As sociedades, tidas como desenvolvidas, convivem com exclusões, intolerâncias e enormes desigualdades sociais, com destruição ambiental e são as responsáveis históricas maiores pelas emissões de gases que provocam a mudança climática. Mas, ao mesmo tempo, criaram no mundo sociedades altamente desiguais e opressoras, dependentes do extrativismo de energia fóssil e dos mercados que os países desenvolvidos controlam. Um tal mundo é totalmente o oposto às demandas da emergente cidadania mundial, que se manifesta por ocasião das COPs e que deu nascimento ao processo do Fórum Social Mundial. Um outro mundo, do bem viver, precisa superar a dependência de energias fósseis e das grandes corporações e impérios que os apoiam.

Os territórios de cidadania impactados pelo *fracking*

Todas as questões, do local ao mundial, apontadas acima, ganham maior dimensão ao nível dos territórios em que se explora gás não convencional através do *fracking*. Aí a tragédia é vivida no imediato, no ato mesmo da extração. No quadro de qualidade de vida, sustentabilidade, mudanças climáticas e necessidade de energia, talvez a pior opção seja aprofundar a dependência da energia fóssil através dessa técnica. Não será fácil para a humanidade deixar no solo reservas de carvão, óleo e gás. Fazer uma moratória na exploração e uso de tais recursos como energia, até que novas gerações saibam fazer melhor uso deste recurso natural produzido pela natureza em tempos que se medem em milhões de anos, e buscar alternativas exige uma mudança radical de perspectivas e rumos desde já. Apelar para o *fracking* é ir na direção totalmente oposta. Ou seja, optar pelo *fracking*, sob todos os pontos de vista, é mergulhar no desastre ainda mais fundo (IFP Energies Nouvelles, 2013).

Não vou lembrar aqui o que os diferentes textos desta coletânea, de diversos analistas, já apontaram. Limito-me à questão da contradição entre “territórios de cidadania” e “territórios para o

capital". Os territórios, para o capital extrativo, não passam de um diferencial para os negócios, um *plus* na competição entre empresas por mercados e por lucros crescentes. Para o capital investido em *fracking*, trata-se de ocupar esses locais com estratégias definidas fora e para fora. A integridade dos territórios, a sua condição específica e única, a sua história como lugar humanizado e de vida, tudo isto nunca é limite, apenas uma vantagem. O que determina o investimento no *fracking* é a possibilidade de acumulação maior, é a relação do território local com um mercado nacional e, sobretudo, global: o negócio da energia fóssil (GRZYBOWSKI, 2013).

Assim, com o *fracking*, impõe-se aos diferentes territórios de extração uma lógica privada do capital, do lucro, de fora e para fora. Nada a ver com as necessidades e os desejos de quem tem a sua vida organizada ali, depende do que é o território, como ele é e foi feito ao longo de gerações em interação com o meio ambiente. Trata-se de lógica de privatização de um território como mera fonte de recursos a serem extraídos, contra a lógica de território bem comum, *locus* denso em cidadania, em história, em vida e cultura de agrupamentos humanos que o compartilham ao longo de gerações. Gesta-se aí uma catástrofe humanitária, cidadã, democrática, com feições e cores locais, mas de impacto mundial, planetário. Decide-se um drama do como queremos viver coletivamente e de como compartilhar o que nos oferece o planeta.

Noto aqui que as primeiras resistências ao *fracking* surgiram exatamente da cidadania local. A ameaça – não mais do que ameaça, pois exploração pelo *fracking* no Brasil ainda não aconteceu – despertou a resistência. O território, com tudo o que comporta, é criado como bem comum, de todos, nem privado e nem estatal. Simplesmente um comum a defender. O problema é que a lógica da extração do possível gás tem tentáculos e sustentação muito longe do território local. Mas é aí, no local, que cidadania e democracia deixam de ser grandes conceitos e passam a ser bandeiras de luta enraizadas, que agregam e levam a resistir. Contraditoriamente, o *fracking* gera, antes do gás, uma resistência cidadã e democrática a ela, lá onde se supõe que ele vai fazer seus destrutivos e contaminantes poços de extração. Mas a questão

da resistência cidadã local dificilmente ganha destaque na grande mídia e no debate nacional. Este é o desafio que temos como cidadania brasileira, se é que nos move o sentido dos bens comuns territorializados, dos direitos iguais na diversidade, da democracia como condição e método de solução de nossas contradições.

Como buscar alternativas num meio contaminado pela ideia do desenvolvimento a qualquer custo?

Termino estas minhas observações e tomada de posição, mais do que análises construídas, apontando alguns desafios para a cidadania e para uma nova onda de democratização do Brasil. Não desconheço o contexto de crise política e de perda de intensidade de nossa democracia. Penso em como apostar para além, para as gerações que nos seguem, e esperam que nós sejamos responsáveis desde aqui e agora.

Em primeiro lugar, importa assinalar que estamos indo para trás, se o olhar é de uma perspectiva de cidadania ativa e democracia substantiva, com preocupação socioambiental. Ou melhor, em termos do atual poder instituído no Brasil, de forma oportunista e até golpista, tudo aponta para trás. Voltamos a ser regidos por uma agressiva agenda de ajuste e liberalização, bem ao gosto do cassino global que rege a economia do mundo. Isto num contexto em que a operação policial e judicial da Lava-Jato, com apoio de uma mídia monopolista e comprometida com os grandes negócios empresariais, econômicos e financeiros, pôs no centro do debate político sobre o “mal do Brasil” a Petrobras e as estatais em geral, especialmente as ligadas de algum modo à energia. Estamos diante de um debate que não deixa nenhum espaço para energias alternativas, pois a questão é como por a serviço dos grandes negócios o que temos em termos de Petrobras e de todo o sistema de geração e distribuição de energia, fóssil ou renovável, não importa. A proposta no ar é de privatização ou ajuste aos interesses privados. A questão primeira – ousado dizer, única – é como isto pode servir a um modelo econômico comandado pela lógica da acumulação privada, visto como única saída para a nossa economia voltar a

crescer e gerar empregos. Até direitos democráticos conquistados com muito esforço estão sendo ameaçados em nome do ajuste para o tal desenvolvimento capitalista a todo custo.

Num contexto assim, discutir desafios para a cidadania e a democracia envolvidos na questão central do lugar da energia fóssil, em particular o *fracking*, e de alternativas a ela para o futuro como sociedade e em um território sustentável, é mais ou menos como bancar o Dom Quixote. Os donos de tudo, os 1% e seus asseclas, não querem saber de um debate sobre alternativas e sobre sustentabilidade. Mas, apesar de tudo, precisamos travá-lo, ao menos entre nós, nas trincheiras de resistência. Na história, o amanhã – e ele virá – se faz desde hoje, no aqui e no agora.

Não dá para ser condescendente com o *fracking*. De forma alguma precisamos de tal energia tão destrutiva desde a exploração. Mas não podemos, como alternativa, simplesmente aceitar que todos os nossos problemas presentes e futuros podem ser resolvidos com o petróleo do pré-sal. Aí enfrentamos um grande desafio, como cidadania. Está no imaginário coletivo, especialmente popular, o mote “o petróleo é nosso”, que se embasa no senso comum de defesa da Petrobras, de longe a maior empresa do Brasil. Acontece que, até prova em contrário, ela é de fato um patrimônio coletivo, um bem comum da cidadania brasileira. Para pensarmos alternativas energéticas precisamos da Petrobras, mas não para mais e mais petróleo e sim empresa pivô da energia sustentável para o Brasil cidadão, democrático, justo e com sustentabilidade. Debate difícil e cheio de contradições. Mas embutido nele está o debate sobre sim ou não ao *fracking*.

A questão, na verdade, é bem mais ampla. Fomos “colonizados” por valores e estilos de vida que legitimam o tal desenvolvimento capitalista – seus produtos e seu consumismo – como ideal e projeto a ser perseguido. Isto significa mais e mais energia, especialmente fóssil. Basta ver o que o ideal do carro individual significa no estilo de vida que nos foi imposto. Os carros individuais são os vilões por excelência em se tratando de consumo de energia fóssil. Até as nossas cidades são moldadas para os carros, acima de nós, cidadãs e cidadãos que nelas habitamos. Perdemos em mobilidade

urbana por causa dos carros. As ruas, um bem comum por excelência, acabam privatizadas pelos donos de carros, contra pedestres. Enfim, viadutos e vias expressas têm prioridade sobre educação, saúde e segurança, para ficar nas questões mais visíveis.

Nunca é demais lembrar que energia, especialmente petróleo, é a grande equação do poder no capitalismo. Hoje vivemos guerras provocadas pelas mudanças geopolíticas do petróleo. Controlar fontes de energia fóssil ainda é a principal base do poder no capitalismo. Como contrapor direitos de cidadania, com democracia e sustentabilidade, diante do capital que se confunde com óleo e dele se alimenta?

Bibliografia

GRZYBOWSKI, C. Caminhos e Descaminhos para a Biocivilização

IFP Energies Nouvelles (org.). *Gaz de schiste: vraie ou fausse opportunité?*. Paris: Le Muscadier, 2013.

MANDER, J (ed). *Manifesto on Global Economic Transitions*. San Francisco: IFG, 2007.

SANTOS, M. e SILVEIRA, M. L. *O Brasil: território e sociedade no início do Século XXI*. Rio de Janeiro: Record, 2001

REALIZAÇÃO

ibase.

APOIO

 FORDFOUNDATION

"Fratramento hidráulico, ou mais conhecido como *fracking*, refere-se a uma técnica de extração de gás natural realizada principalmente em reservatórios considerados não convencionais.

Entretanto, ao mesmo tempo que essa indústria cresce em todo o mundo, se ampliam os registros de impactos, conflitos sociais e ambientais associados ao uso dessa técnica, sendo proibido inclusive em alguns países, estados e cidades. No Brasil ainda não existem relatos oficiais do uso de *fracking*, por isso, é urgente a necessidade de um amplo debate público sobre os principais riscos e ameaças aos territórios e bens comuns. É nesse contexto que a presente publicação foi organizada, com objetivo de contribuir com o debate público, e principalmente, com a discussão mais ampla sobre a geração de energia, controle social e participação democrática, definição de políticas públicas e modelo de desenvolvimento em nosso país."

Ibase

Instituto Brasileiro de Análises
Sociais e Econômicas

Rua Senador Dantas, nº 40 - 2º andar - Centro
CEP. 20031-203 Rio de Janeiro - RJ
Telefone: +55 (21) 3528-3535
secretariageral@ibase.br
www.ibase.br

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-89447-28-7



9 788589 447287