

**EXCELENTÍSSIMA SENHORA MAGDA CHAMBRIARD DIRETORA GERAL DA  
AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS –  
ANT**

**Assunto:**

**Faturamento hidráulico para a  
exploração de gás não-convencional**

A **ASIBAMA NACIONAL** - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIDORES DA CARREIRA DE ESPECIALISTA EM MEIO AMBIENTE E PECMA, associação civil sem finalidade lucrativa que reúne servidores associados do MMA, IBAMA, SFB e ICMBio, estabelecida no SCEN Trecho 2 - Conjunto Sede do IBAMA, Área de Lazer, Asa Norte, Brasília/DF - CEP: 70.818-900 - Telefax: (61) 3307-1112, neste ato representada por sua Presidente, Sra. ANA MARIA EVARISTO CRUZ, dando cumprimento às deliberações do VI Congresso Nacional Ordinário da ASIBAMA NACIONAL, vem, respeitosamente, à presença de Vossa Senhoria, por seus advogados, com fulcro no **direito de petição** previsto no art. 5º, XXXIV, “a”, da Constituição Federal e art. 3º, III, da Lei nº 9.784/99, bem como com fundamento no **direito fundamental de acesso à informação** previsto no art. 5º, XXXIII, da Constituição, art. 8º, da Lei nº 7.347/85 e art. 11, da Lei de Acesso à Informação nº 12.527/2012, apresentar a seguinte **NOTIFICAÇÃO**, expondo e requerendo o que se segue.

**I – EXPOSIÇÃO DO PROBLEMA**

A Agência Nacional do Petróleo, Gas Natural e Biocombustíveis – ANP pretende dar início à exploração em terra de gás não-convencional (explicado a seguir) por meio do edital intitulado “Edital de Licitações Para a Outorga dos Contratos de Concessão para Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural” da 12ª Rodada de Licitações, lançado em 23/09/2013.

Segundo a Nota Técnica da ANP nº 09/2010-SCM ANP, gás não-convencional é uma denominação que agrupa diferentes categorias de gás, como o gás alocado em reservatórios a grande profundidade (“deep gas”) ou em águas profundas (“deep water”), em formações muito pouco permeáveis (“tight gas”), gás de xisto (“gas-containing shales”), gás de carvão (“coalbed methane”), gás de zonas geopressurizadas (“geopressurized zones”) e hidratos submarinos e árticos. Ainda segundo a mesma Nota Técnica, todas estas categorias são agrupadas sob o rótulo de gás não-convencional por possuírem em comum o fato de serem categorias de “*gás de difícil acesso, e conseqüentemente pouco atrativo economicamente*”.

O principal método usado pela indústria para explorar as reservas de gás não-convencional é o **fraturamento hidráulico** – internacionalmente **conhecido como fracking**. Este método envolve, após a perfuração de um poço na área a ser explorada, a **injeção de grandes quantidades de água, areia e fluidos sob alta pressão para fraturamento ou desintegração de rochas**, visando **viabilizar a recuperação de gás natural através das fissuras e espaços formados pelo fraturamento**.

Os fluidos são utilizados com o objetivo de “*criar fraturas e transportar areia e outras substâncias granulares dando suporte a abertura das fraturas. A composição desses fluidos varia de uma simples mistura de água e areia até misturas mais complexas com uma*”

*multitude de aditivos químicos.*” (USHR, 2011). Esses compostos químicos são adicionados com diversas funções, incluindo redução da perda do fluido, dissolução de minerais, inibição de corrosão, espessamento e redução de crescimento bacteriano (MICHAELS *et al.*, 2010; ZOBACK *et al.*, 2010; COLBORN *et al.*, 2011; BATLEY & KOOKANA, 2012; GILLEN & KIVIAT, 2012; HOLLOWAY & RUDD, 2013).

O processo de fraturamento hidráulico é uma novidade no Brasil, mas não no exterior onde há práticas desde a década de 1940 nos Estados Unidos (ZOBACK *et al.*, 2010). O fato de que o fraturamento hidráulico já seja utilizado há bastante tempo nos E.U.A. não significa que seus impactos sejam insignificantes. Pelo contrário, no tempo de existência da tecnologia de faturamento hidráulico, já foi possível revelar uma série de graves impactos ambientais explicitados adiante. De forma antecipada, cumpre salientar os impactos geológicos com o aumento de abalos sísmicos e o atingimento da saúde pública, uma vez que existe a grande possibilidade de contaminação das fontes de abastecimento de água subterrâneas (aquíferos e lençóis freáticos) pelos fluidos (químicos ou não) e por demais substância tóxicas presentes de forma natural nas formações geológicas para produzir o faturamento hidráulico.

Diversos desses impactos são reconhecidos pelo próprio Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG) – que reuni técnicos do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA), sob coordenação geral do último. Em 2013, o GTPEG produziu o Parecer do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração de Petróleo e Gás – GTPEG N° 03 de 2013 apontando vários problemas que deveriam ser equacionados antes da exploração do gás não-convencional em solo terrestre brasileiro.

O próprio Parecer do GTPEG apontou falhas no processo de aprovação do Pré-Edital da 12ª Rodada de Licitações de Blocos para Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural divulgado pela ANP.

A Nota Técnica da ANP n° 345/SSM/2013 reconheceu uma série de impactos ambientais graves, mas, desconsiderou o próprio Parecer do GTPEG elaborado, repita-se, por servidores técnicos do MMA, IBAMA e ICMBio. Em agosto de 2013, o GTPEG foi surpreendido com a publicação, no Diário Oficial da União, da Resolução CNPE n° 6 de 25 de junho de 2013, que autoriza a realização da 12ª Rodada de Licitações de blocos para a exploração e produção de petróleo e gás natural. Ou seja, estranha e precipitadamente, **a ANP está iniciando o processo de exploração do gás não-convencional desconsiderando o Parecer GTPEG N° 03 de 2013, um documento de referência do próprio Estado brasileiro sobre a questão.**

A questão não pode passar despercebida pelas autoridades públicas devido ao tamanho da exploração que está prestes a se iniciar! A 12ª Rodada de Licitações está prevista para ocorrer nos dias 28 e 29 de novembro e ofertará à iniciativa privada 240 Blocos (também chamados de Setores no Edital), distribuídos nos Estados do Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Paraná, Piauí, São Paulo, Sergipe e Tocantins, sendo que, dos 240 Blocos, 20 estão em áreas de fronteira.

Por ocasião do VI Congresso Nacional Ordinário da ASIBAMA NACIONAL os servidores do IBAMA, ICMBio, SFB e MMA debateram o tema e produziram um **Diagnóstico** sobre os impactos do fraturamento hidráulico, causado pela exploração do gás não convencional (documento em anexo), dentre os quais destacamos os seguintes dados estarrecedores:

### 1) Indução de abalos sísmicos

Diversos estudos científicos relacionam a ocorrência de abalos sísmicos ao início ou à continuidade de empreendimentos onde se utiliza a técnica do fraturamento hidráulico (HOLLAND, 2011; MILLS, 2012; BRIAN, 2013; ELLSWORTH, 2013, SCHULTZ, 2013). O próprio GTPEG apontou preocupações quanto a possibilidade de indução de abalos sísmicos pelo uso do método de fraturamento hidráulico, afirmando que *“ocorrências [de sismos] possivelmente relacionadas ao fraturamento hidráulico já foram registradas nos EUA e na Inglaterra. [...] a injeção da água de descarte do fraturamento hidráulico em poços “depletados” (disposal wells) pode realmente induzir atividades sísmicas. Há mais de uma década que se tem demonstrado que a injeção de água em reservatórios petrolíferos pode ser um **evento iniciador de terremotos**. A injeção aumenta a pressão de poros na rocha, diminuindo o atrito nos planos da falha. Embora a injeção de água para o fraturamento [hidráulico] se trate de uma atividade diferente da injeção de água em reservatório para estímulo da produção, o princípio físico é o mesmo”* (MMA, 2013).

Ressalta-se, como exposto anteriormente, que o processo de fraturamento hidráulico injeta um volume de água, somada a areia e diversos produtos químicos, inclusive tóxicos, muito maior do que em processos convencionais de extração de gás e petróleo. Por isso, a ocorrência de abalos sísmicos é potencialmente muito maior na exploração de hidrocarbonetos pelo método de fraturamento hidráulico.

O trabalho de Ellsworth (2013) demonstra a tendência de aumento de ocorrência de abalos sísmicos nas porções central e leste dos E.U.A., e indica claramente, a partir de diversos outros estudos, a relação entre a aplicação da técnica de fraturamento hidráulico e a ocorrência de abalos sísmicos. Holland (2011) também demonstra uma **clara correlação temporal entre a aplicação da técnica de fraturamento hidráulico e a ocorrência de atividade sísmica, em Oklahoma**. Uma investigação conduzida pela Comissão de de Óleo e Gás de British Columbia, Canadá, conclui que uma série de abalos sísmicos de magnitude igual ou maior a 3.0 M, ocorridos na região no ano de 2009, *“foram causados por injeção de fluido durante o fraturamento hidráulico na proximidade de falhas [geológicas] pré-existentes”* (BCOGC, 2012). Green e colaboradores (2012) também afirmam a correlação entre o registro de sismos de magnitude menor a 3.0 M explicitamente relacionados com o uso da técnica de fraturamento hidráulico próximo a Blackpool, na Inglaterra, durante o ano de 2012; o estudo apontou ainda a preocupação quanto a ocorrência de novos eventos sísmicos caso a técnica volta-se a ser utilizada.

Won-Young (2013) relata a **ocorrência de 167 terremotos na área de Youngstown, Ohio, EUA, após o início do uso do fraturamento hidráulico**. Nesta área, desde 1776 (quando foram iniciadas as observações sísmicas na região da formação geológica *Marcellus Shale*) nunca haviam sido registrados terremotos. A partir de janeiro de 2011 foram registrados 109 terremotos, sendo que o mais intenso, com magnitude de 3.9 M, ocorreu em dezembro de 2011,

um ano após a empresa Northstar ter iniciado o bombeamento dos rejeitos de água no subsolo. Segundo este mesmo estudo após o fechamento do poço não houve mais registros de tremores de terra na região. Destacamos ainda o registro do maior terremoto do estado de Oklahoma, em 2011, e a ocorrência de mais de 180 tremores de pequena magnitude no estado do Texas, entre outubro de 2008 e maio de 2009 (CHOI, 2013).

Conforme o estudo publicado por Van der Elst *et al.* (2013) certas áreas onde foram realizadas injeções de fluidos ficam mais sensíveis a pequenas mudanças causadas pela passagem de ondas sísmicas provenientes de terremotos com magnitude significativa, mas que ocorrem em áreas distantes. Os estudos realizados indicam que nas regiões onde durante décadas são praticadas atividades de injeção de fluidos em subsuperfície, **existem pontos que funcionam como “gatilhos” de terremotos.** Tudo indica que tais atividades podem desencadear terremotos de maior magnitude do que aqueles já observados naquelas regiões. Segundo o estudo, estes “gatilhos” podem ter efeitos imediatos ou atuarem por décadas após o fraturamento da rocha. As regiões estudadas, no oeste dos Estados Unidos, apresentavam níveis de atividade sísmica relativamente baixos antes do início das atividades de injeção de fluidos.

Apesar de toda a discussão a nível internacional sobre a correlação entre a ocorrência de eventos sísmicos e o uso da técnica do fraturamento hidráulico, a ANP, em sua nota técnica sobre este método de extração de hidrocarbonetos (ANP, 2013) sequer menciona essa questão, desconsiderando por completo o exposto no parecer do GTPEG (MMA, 2013), conforme já mencionado. Como agravante, ressaltamos também o total desconhecimento de características geológicas das áreas ofertadas no 12ª Rodada de Licitações, conforme destacado pelo CTPEG (MMA, 2013), em trecho supracitado.

## **2. Risco de contaminação dos consumidores do mesmo reservatório de água por outras substâncias tóxicas, inclusive cancerígenas**

A contaminação do lençol freático por compostos antes aprisionados nas camadas geológicas agrava-se pela presença de diversas substâncias nas **composições químicas dos fluidos** utilizados no fraturamento hidráulico que são tóxicas para saúde humana e animal. Segundo Zoback e colaboradores (2010)

*“operações de fraturamento hidráulico em formações profundas de gás de xisto podem criar fraturas que se estendem para além da formação alvo até os aquíferos, permitindo que metano, contaminantes naturalmente presentes na formação, e **fluidos de fraturamento migrem da formação alvo para reservas de água potável**”.*

De acordo com o GTPEG, a possibilidade de contaminação de camadas subterrâneas de água assim como do solo de maneira geral pelos fluidos utilizados no fraturamento hidráulico é maior do que pelos fluidos utilizados na extração de gás convencional, já que

*“diferente dos fluidos de perfuração e completação, que são normalmente recuperados após a atividade para uma destinação final adequada, os fluidos de fraturamento são projetados para superar a pressão de poros da rocha, com consequente perda de fluidos para o pacote rochoso em toda a extensão da fratura” (MMA, 2013).*

O congresso norte-americano lançou um relatório que menciona o uso de mais de 2.500 produtos utilizados no fraturamento hidráulico entre os anos

de 2005 e 2009, por 14 empresas de petróleo e gás, contendo ao menos 750 químicos e outros componentes (USHR, 2011). Esses produtos foram encontrados nos fluídos utilizados no fraturamento hidráulico e também na água produzida resultante. O relatório destaca dentre esses produtos químicos a **presença de 29 compostos químicos “(1) conhecida ou possivelmente carcinogênicas para humanos, (2) reguladas pelo ‘Safe Drinking Water Act’ pelos riscos para a saúde humana, ou (3) listadas como perigosos poluentes do ar no ‘Clean Air Act’”** (USHR, 2011). Dentre as substâncias carcinogênicas para humanos, o relatório ressalta a presença de benzeno, registrando ainda que por questões de propriedade intelectual as empresas de petróleo e gás informaram que “*não possuem acesso a informações sobre os produtos que eles adquiriram de fornecedores dos produtos químicos. Nesses casos, as empresas estão injetando fluidos contendo químicos os quais elas mesmas não são capazes de identificar*” (USHR, 2011); logo, são totalmente incapazes de ao menos identificar possíveis impactos do uso desses produtos, o que agrava ainda mais o cenário dos riscos de contaminação de recursos hídricos e para a saúde humana (MCFEELEY, 2012). O GTPEG também apontou a dificuldade de precisar os impactos desses produtos químicos em função do sigilo sobre sua composição (MMA, 2013).

Interessante destacar que a ANP, em nota técnica divulgada recentemente, afirma que “[d]urante o fraturamento hidráulico, água contendo aditivos especiais e propantes (elementos que impedem fisicamente o posterior fechamento das fraturas) é bombeada em alta pressão para dentro do poço” (ANP, 2013), sem no entanto explicitar que dentre esses “aditivos especiais” existem uma série de substâncias **altamente tóxicas para humanos e animais**.

Colborn e colaboradores (2011), em um estudo sobre os impactos desses compostos químicos sobre a saúde humana, demonstrou que muitas das substâncias utilizadas no processo de fraturamento hidráulico podem causar efeitos negativos de longo prazo sobre a saúde humana que não são imediatamente percebidos. O estudo apontou que 75% desses químicos podem afetar olhos, pelo e órgãos sensoriais, entre 40-50% podem afetar os sistemas nervoso, imune, cardiovascular e fígado, e 37% podem afetar o sistema endócrino. **Segundo esses mesmos autores, uma parte desses compostos tóxicos (37%) é volátil, adicionando aos impactos sobre corpos hídricos a poluição atmosférica, que também traz sérios riscos à saúde humana.** Zoback *et al.* (2010) também relatam a presença desses compostos orgânicos voláteis nos fluídos de fraturamento hidráulico.

O estudo conduzido por Bamberger e Oswald (2012), incluindo entrevistas com criadores de animais e registros oficiais de instituições públicas norte-americanas, demonstrou que a **exposição de humanos, animais domésticos, animais de criação e animais selvagens**. Esses casos de contaminação estavam relacionados a diferentes etapas do processo de fraturamento hidráulico, incluindo efluentes descartados do processo de fraturamento hidráulico, contato com fluido utilizado no processo de fraturamento, dentre outros.

### **3. Risco de contaminação dos consumidores do mesmo reservatório de água por metano, etano e propano**

O trabalho de Jackson *et al.* (2013) demonstra a correlação entre a exploração de gás através técnica do fraturamento hidráulico e a **contaminação da água para consumo humano por metano, etano e propano** (todos

hidrocarbonetos gasosos). Segundo estes autores a concentração de metano era 6 vezes maior nos poços de água localizados a menos de 1 km dos poços de exploração de gás, enquanto as concentrações de etano nos poços de água a menos de 1 km dos poços de exploração de gás era 23 vezes maior (vide gráficos do Diagnóstico da ASIBAMA NACIONAL em anexo). Osborn e colaboradores (2011), num estudo também tratando da correlação entre presença de metano na água consumida pela população local e a exploração de gás através do fraturamento hidráulico, demonstraram uma correlação entre uma maior presença de gás metano na água antes potável em áreas onde ocorria o fraturamento hidráulico comparado com áreas inativas. Michaels *et al.* (2010) relatam ainda registros de **contaminação do lençol freático subterrâneo**, e de corpos d'água superficiais, bem como de reservas de água utilizadas para o consumo humano, não apenas por gás metano, mas **também por compostos químicos utilizados no processo de fraturamento hidráulico**.

#### 4. Contaminação pela água descartada na superfície

O processo de fraturamento hidráulico produz grandes quantidades de água de retorno (“flowback”) e de água de produção (“water produced”). A água de retorno volta a superfície relativamente rápido, podendo ser em uma pequena parcela reinjetada no poço, enquanto a água de produção (associada aos reservatórios fósseis), contendo uma série de compostos tóxicos, deve ser adequadamente descartada, sob o risco de gerar uma série de impactos sobre os recursos hídricos e solo (ZOBACK *et al.*, 2010; MCFEELEY, 2012).

Esses efluentes contém não apenas os compostos químicos tóxicos presentes no fluido de fraturamento mencionados anteriormente, mas também compostos tóxicos naturalmente presentes no subsolo, como arsênio, bário, mercúrio e elementos radioativos (ZOBACK *et al.*, 2010; ROWAN *et al.*, 2011; RAHN & RIHA, 2012; RIDLINGTON & RUMPLER, 2013). Além disso, **esta água descartada tende a conter grandes concentrações de sal** (ZOBACK *et al.*, 2010), **o que pode gerar uma série de impactos sobre o solo e sobre as atividades agrícolas**. Um estudo aponta que o volume de água descartada em função do processo de fraturamento hidráulico pode sobrecarregar a infraestrutura para descarte (LUTZ *et al.*, 2013).

O GTPEG relatou preocupações quanto ao descarte desses efluentes provenientes do processo de fraturamento hidráulico. Destacamos o seguinte trecho:

*“A água de produção é a água fóssil associada aos reservatórios de gás e petróleo, muitas vezes produzida com eles. Sua composição pode apresentar metais pesados e ocorrência de elementos com índice de radioatividade natural que requerem especial manejo e disposição. [...] Além dos contaminantes presentes no fluido, a salinidade excessiva é um problema para a disposição em ambiente terrestre”* (MMA, 2013).

Ridlington e Rumpler (2013) e Michaels *et al.* (2010), o último estudo utilizando registros oficiais de órgãos públicos, relatam uma série de episódios de contaminação de recursos hídricos nos E.U.A. em função do descarte de efluentes provenientes do processo de fraturamento hidráulico. Apesar dos episódios de descarte totalmente ilegais, muitas vezes direto sobre corpos d'água superficiais, ambos estudos indicam que as tecnologias desenvolvidas para o descarte de efluentes e a proteção de reservas de água potável não garantem que os corpos d'água fiquem livres de contaminação.

## **5. Risco de explosões nos poços de água de consumidores do mesmo reservatório de água**

Michaels e colaboradores (2010), a partir de dados oficiais de órgãos reguladores norte-americanos, relatam registros de ocorrência de migração de gás metano para a superfície do solo após a ocorrência de fraturamento hidráulico em locais onde não havia o registro de afloramentos naturais deste tipo de gás. Segundo os autores, essa migração de gás metano para a superfície está diretamente relacionada à contaminação de reservas de água potável, com registros de ocorrência de explosões de poços destes reservatórios de água. O estudo cita ainda **diversos documentos oficiais norte-americanos que relatam a evacuação de residências em regiões de ocorrência de fraturamento hidráulico pela ameaça de explosões devido a esses vazamentos de gás metano.** O Departamento de Recursos Naturais de Ohio (ODNR, 2008) relatou ainda a explosão de uma residência em função do confinamento de gás metano em um aquífero, também provocado pelo uso da técnica de fraturamento hidráulico.

## **6. Grande diminuição da quantidade de recursos hídricos disponíveis na região do empreendimento e disputa entre os usuários**

O uso de grandes volumes de água no processo de fraturamento hidráulico (ZOBACK *et al.*, 2010; MCFEELEY, 2012; RAHN & RIHA, 2012; RIDLINGTON & RUMPLER, 2013) pode comprometer a disponibilidade desse recursos. Há registros de uso de 2 a 8 milhões de galão de água por poço perfurado pelo método de fraturamento hidráulico (RAMUDO & MURPHY, 2010; ZOBACK *et al.*, 2010). Zoback e colaboradores (2010) afirmam que “*comparado com a perfuração, que pode utilizar até um milhão de galões de água por poço, o fraturamento hidráulico é um procedimento com intenso uso de água, requerendo de 2 a 8 milhões de galões [de água] por poço fraturado*”. Apesar da ANP (2013) reconhecer o uso de grandes volumes de água pelo fraturamento hidráulico como uma “*questão controversa*”, não deixa claro que este método utiliza muito mais este tipo de recursos do que o método de extração de gás convencional. Schenck (2013) ressalta que a aquisição de água para o fraturamento hidráulico pode ter sérios efeitos adversos em áreas remotas e sensíveis, comprometendo a quantidade de água disponível. Ridlington e Rumpler (2013) ressaltam que produtores rurais são os principais impactados pela elevada quantidade de água utilizada no fraturamento hidráulico. O próprio GTPEG do IBAMA apontou preocupações quanto a elevada quantidade de água utilizada no processo de fraturamento hidráulico, “*particularmente em regiões onde [os recursos hídricos] sejam poucos disponíveis ou cujo uso concorra com outros importantes para a população e atividades econômicas locais*” (MMA, 2013). O GTPEG destaca dentre essas regiões a da Bacia do Parnaíba; mas nós também ressaltamos os sérios impactos que podem ser gerados nas demais bacias, considerando a grande variação sazonal na disponibilidade de água característica de todo território brasileiro.

## **7. Extensa ocupação territorial itinerante.**

O parecer emitido pelo GTPEG afirma que na exploração de gás não-convencional pelo método de fraturamento hidráulico “*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).*

A grande expansão territorial provocada pela exploração do gás não-convencional pode gerar uma série de impactos sobre a qualidade dos corpos d'água e mesmo sobre a quantidade de recursos hídricos disponíveis. Associados a estes impactos, alguns trabalhos apontam outros impactos sobre a biodiversidade, com o **aumento da fragmentação de habitats**, a possibilidade de introdução de espécies exóticas, a ameaça a espécies de distribuição geográfica restrita, dentre outros possíveis impactos ainda desconhecidos (GILLEN & KIVIAT, 2012; RAHN & RIHA, 2012; KIVIAT, 2013; RIDLINGTON & RUMPLER, 2013).

## **II – VIOLAÇÕES JURÍDICAS, ADMINISTRATIVAS E AMBIENTAIS. FALHAS GRAVÍSSIMAS NO PROJETO BÁSICO DO ENTE LICENCIADOR QUE DEVERIA SUBSIDIAR A 12ª RODADA DE LICITAÇÕES DA ANP**

Há muito é notório que o art. 225 da Constituição Federal de 1988 estabeleceu que o Poder Público (nele incluída toda a Administração Federal) tem o dever de controlar a poluição e exigir estudos ambientais dos empreendimentos com significativo impacto ambiental:

*“Art. 225. **Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.***

*§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:  
[...]*

*IV - **exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;***

*V - **controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;**” (destacamos).*

Os estudos de impacto ambiental a que alude o art. 225 da Constituição são comumente exigidos do empreendedor no curso do processo de licenciamento ambiental conhecida como fase executória ou externa. Contudo, existem empreendimentos de tamanha envergadura que, antes mesmo da sua licitação pelo Poder Público, precisam de uma análise previa do seu impacto ambiental para que a futura licitação não venha a ser posteriormente tida como ambientalmente inexecutável ou cause danos ambientais de difícil reparação.

É o que ocorre, por exemplo, antes da licitação de grandes obras rodoviárias ou hidrelétricas, nas quais a ANTT e a ANEEL, respectivamente, exigem, **antes da licitação**, “estudos de viabilidade técnica e ambiental”. Trata-se de um controle prévio da viabilidade do que será licitado ainda na fase de pré-licitação ou interna.

Da mesma forma, **a grandiosidade da futura exploração de gás não-convencional atrai a necessidade de estudos ambientais prévios, antes mesmo da licitação, para que não sejam licitados Blocos ambientalmente inviáveis.**

O estudo de viabilidade prévio à licitação, que deve ser realizado pelo ente licitante (ou sob a coordenação), tem origem ontológica no próprio dever de licitar previsto no inciso XXI do art. 37, da Constituição. É dizer, como os competidores se vincularão a cumprir o que está previsto no edital (segundo o inciso XXI do art. 37), quando o empreendimento for demasiadamente complexo é ainda mais necessário haver um estudo prévio de viabilidade ambiental, para que o Poder Público possa fixar medidas de segurança ambiental e os competidores possam avaliar o real custo do cumprimento do que lhes será exigido e fazerem suas propostas. Do contrário, poderá haver insegurança jurídica, pois o empreendedor poderá alegar que futuras imposições ambientais não estavam entre as suas obrigações definidas no edital de licitação.

Os deveres de licitar e de cumprimento das obrigações definidas no edital licitatório estão definidos na Constituição de 1988:

*“Art. 37. A **administração pública** direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte:*

*[...]*

*XXI - ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante **processo de licitação pública** que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as **exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações**”.*

A obrigação de haver um estudo prévio à licitação promovida pelo Poder Público também não passou despercebida pela legislação infraconstitucional. A Lei nº 8.666/1993, que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos, trouxe a figura do “projeto básico” justamente para que o Poder Público não licite a esmo e tenha subsídios para impor o que será cobrado no processo licitatório.

O “projeto básico” está definido no art. 6º da Lei nº 8.666/1993, sendo que, o impacto ambiental é expressamente um dos elementos que devem ser estudados previamente, confira:

*“Art. 6º Para os fins desta Lei, considera-se:*

*[...]*

*IX - **Projeto Básico** - conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, **elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento**, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:*

[...]” (destacamos).

O art. 7º, da Lei nº 8.666/1993 é mais explícito ao impor que a licitação só pode ocorrer com a **aprovação** do projeto básico:

*Art. 7º As licitações para a execução de obras e para a prestação de serviços obedecerão ao disposto neste artigo e, em particular, à seguinte seqüência:*

[...]

*§ 2º As obras e os serviços somente poderão ser licitados quando:*

*I - houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório;”.*

O art. 12 da mesma Lei em comento ainda é expresso ao mencionar que o impacto ambiental é um dos requisitos a serem considerados pelo projeto básico:

*“Art. 12. Nos projetos básicos e projetos executivos de obras e serviços serão considerados principalmente os seguintes requisitos:*

[...]

*VII - impacto ambiental”.*

Não se desconhece que, após o resultado da licitação, também é exigido um projeto básico ou termo de referência no início do processo de licenciamento ambiental. Contudo, o que a legislação transcrita acima impõe é que exista um projeto básico da Administração Pública **antes** da licitação.

Para que não haja qualquer dúvida sobre a necessidade do projeto básico na fase de pré-licitação, o TCU (em obra literária sobre o tema) afirma textualmente a obrigação de o Poder Público realizar projeto básico antes da licitação, dizendo:

*“Toda licitação de obra ou serviço realizada nas modalidades concorrência, tomada de preços e convite deve ser **precedida** da elaboração de projeto básico.*

***Projeto básico é documento** prévio ao procedimento licitatório, que serve de base **para** elaboração do ato convocatório. Deve ser elaborado pelo setor requisitante do objeto da licitação e confirmado pela autoridade que aprovou a realização do certame.*

[...]

*Se o projeto básico for falho ou incompleto, os objetivos da Administração não serão alcançados”<sup>1</sup>.*

Não só em recomendações, o Plenário do TCU há muito tem precedentes determinando a Administração que: **“abstenha-se de licitar obra ou serviço sem a prévia aprovação do projeto básico, que defina as características, referências e demais elementos necessários à perfeita compreensão, pelos interessados, dos trabalhos a realizar, em atendimento às exigências do art. 7º, §2º, inciso I, da Lei n.º 8.666/1993”** (Acórdão TCU nº 717/2005, destacamos).

---

<sup>1</sup> BRASIL, Tribunal de Contas da União. Licitação e contratos : orientações e jurisprudência do TCU. 4ª edição – Brasília : TCU, 2010, pp. 167/168, destacamos.

O mesmo Plenário do Tribunal de Contas vai além e aponta a necessidade de **punição dos agentes públicos** responsáveis pela condução açodada da licitação ao afirmar que “*é evidente que a imprecisão do projeto básico tipifica ofensa ao estatuto licitatório e enseja, por sua gravidade, a apenação do agente responsável*” (Acórdão TCU nº 1658/2003, destacamos).

Na mesma vereda, o Poder Judiciário também sinaliza que a licitação deve vir precedida de estudos de viabilidade ambiental:

“*AÇÃO ORDINÁRIA. LICITAÇÃO. [...]*

4. Entendo que **a responsabilidade pelo estudo da viabilidade ambiental da obra e consequente liberação da área é da licitante**, que não poderia ter destinado área para execução de obra sem a necessária licença do órgão competente.

5. De fato, os artigos 6º, IX, 7º, §2º, I e 12, VII da Lei nº 8.666/93 veiculam normas jurídicas que determinam a necessidade de que **somente sejam abertos certames públicos a partir de projetos básicos que contenham estudos de viabilidade ambiental**, como medida imprescindível à proteção do meio ambiente. [...]”<sup>2</sup>.

A Constituição não contém palavras inúteis, toda Lei é para ser cumprida e os precedentes lembrados não são peças de literatura para serem ignorados.

O cotejo dos fatos narrados acima (item I) com o edital da 12ª Rodada de Licitações, de 23/09/2013, demonstra que a ANP pôs em marcha exploração de gás não-convencional precedida de estudos insuficientes!

Vários são os indícios de um trabalho precário da ANP que não tem um projeto básico, tampouco que este tenha analisado adequadamente os impactos ambientais mencionados no capítulo anterior desta Notificação.

O projeto básico para a 12ª Rodada de Licitações é desconhecido. O Edital da 12ª Rodada contém um Pacote de Dados Técnicos (previsto no item 3.9 do Edital à sua fl. 33), todavia, uma simples leitura das informações técnicas que compõem o referido Pacote de Dados no Edital, percebe-se que não há recomendações ambientais, muito menos que equacionem os problemas levantados nos itens 1 a 7 do capítulo I desta Notificação, principalmente quanto à prevenção à indução de abalos sísmicos e poluição do lençol freático.

Conforme denunciado no início, a **Nota Técnica da ANP nº 345/SSM/2013** (supostamente embasadora do processo de exploração do gás não-convencional) **desconsiderou** os gravíssimos problemas ambientais (principalmente de indução de sismos e contaminação do lençol freático) levantados pelo **Parecer GTPEG Nº 03 de 2013**.

Além disso, sendo os recursos minerais bens da União (art. 20 inciso IX da Constituição) e o IBAMA seu ente licenciador, todo e qualquer projeto de entidade pública (inclusive da ANP) deveria respeitar seu crivo de avaliação ambiental, conforme preceitua o § 2º, do art. 11, da Lei nº 6.938/1981 que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente:

---

<sup>2</sup> TRF da 5ª Região - Apelação Cível nº 711462. Rel. Des. DESEMBARGADORA FEDERAL CECILIA MARCONDES, e-DJF3 de 01/04/2011, destacamos.

*“Art. 11 Compete ao IBAMA*

*[...]*

*§ 2º - Inclui-se na competência da fiscalização e controle a **análise de projetos de entidades, públicas ou privadas, objetivando a preservação ou a recuperação de recursos ambientais, afetados por processos de exploração predatórios ou poluidores**” (destacamos).*

Com efeito, a **ignorância proposital da ANP em relação às recomendações do IBAMA** que participou da elaboração do Parecer GTPEG nº 3/2013 revela grave afronta ao ordenamento jurídico e grave situação de risco ambiental. Ressalta-se também que a publicação da aprovação da 12ª Rodada de Licitações antes do parecer da área ambiental federal é contrária inclusive ao estabelecido pela Resolução CNPE - Conselho Nacional de Política Energética - nº08/2003.

A própria Nota Técnica da ANP nº 345/SSM/2013 sobre fraturamento hidráulico reconheceu a ocorrência de uma série de graves impactos socioambientais gerados pela técnica de fraturamento hidráulico, mencionando ainda a declaração de **moratórias em várias partes do mundo** em função desses impactos. O Parecer GTPEG nº 3/2013 mencionou moratórias decretadas no estado de **Nova Iorque**, em **Quebec**, na **França**, e em partes da **Alemanha**. Além disso, em alguns locais da **Argentina**, **Espanha**, **Itália**, **Irlanda**, **Nova Zelândia**, e na **Bulgária**, **África do Sul**, **Suíça**, **Áustria** e **Austrália** foram decretadas moratórias temporárias ou permanentes, tanto pelos impactos comprovados quanto pela falta de informações sobre as consequências do processo de fraturamento hidráulico.

Mesmo assim, a citada nota técnica da ANP não mencionou a ocorrência de abalos sísmicos relacionados ao uso do fraturamento hidráulico, já documentado em diversos trabalhos científicos como demonstraremos a seguir (vide anexo). A ANP também não mencionou os diversos relatos de explosões em poços de abastecimento de água potável e mesmo em residências nos E.U.A. decorrentes de contaminação do lençol freático por hidrocarbonetos, como o metano, conforme descreveremos a seguir (vide anexo).

Todas essas moratórias deram-se sob forte mobilização da sociedade civil nesses diversos países, que vem se organizando através de diversas redes e movimentos pela moratória e o banimento permanente do uso do fraturamento hidráulico na exploração de petróleo e gás. No Brasil a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - **SBPC** e a Academia Brasileira de Ciência - **ABC encaminharam carta à Presidência da República solicitando**, em função dos impactos socioambientais conhecidos e desconhecidos do método de fraturamento hidráulico, **que fosse**:

*“sustada a licitação de áreas para exploração de Gás de Xisto, na 12ª Rodada prevista para novembro próximo, por um período suficiente para aprofundar os estudos, realizados por ICTs públicas, sobre a real potencialidade da utilização da fratura hidráulica e os possíveis prejuízos ambientais”<sup>3</sup>.*

Renomados geólogos também enviaram uma carta à Presidência da República solicitando uma moratória de pelo menos 5 anos para o uso da técnica de fraturamento hidráulico no Brasil. O documento ressalta a falta de “qualquer consulta pública, discussão ou

---

<sup>3</sup> Carta SBPC-081/Dir/2013, destacamos.

diálogo com a comunidade técnica e científica do País”, questionando a “*pressa de colocar na pauta de licitação a exploração desse tipo de jazida*”. O documento afirmou que:

*“A exploração de gás de xisto, apesar do sucesso tecnológico e econômico apresentado principalmente nos Estados Unidos, tem sido muito questionada pelos riscos e danos ambientais envolvidos. Enquanto o gás natural e o petróleo ocorrem em estruturas geológicas e nichos próprios, o gás de xisto impregna toda a rocha ou formação geológica. Nesta condição a tecnologia de extração de gás está embasada em processos invasivos da camada geológica portadora do gás, por meio da técnica de fratura hidráulica, com a injeção de água e substâncias químicas, podendo ocasionar vazamentos e contaminação de aquíferos de água doce que ocorrem acima do xisto. Esta é uma grande preocupação dos técnicos e gestores da área de recursos hídricos e meio ambiente. É sabido que os métodos convencionais de perfuração de poços e extração de petróleo ou gás podem acarretar acidentes ambientais e danos aos aquíferos. No caso do gás de xisto, esse risco potencial é ainda maior por causa da técnica utilizada. É o caso das bacias sedimentares brasileiras. É, por exemplo, a situação do Aquífero Guarani, na Bacia do Paraná, a principal reserva de água subterrânea do Cone Sul, que seria atravessado pelas perfurações e processos de injeção na camada inferior, de xisto.”* (ROCHA *et. al.*, 2013, grifo nosso)

Todas essas preocupações externadas por especialistas e entidades científicas, inclusive da própria Administração Pública no Parecer GTPEG nº 03/2013, reforça a urgente invocação do **Princípio da Precaução**, positivado no Princípio 15 da Declaração do Rio/92 sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável que o definiu como *“a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados”*.

Diante da incerteza científica é prudente que o agente público tenha mais cuidado ao manejar o problema. É preciso registrar que a humanidade está em um momento evolucionário que se pode chamar de *“sociedade de risco”*<sup>4</sup>, onde o risco é criado pela própria sociedade que demanda tecnologias que, no futuro, podem ser os problemas da sua própria existência. Nesse cenário, invoca-se Jürgen Habermas para dizer que o impasse só é superável com muito diálogo, com um agir comunicativo<sup>5</sup>, mas, infelizmente, a postura da ANP ignora o Princípio da Precaução e é diametralmente contrária ao diálogo, inclusive com outros entes da Administração Pública como IBAMA e ICMBio.

A ANP igualmente não explicitou para a sociedade brasileira que na maioria das vezes as medidas mitigadoras utilizadas nos processos de exploração de petróleo e gás são incapazes de mitigar completamente os impactos gerados. No que diz respeito, p. ex., aos próprios impactos sobre os recursos hídricos, apesar das supostas garantias da indústria petrolífera de impermeabilização dos poços e segurança em relação à poluição dos lençóis freáticos, para diversos pesquisadores é evidente que ao bombear grandes quantidades de água contaminada no subsolo as graves consequências socioambientais são inevitáveis (SUMI, 2005; MICHAELS *et. al.*, 2010; RIDLINGTON & RUMPLER, 2013).

---

<sup>4</sup> BECK, Ulrich. Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade. 2ª edição – São Paulo : Editora 34, 2011.

<sup>5</sup> HABERMAS, Jürgen. Técnica e ciência como ideologia. – Lisboa : Edições 70, 2011.

No que diz respeito aos impactos gerados pelo processo de fraturamento hidráulico sobre os recursos hídricos, especialmente a possibilidade de contaminação de aquíferos pela produção de fraturas, **existe profunda preocupação com a possibilidade de contaminação do Aquífero transnacional Guarani/Serra Geral**, localizado na região dos Blocos ofertados na Bacia do Paraná. O Parecer GTPEG nº 03/2013 e a SBPC também apontaram preocupações quanto ao risco de contaminação deste sistema aquífero, “*a maior fonte de água doce de ótima qualidade da América do Sul*”<sup>6</sup>.

Finalmente, mas não menos importante, além de a proposta de exploração de gás não convencional estar muito próxima de várias unidades de conservação e terras indígenas, **20 Blocos estão situados em faixa de fronteira<sup>7</sup> o que exige a participação dos países limítrofes para discutir eventual poluição de aquíferos comuns aos dois países** (como o citado Aquífero Guarani/Serra Geral), bem como debater o provável aumento de sismos na camada geológica fraturada igualmente comum aos países de fronteira. Do contrário, estar-se ia violando princípios internacionais de não exportação de poluição ambiental previstos no Princípio nº 6 da Declaração de Estocolmo de 1972<sup>8</sup>, Princípios nº 2, 12, 14 e 19 da Declaração do Rio de Janeiro de 1992 e na Convenção de Lugano.

Por vários ângulos, está demonstrado que houve o descumprimento da elaboração do projeto básico antes do processo licitatório, principalmente levando em consideração o requisito de análise do impacto ambiental, conforme preceituam os arts. 6º IX, 7º 2º e 12 VII, todos da Lei nº 8.666/1993, bem como uma série de outros preceitos vigentes (art. 225, § 1º inciso, IV e V, art. 37 XXI da Constituição Federal, art. 11, § 2º da Lei nº 6.938/1981, Resolução CNPE nº08/2003).

### III - PEDIDO

Ante o exposto, a ASIBAMA NACIONAL manifesta expressamente a sua profunda preocupação para com a exploração do gás não-convencional no Brasil por meio do faturamento hidráulico e, considerando a argumentação exposta, requer as seguintes informações:

- 1) O Edital da 12ª Rodada de Licitações da ANP foi precedido de projeto básico que levasse em consideração os impactos ambientais da atividade de faturamento hidráulico?
- 2) O Edital da 12ª Rodada de Licitações da ANP foi precedido de algum outro estudo de viabilidade ambiental equivalente?
- 3) Em caso afirmativo aos itens 1 e 2, onde está o estudo para acesso e cópia que desde já se requer?
- 4) Quais as razões para o prosseguimento da 12ª Rodada de Licitações da ANP sem observar as ponderações técnicas do Parecer GTPEG nº 3/2013?

---

<sup>6</sup> Carta SBPC-081/Dir/2013.

<sup>7</sup> Vide tabela 14 do Edital da 12ª Rodada à fl. 58.

<sup>8</sup> “Princípio 6 - Deve-se por fim à descarga de substâncias tóxicas ou de outros materiais que liberam calor, em quantidades ou concentrações tais que o meio ambiente não possa neutralizá-los, para que não se causem danos graves e irreparáveis aos ecossistemas. Deve-se apoiar a justa luta dos povos de todos os países contra a poluição”.

5) Quais as razões da ANP para equacionar, antes da 12ª Rodada de Licitações, os graves impactos ambientais relacionados no capítulo I desta notificação, quais sejam: 5.1) Indução de abalos sísmicos; 5.2) Risco de contaminação dos consumidores do mesmo reservatório de água por metano, etano, propano e outras substâncias tóxicas, inclusive cancerígenas; 5.3) Contaminação do ambiente pela água contaminada descartada na superfície; 5.4) Risco de explosões nos poços de água de consumidores do mesmo reservatório de água; 5.5) Grande diminuição da quantidade de recursos hídricos disponíveis na região do empreendimento e disputa entre os usuários; 5.6) Extensa ocupação territorial itinerante?

Desde logo, a ASIBAMA NACIONAL, em nome de toda a categoria que representa, pede que seja estabelecida uma **moratória ao faturamento hidráulico** enquanto subsistem sérias dúvidas científicas e, agradecendo a atenção dispensada, espera a regular **comunicação da resposta desta notificação** nos termos do art. 28, da Lei nº 9.784/99 e no prazo não superior a **20 dias**, nos termos do § 1º, do art. 11, da Lei nº 12.527/2012<sup>9</sup>, art. 8º, da Lei nº 7.347/85 e art. 1º, da Lei nº 9.051/1995<sup>10</sup>, sob pena da adoção de todas das medidas administrativas e judiciais cabíveis.

Brasília, 18 de novembro de 2013.

**ANA MARIA EVARISTO CRUZ**  
**Presidente da ASIBAMA NACIONAL**

**Diego Vega Possebon da Silva**  
**OAB/DF nº 18.589**

#### **Referências bibliográficas**

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. 2010. *Nota Técnica nº 09/2010-SCM*.

\_\_\_\_\_. 2013. *Nota Técnica nº 345/SSM/2013*.

BAMBERGER, M. & OSWALD, R. E. Impacts of Gas Drilling on Human and Animal Health. *New Solutions*, v. 22(1), p. 51-57, 2012.

BATLEY, G. E. & KOOKANA, R. S. Environmental issues associated with coal seam gas recovery: managing the fracking boom. *Environmental Chemical*, 2012, v. 9, p. 425-428

BC OIL & GAS COMMISSION. 2012. *Investigation of Observed Seismicity in the Horn River Basin*. Canada: British Columbia.

CENTRO DE TRABALHO INDIGENISTA. 2013. 12ª Rodada de Licitações de Petróleo e Gás – Agência Nacional de Petróleo despreza normas, procedimentos e direitos estabelecidos. [http://www.trabalhoindigenista.org.br/noticia.php?id\\_noticia=170](http://www.trabalhoindigenista.org.br/noticia.php?id_noticia=170)

<sup>9</sup> “Art. 11. O órgão ou entidade pública deverá autorizar ou conceder o acesso imediato à informação disponível. § 1º Não sendo possível conceder o acesso imediato, na forma disposta no caput, o órgão ou entidade que receber o pedido deverá, em prazo não superior a 20 (vinte) dias: [...]”.

<sup>10</sup> “Art. 1º As certidões para a defesa de direitos e esclarecimentos de situações, requeridas aos órgãos da administração centralizada ou autárquica, às empresas públicas, às sociedades de economia mista e às fundações públicas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, deverão ser expedidas no prazo improrrogável de quinze dias, contado do registro do pedido no órgão expedidor”.

- CHOI, Charles Q. 2013. *Confirmed: Fracking practices to blame for Ohio earthquakes*. LiveScience.
- CHRISTOPHERSON, S. 2011. *The Economic Consequences of Marcellus Shale Gas Extraction: Key Issues*. CaRDI Reports Issue No. 14. Community and Regional Development Institute: New York.
- COLBORN, T.; KWIATKOWSKI, C.; SCHULTZ, K. & BACHRAN, M. 2011. Natural Gas Operations From a Public Health Perspective. *Human and Ecology Risk Assessment*, v. 17, p. 1039-1056.
- ELLSWORTH, W. L. 2013. Injection-Induced Earthquakes. *Science*, v. 341, n. 6142.
- 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
- FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. 2013a. *Memorando nº 356/CGID/2013*.  
 \_\_\_\_\_ . 2013b. *Memorando nº 232/CGIIRC/DPT/2013*  
 \_\_\_\_\_ . 2013c. *OFÍCIO Nº 425/2013/DPDS/FUNAI-MJ*.
- GILLEN, J. L. & KIVIAT, E. Jennifer L. Gillen and Erik Kiviat (2012). ENVIRONMENTAL REVIEWS AND CASE STUDIES: Hydraulic Fracturing Threats to Species with Restricted Geographic Ranges in the Eastern United States. *Environmental Practice*, v. 14, pp 320-331.
- GREEN, C. A.; STYLES, P. & BAPTIE, B. 2012. *Preese Hall shale gas fracturing: Review and recommendations for induced seismicity mitigation*.
- HANSEN, E.; MULVANEY, D. & BETCHER, M. *Water Resource Reporting and Water Footprint from Marcellus Shale Development in West Virginia and Pennsylvania*. Earthworks Oil & Gas Accountability Project.
- HOLLAND, A. 2011. *Examination of Possibly Induced Seismicity from Hydraulic Fracturing in the Eola Field, Garvin County, Oklahoma*. Oklahoma Geological Survey.
- HOLLOWAY, M. D. & RUDD, O. 2013. *Fracking*. Scrivener Pub: Massachusetts. 376 p.
- JACKSON, R. B.; VENGOSH, A.; DARRAH, T. H.; WARNER, N. R.; DOWN, A.; POREDA, R. J.; OSBORN, S. G.; ZHAO, K. & KARR, J. G. 2013. Increased stray gas abundance in a subset of drinking water wells near Marcellus shale gas extraction. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America Early Edition*, v. 110, n. 28, p. 1-6.
- 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.
- LUTZ, B. D.; LEWIS, A. N. & DOYLE, M. W. Generation, transport, and disposal of wastewater associated with Marcellus Shale gas development. *Water Resour*, v. 49.
- MCFEELEY, M. 2012. *State Hydraulic Fracturing Disclosure Rules and Enforcement: A Comparison*. Natural Resources Defense Council.
- MICHAEL, C.; SIMPSON, J. L. & WEGNER, W. 2010. *Fractured Communities – Case studies of the Environmental Impacts of Industrial Gas Drilling*.
- MILLS, J. A. 2012. *Insights on Induced Seismicity in Ohio from the Youngstown M4.0 Earthquake*. The Ohio State University School of Earth Sciences. Shell Undergraduate Research Experience (SURE) Internships.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2013. Parecer do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração de Petróleo e Gás – GTPEG Nº 03.
- OIL & GAS ACCOUNTABILITY PROJECT and EARTHQUAKES. 2007. *The Oil and Gas Industry's Exclusions and Exemptions to Major Environmental Statutes*. OGAP: Durango.
- OHIO DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES, 2008. *Report on the Investigation of the Natural Gas Invasion of Aquifers in Bainbridge Township of Geauga County, Ohio*.
- OSBORN, S. G.; VENGOSH, A.; WARNER, N. R. & JACKSON, R. B. Methane contamination of drinking water accompanying gas-well drilling and hydraulic fracturing. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America Early Edition*, v. 108, n. 20, p. 8172–8176.
- 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.
- RAHN, B. G. & RIHA, S. J. 2012. Toward strategic management of shale gas development: Regional, collective impacts on water resources. *Environmental Science & Policy*, v. 17, p. 12-23.
- RAMUDO, A. & MURPHY, S. 2010. *Hydraulic Fracturing—Effects on Water Quality*. Cornell University: New York.
- REINS, L. 2011. The Shale Gas Extraction Process and Its Impacts on Water Resources. *Review of European Community & International Environmental Law*, v. 20, p. 300–312.

- 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.
- ROCHA, G. A.; HIRATA, R. C. A. & SCHEIBE, L. F. 2013. *Carta à Presidenta Dilma Rousseff*.
- ROWAN, E. L.; ENGLE, M. A.; KIRBY, C. S. & KRAEMER, T. F. 2011. *Radium Content of Oil- and Gas-Field Produced Waters in the Northern Appalachian Basin (USA): Summary and Discussion of Data*. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2011–5135.
- SCHULTZ, C. Marcellus Shale fracking waste caused earthquakes in Ohio. *American Geophysical Union*, v. 94(33), p. 296.
- SLONECKER, E. T; MILHEIM, L. E.; ROIG-SILVA, C. M.; MALIZIA, A. R.; MARR, D. A. & FISHER, G. B. *Landscape Consequences of Natural Gas Extraction in Bradford and Washington Counties, Pennsylvania, 2004 – 2010*. U.S. Geological Survey Open-File Report 2012–1154
- SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. 2013. Carta SBPC-081/Dir.
- SUMI, L. 2005. *Our drinking water at risk*. Oil and Gas Accountability Project.
- UNITED STATES HOUSE OF REPRESENTATIVES. 2005. *Energy Policy Act of 2005*.
- UNITED STATES HOUSE OF REPRESENTATIVES COMMITTEE ON ENERGY AND COMMERCE. 2011. *Chemicals used in hydraulic fracturing*.
- VAN DER ELST, N. J.; SAVAGE, H. N.; KERANEN, K. M. & ABERS, G. A. Enhanced Remote Earthquake Triggering at Fluid-Injection Sites in the Midwestern United States. *Science*, v. 341, n. 6142, p. 164-167.
- VELI, J. A. 2010. *Water Management Technologies Used by Marcellus Shale Gas Producers*. United States Department of Energy National Energy Technology Laboratory.
- ZOBACK, M., KITASEI, S. & COPITHORNE, B. 2010. *Addressing the Environmental Risks from Shale Gas Development*. Worldwatch Institute: Washington.
- WON-YOUNG, K. 2013. Induced seismicity associated with fluid injection into a deep well in Youngstown, Ohio. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, v. [118](#).