

GÁS DE XISTO E O FRATURAMENTO HIDRÁULICO: UMA ENERGIA SUSTENTÁVEL DO RETROCESSO?

SHALE GAS AND HYDRAULIC FRACKING: ONE SUSTAINABLE ENERGY RECOIL?

Pedro Arruda Junior¹

Renato Campos Andrade²

RESUMO

O presente artigo tem o fito de fazer uma análise acerca da importante função que desempenha a tecnologia em busca de soluções sustentáveis no mundo moderno. Dentre as alternativas de energias sustentáveis encontra-se a exploração de gás de xisto, o qual é extraído de rochas através de procedimento técnico denominado fraturamento hidráulico, ou seja, o rompimento de camadas do solo e, por consequência, de rochas através de um potente e direcionado canhão de água, causando verdadeiros fraturamentos a fim de liberar o gás de xisto. Por meio de tal procedimento, canalizado o referido mineral, equipara-o ao gás natural já conhecido, pois é enormemente menos poluente para a atmosfera do que aqueles provenientes do petróleo. Entretanto, o procedimento para atingir o atual gás, causa fraturas nas rochas podendo causar infiltrações do gás e contaminar os aquíferos ao redor da camada rochosa. Na atualidade, como o recurso hídrico é finito e essencial para a vida humana, discute-se a necessidade de se colocar em xeque bem ambiental tão precioso.

Palavras Chaves:Gás de Xisto; Fraturamento Hidráulico; Energia Sustentável; Desafios;

ABSTRACT

This article aim to make a review about the important role in technology search for sustainable solutions in the modern world . Among the alternatives of sustainable energy is the exploitation of shale gas, which is extracted from rocks through technical procedure called hydraulic

¹Advogado. Mestrando em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela ESDHC – Escola Superior Dom Helder Câmara (Belo Horizonte/MG).

² Advogado. Mestrando em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela ESDHC – Escola Superior Dom Helder Câmara (Belo Horizonte/MG).

fracturing, the disruption of soil layers and , in consequence , the rocks by waterjet causing actual fracturing to release gas from shale. Through this procedure, the mineral channeled above, equates to a gas as it's greatly less polluting to the atmosphere. However, the procedure to achieve the current gas cause fractures in rocks can cause gas leaks and contaminate aquifers around the rocky layer. Today, as the water resource is finite and essential to human life, discusses the need to put in as well as precious environmental sheikh .

Key Words: Shale Gas; Hydraulic Fracturing ; Sustainable Energy ; Challenges;

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo enfatiza a polêmica que circunda as pesquisas acerca da exploração do gás de xisto, o qual já é comercializado nos Estados Unidos da América há mais de dez anos e iniciou-se debate no Brasil recentemente com o leilão de áreas para exploração, ou seja, para pesquisa. A busca incansável por novas tecnologias sustentáveis sempre esteve presente no mundo moderno considerando a esgotabilidade de fontes e a consciência ambiental já formada em muitos indivíduos.

Num primeiro momento abordar-se-á a mineração no Brasil, seu surgimento e sua estabilização no plano nacional, assim como tecer-se-á breves comentários sobre o Plano Mineração 2030, considerando a abordagem temática do artigo para uma melhor compreensão. O setor minerário está sofrendo recentemente algumas mudanças legislativas, o que poderá modificar a logística burocrática da mineração, além de criar importantes organismos, conforme será abordado.

Por conseguinte, o gás de xisto será o objeto de análise, assim como suas benesses e eventuais prejuízos. Neste momento o aspecto econômico será enfatizado como meio de se refletir a viabilidade do empreendimento minerário de pesquisa que se inicia no cenário brasileiro. A transição do pensamento humano de utilitarista para protecionista não pode ser cindido neste momento, vez que ao se enfrentar tema tão polêmico, mister ressaltar a gradativa evolução do pensamento humano.

Por seu turno, o procedimento do fraturamento hidráulico será abordado para demonstrar como é feita a extração do gás de xisto, eventuais consequências de sua extração e

serão relacionados alguns casos norte-americanos de danos causados ao meio ambiente proveniente desta exploração.

Por fim, o leitor estará apto para fazer uma leitura crítica desta temática contemporânea e retirar suas conclusões através de um sistema de prós e contras, observando sempre o princípio da integridade intergeracional.

2 A MINERAÇÃO NO BRASIL

O Ministério de Minas e Energia foi criado inicialmente em 1960, por meio da Lei nº. 3.782/60, tendo sido extinto em 1990 e restabelecido em 1992 e sua competência está estabelecida pela Lei nº. 10.683/03.

O setor minerário é de responsabilidade da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, que foi instituída em 2004, por meio do Decreto 5.267. Sua competência está prevista no art. 22 do citado Decreto, destacando-se, dentre outras, àquela do inciso II: “coordenar os estudos de planejamento setoriais, propondo as ações para o desenvolvimento sustentável da mineração e da transformação mineral” (MME/SGM, 2012).

O escopo centralizador do Plano Nacional de Mineração 2030 é orientar a formulação de políticas de médio e longo prazo que possam contribuir para que o setor minerário seja a base para a sustentabilidade, devendo ser pautada em três pilares: governança pública, agregação de valor e adensamento de conhecimento e sustentabilidade como premissa.

Para a construção de o referido estudo, imperioso entender o momento em que a sociedade passa nos dias de hoje, é resultado de decisões tomadas no passado e servirá como estrutura para o futuro, devendo ressaltar: I Plano Mestre Decenal para Avaliação de Recursos Minerais do Brasil (1965-1974), II Plano Decenal de Mineração (1981-1990) e Plano Plurianual para desenvolvimento do setor mineral (1994). Esses três Planos, em maior ou menor intensidade, tinham em comum o foco em ampliar e garantir investimentos públicos e o incentivo do setor privado na área em comento.

Alcançar o estágio de um Brasil sustentável exige que o setor mineral faça uma adequação às normas nacionais de longo prazo, dentre elas: a) elevação de emprego e renda; b) redução de dependência do comércio exterior de bens primários; c) manutenção de taxas de crescimento e PIB progressivos e estáveis.

A evolução do número de concessões de lavra, principalmente a partir dos anos 2000, acompanha a tendência expansiva verificada na pesquisa mineral, o que gera também a expectativa de que a produção mineral brasileira alcance um patamar mais elevado no futuro.

Em relação à distribuição geográfica das áreas outorgadas pelo DNPM, imperioso ressaltar a presença do princípio da rigidez locacional, o qual expressa que o mineral deve ser explorado onde quer que se encontre, pois não há como escolher onde ele irá surgir. Trata-se de fenômenos naturais que o homem não pode controlar.

A mineração brasileira contribui cerca de 17 bilhões de dólares para o PIB nacional, 26 milhões em valor de produção mineral, 20 milhões em exportações.

O DNPM registra a lavra de 55 substâncias minerais, entre as quais doze tem expressão internacional, sendo liderado pelo Nióbio com 98% da produção e das reservas brasileiras. Contudo, quanto se trata de arrecadação da CFEM é o Ferro que está no topo da lista com a participação de 58%, o que equivale a 427 milhões de reais.

Um importante segmento é a transformação, a qual liga a matéria primária à secundária da economia, agregando valor e proporcionando emprego a partir da mineração, englobando tanto a metalurgia (siderurgia, não-ferrosos, ferro-ligas, ferro-gusa e fundidos) quanto os não-metálicos (cimento, cerâmica vermelha, cerâmica de revestimento, vidro, cal, gesso, fertilizantes e outros).

A siderurgia é o principal segmento da transformação de metálicos no Brasil, respondendo por praticamente metade do faturamento da metalurgia. Contudo, a transformação de não-metálicos é dependente das condições internas do País e as exportações são modestas, comparando-se às dos metais.

Outra temática abordada no Plano é o “Mineral estratégico”, termo utilizado durante a Guerra Fria para denominar escassez de minerais utilizados, em algumas vezes, na defesa e formação de estoques “estratégicos”. Nos dias de hoje, entende-se como sinônimo de recurso mineral escasso.

Em sede de recursos naturais, toda atividade humana deve ser pautada no princípio da precaução, ou seja, mesmo que não haja certeza científica de um dano a ser causado com determinada conduta, o meio ambiente deve ser relevado. Tal norma está inscrita inclusive no Princípio 15 da Declaração do Rio +20.

Por seu turno, a política de *royalties* para a mineração no Brasil deve ter como meta contribuir para a conversão de uma riqueza não renovável, dada à exaustão de uma jazida

mineral. Assim, o papel dos *royalties* é o de promover a justa redistribuição dos benefícios econômicos entre o empreendedor e a sociedade.

O Brasil tem boas condições de responder competitivamente à demanda de minerais, tanto interna quanto externamente. Contudo, isso só será possível se o País conseguir superar alguns obstáculos, tais como: o fornecimento de energia em quantidade e qualidade, com preço competitivo; melhoria da infra-estrutura de transporte, logística e portuária; melhoria do conhecimento geológico, com o escopo de identificar novos depósitos minerais e jazidas, dentre outros.

Outro fator que merece ser abordado está relacionado ao fechamento de mina, que é um processo que deve ser considerado desde o início da pesquisa mineral. O grande problema encontra-se na questão socioeconômica: muitas cidades tornam-se totalmente dependentes do setor minerário, não conseguindo sobreviver sem a mineração ativa. Nesse caso, é importante que o Direito crie ou aponte mecanismos que incentivem as mineradoras a manter algum tipo de atividade pós fechamento de mina nos municípios que se encontrem nessa situação, de forma a possibilitar a continuidade do seu desenvolvimento e crescimento econômico-social. A devastação ambiental é de grande porte e a segregação social e econômica local são fatores que agravam ainda mais a atividade da mineração.

A Governança Pública é um dos pilares do Plano em análise, demonstrando a presença do Princípio Democrático da Declaração do Rio como instrumento para a aplicação da gestão integrada dos recursos minerais. Assim sendo, de valor ímpar ressaltar a Teoria Glocal, a qual expressa o pensar globalmente e agir localmente, demonstrando preocupação integrada extra-fronteiras visando a presente e futuras gerações.

No Brasil, importante salientar que a cooperação (a nível local) pode ocorrer através de consórcios públicos, os quais estão previstos na legislação brasileira na Lei 11.107/05, em resposta ao comando constitucional previsto no artigo 241 da Magna Carta. Destaque-se que os consórcios são possíveis em todas as áreas da administração pública.

Ainda no âmbito interno, existe o “Prêmio von Martius de Sustentabilidade”, que foi criado pela Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha, em 2000, com a proposta de premiar projetos que valorizam, independentemente de estarem ligados a uma grande empresa ou não, ações voltadas ao desenvolvimento sustentado de diversas comunidades, que podem ser utilizadas como exemplo aplicável às mais variadas situações geoeconômicas do País.

Nos últimos anos, há uma crescente necessidade de concretização de serviços ambientais, ou seja, água limpa, ar puro e um ambiente saudável. Aqui, importante mencionar a presença da Teoria Tróika da Sustentabilidade, a qual é composta da energia, alimentos e água, ou seja, a mineração está ligada intimamente à esta Teoria em vista estar presente em maior intensidade em dois de seus três aspectos, quais sejam: energia e água.

Por fim, é válido ressaltar que o Plano implementa a idéia de desenvolver tanto a exploração quanto a exploração da maneira menos agressiva possível, proporcionando uma produção limpa com redução dos passivos ambientais, os quais são objeto de preocupação das principais mineradoras e Municípios envolvidos. Toda esta política busca a sustentabilidade do setor mineral.

O Projeto de Lei 5807/2013, conhecido por Novo Código da Mineração, é dividido em nove capítulos, a seguir expostos: a) Das diretrizes e Definições; b) Do aproveitamento mineral; c) Da concessão e da autorização; d) Do Conselho Nacional de Política Mineral; e) Do poder concedente; f) Da Agência Nacional de Mineração – ANM; g) Dos encargos financeiros do titular do direito minerário; h) Das sanções administrativas; i) Disposições finais e transitórias, separados em cinqüenta e nove artigos.

O Projeto de Lei altera a Lei nº. 8.970 de 1994 e revoga o Decreto-Lei nº. 227 de 1967, o conhecido Código de Mineração e a lei nº. 6.567 de 1978, a Lei 8.876 de 1994, o art. 5º da Lei nº. 8.970 de 1994, o artigo 6º da Lei nº. 7.990 de 1989 e o art.2º da Lei nº. 8.001 de 1990 e está tramitando sem urgência constitucional, sendo que o cancelamento da urgência foi publicado no Diário Oficial no dia 23/09/2013.

O Departamento Nacional de Produção Mineral será substituído por dois novos órgãos com poderes estabelecidos pelo referido projeto, sendo de atuação conjunta: A Agência Nacional de Mineração e o Conselho Nacional de Política Mineral.

Inicialmente, no que se refere à Agência Nacional de Mineração – ANM, prevista no Capítulo VI do referido Projeto, pode se destacar como principais competências: programar a política nacional para as atividades de mineração; estabelecer normas e padrões para o aproveitamento dos recursos minerais e fazer cumprir as melhores práticas da indústria; promover as licitações e as chamadas públicas ligadas à atividade mineraria, dentre outros. A sua criação busca trazer maior eficiência para a regulação do setor, contando com poderes de agência reguladora.

A Agência Reguladora é uma pessoa jurídica de direito público interno, cuja finalidade é regular ou fiscalizar a atividade de determinado setor da economia.

Dentre as funções reguladoras da Agência Nacional de Mineração destaquem-se as de estabelecer normas e padrões para aproveitamento mineral em prol da Sustentabilidade Econômica, sendo claro que os atos administrativos devem ser públicos e transparentes, além de fiscalizar o aproveitamento de fosséis que não sejam raros ou de interesse científico. Com a autonomia da ANM, as decisões serão submetidas à revisão pelo Ministério de Minas e Energia, o que proporciona decisões de cunho técnico e não tão políticas.

Por seu turno, o Conselho Nacional de Política Mineral - CNPM concentra a competência de desenvolver e propor metas, diretrizes e ações no setor minerário. Além disso, podem-se destacar como principais competências: formular diretrizes para planejamento da mineração; iniciativas destinadas a promover a agregação de valor na cadeia produtiva; diretrizes de aproveitamento de recursos minerais fertilizantes, além de poder sugerir ao Presidente da República, políticas públicas para serem praticadas no setor.

A outorga do título mineral também é objeto do referido projeto, sendo que somente as pessoas jurídicas poderão ter concedidas a autorização de pesquisa, excluindo-se assim as pessoas físicas. Tal política foi adotada em virtude do aprimoramento da técnica de pesquisa, visando excluir aqueles procedimentos rudimentares e improdutivos para o setor.

A agregação de valor, trabalhada com profundidade no Plano Nacional de Mineral 2030 – PNM 2030, também está presente no Projeto de Lei que se analisa. Conclui-se que se busca o fortalecimento da economia de base, sem descuidar do meio ambiente, isto porque, a atual legislação mineraria é da década de 60, quando o meio ambiente era visto sob olhos utilitaristas, sendo que o protecionismo somente veio a surgir com traços marcantes com a Convenção de Estocolmo de 1972, marco do Direito Internacional Ambiental.

O Novo Marco Regulatório da Mineração tem como fio condutor a sustentabilidade e a economia, os quais juntos poderão proporcionar dias melhores ao Brasil. Para que isto aconteça, há a necessidade de adequação das normas à realidade atual, contudo, a tarefa de aprovar o novo Código da Mineração não será uma tarefa das mais simples. Conforme ocorreu com o Novo Código Florestal, o da Mineração causa alguns desconfortos em vários setores (Administração Pública, empresas do ramo, pesquisadores). Após três anos de debates sobre a temática, o Projeto

já sofreu mais de trezentas e setenta emendas, o que, para tentar conciliar interesse de todos, pode acabar sem atender ninguém.

No dia vinte e três de setembro, a urgência do Projeto foi retirada, sendo tal atitude publicada no Diário Oficial da data descrita. A justificativa é sustentada que a variabilidade de questões tratadas pelo Novo Marco da Mineração são inúmeras e de alta complexidade e o julgamento em quarenta e cinco dias poderia acarretar danos irreversíveis.

3 O GÁS DE XISTO: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL?

O crescimento econômico promove um maior consumo, eleva os padrões de vida e melhora a saúde, mas também traz novos desafios sociais e ambientais. Quando o crescimento leva à superexploração e poluição dos ecossistemas, gera-se consequências negativas para o ambiente e saúde dos indivíduos. Muitos dos problemas ambientais e de saúde que existem hoje estão ligados ao consumo e produção insustentáveis. Há a necessidade de proteção ambiental e, implementar o “esverdeamento” do PIB, ou seja, o critério ecológico deve ser utilizado para cálculo de desenvolvimento de determinada sociedade. A partir do momento que se inserir um dado ambiental no cálculo de desenvolvimento, a importância devida será dada pelo Governo.

Logo, a pesquisa por novas fontes de energia sustentáveis cresce a cada dia, e uma delas é o gás de xisto.

Segundo Thais Coan, o gás de xisto, também chamado de gás não convencional, pode ser conceituado como:

Um gás natural encontrado em uma rocha sedimentar porosa de mesmo nome. O gás é basicamente o mesmo que o derivado do petróleo, mas a forma de produção e o seu envólucro são diferentes. Ele se encontra comprimido em pequenos espaços dentro da rocha, o que requer a criação de fraturas por meio da pressão hidráulica, num processo conhecido como fraturamento, no interior de seu reservatório na rocha, permitindo que o gás flua e seja coletado. Tal precisão requer uma tecnologia avançada para perfurar e estimular (fraturar) as zonas que englobam o gás.

Imperioso destacar que, de acordo com o Instituto Americano de Petróleo, localizado em Washington (Estados Unidos da América), o gás de Xisto é um “*of the most rapidly growing forms of natural gas. It, along with other non-conventional forms of natural gas, such as tight*

*gas and coalbed methane, will make a major contribution to future North American gas production*³.

O xisto é localizado em rochas com potencial cedente, ou seja, aquelas rochas que de acordo com inúmeros fatores possam ceder a força externa. Este fatores podem ser citados como porosidade aparente, que são aquelas perfurações que podem ser visualizadas; a absorção de água aparente que é o poder de absorção de líquidos e partículas por parte do sólido principal; a compressão uniaxial (força utilizada unilateralmente); a resistência específica, dentre vários outros.

Como traçado em linhas anteriores, verifica-se o grande potencial do gás de xisto, sendo que o mesmo pode ser encontrado em grandes profundidades e suas formações podem ser encontradas em vários quilômetros.

Atualmente, os Estados Unidos da América são os maiores produtores mundiais de prospecção de gás de xisto. Contudo, algumas localidades tem suspenso ou banido a prática de exploração deste mineral em virtude de danos ambientais ainda não bem mensurados, como é o caso de Ohio, Texas e Nova Iorque (Rosebaum, 2014).

Neste momento, onde a dualidade entre meio ambiente e lucratividade estatal, merece reflexão a evolução protetiva do meio ambiente no Brasil.

Tamizando-se a história das antigas civilizações, não é difícil observar como o meio ambiente possui tamanha importância para as idosas sociedades, em que pese o conluio ético-ambiental existente entre ser humano e natureza. As sociedades antigas necessitavam do meio ambiente, principalmente, na atividade agrícola, como, a título de exemplo, a antiga sociedade Suméria, como bem explica Frederico Mella(p.214):

Uma das riquezas da civilização Suméria era constituída pela agricultura. A irrigação, iniciada pelos sumérios e nunca interrompida no decurso de dois milênios, estendeu-se a todas as regiões, tornando-as extremamente férteis. Os principais produtos eram: cevada, sésamo, trigo e tâmaras.

A ideologia ambiental das civilizações antigas utilizavam a natureza como mecanismo para se explicar outros ramos da ciência pensante do ser humano, vez que é de tamanha importância sua utilidade para toda uma sociedade em desenvolvimento como urbe e como

³O gás de xisto é uma das que crescem mais rapidamente formas de gás natural. Ele, juntamente com outras formas não convencionais de gás natural, como gás concentrado metano da camada de carvão e, vai fazer uma grande contribuição para o futuro da produção norte-americana de gás

potência filosófica, social, econômica e educacional, como utilizavam os gregos antigos, nos ensinamentos de Josafá Carlos(2002):

Marcados desde o início com uma noção de lei (nomos) que inspirava a organização da cidade, do universo e do indivíduo, os gregos conservam, na religião popular, um naturalismo que levava em conta os elementos e fenômenos da natureza. O mito popular de Dionísio é um dos exemplos que mostra que a partir dele é possível falar do mundo divino, do universo e do homem. Não resta dúvida de que para os gregos, sobretudo os pré-socráticos, a natureza (physis) é vista como ordem inspiradora, sobretudo no período denominado de cosmológico, em que a relação entre physis e kósmos era fundamental. Até mesmo a teologia era explicada a partir da natureza, em que os deuses eram expressões naturais como Gaia (terra), Urano (céu), Tártaro (inferno), Hemera (luz terrena) etc.

Em continência, inúmeros são os pensadores que destacam a importância e utilidade do meio ambiente numa visão ampla de interesses para se obter uma vida saudável e feliz.

Ademais, urge destacar a tamanha importância do meio ambiente para a tribo *Duwamish*⁴, onde o Cacique Seathl escreveu uma carta ao Ex-Presidente dos Estados Unidos Franklin Pierce, no ano de 1885, após este pronunciar que desejava adquirir o território da tribo.

O grande chefe de Washington mandou dizer que quer comprar a nossa terra. O grande chefe assegurou-nos também de sua amizade e de sua benevolência. Isto é gentil de sua parte, pois sabemos que ele não precisa da nossa amizade. Vamos pensar em sua oferta. Se não pensarmos, o homem branco virá com armas e tomará nossa terra. O grande chefe em Washington pode acreditar no que chefe Seattle diz, com a mesma certeza com que os nossos irmãos brancos podem confiar na mudança das estações do ano. Minha palavra é como as estrelas, elas não empalidecem. Como podes comprar ou vender o céu, o calor da terra? Tal ideia é estranha. Nós não somos donos da pureza do ar ou do brilho da água. Como podes então comprá-los de nós? Decidimos apenas sobre coisas de nosso tempo. Toda esta terra é sagrada para meu povo. Cada folha reluzente, todas as praias de areia, cada véu de neblina nas florestas escuras, cada clareira e todos os insetos a zumbir são sagrados nas tradições e na crença de meu povo. Sabemos que homem branco não compreende nosso modo de viver. Para ele, um pedaço de terra é igual a outro. Porque ele é um estranho que vem de noite e rouba da terra tudo quanto necessita. A terra não é sua irmã, é sua inimiga, e depois de a esgotar, ele vai embora. Deixa para trás a cova de seu pai, sem remorsos. Rouba a terra dos seus filhos. Nada respeita. Esquece o cemitério dos antepassados e o direito dos filhos. Sua ganância empobrece a terra e deixa atrás só desertos. Tuas cidades são um tormento para os olhos do homem vermelho. Talvez seja assim por ser o homem vermelho um selvagem que nada compreende. Se eu decidir a aceitar, imporei uma condição. O homem branco deve tratar os animais como se fossem irmãos. Sou um selvagem e não compreendo que possa ser certo de outra forma. Vi milhares de bisões apodrecendo nas pradarias, abandonados pelo homem branco que os abatia a tiros disparados do trem. Sou um selvagem e não compreendo como um fumegante cavalo de ferro possa ser mais valioso do que um bisão que nós, os índios, matamos apenas para sustentar a nossa própria vida. O que é o homem sem os animais? Se todos os animais desaparecessem, os homens morreriam de solidão espiritual, porque tudo quanto acontece aos animais pode também afetar os homens. Tudo está relacionado entre si. Tudo quanto fere a terra fere também os filhos da terra.

⁴

Com o desenrolar dos séculos, a utilidade do meio ambiente é nitidamente visível e importante em toda e qualquer sociedade. No mais, o descontrolado uso dos recursos naturais alavancou uma triste evolução ambiental, caracterizado por uma crise em relação ao ser humano para com o meio ambiente.

Lado outro, a ideia de meio ambiente como utilidade essencial à sociedade, veio tomando um curso evolutivo conforme a modificação do pensamento científico no caminhar das eras, tendo a proteção ambiental um ideal universal, conforme ensina Luís Paulo Sirvinskas(2012):

Tal necessidade de proteção do ambiente é antiga e surgiu quando o homem passou a valorizar a natureza, mas não de maneira tão acentuada como nos dias de hoje. Talvez não se desse muita importância à extinção dos animais e da flora, mas existia um respeito para com a natureza, por ser criação divina. Só depois que o homem começou a conhecer a interação dos micro-organismos existentes no ecossistema é que sua responsabilidade aumentou.

Após a revolução industrial e a última Grande Guerra, o meio ambiente se tornou um direito humano-fundamental de caráter universal, num liame de direito difuso ideológico ao neoconstitucionalismo, que traz em seu núcleo “a necessária noção de preservacionismo [...] onde o ser humano é inserido em uma coletividade e passa a ter direitos de solidariedade ou fraternidade(2012)”.

Neste marco social e jurídico, a base filosófica do neoconstitucionalismo (direito de terceira dimensão), em face do meio ambiente, é consagrada no art. 225 da Carta Maior de 1988, por transcender o pensamento de interesses individuais, mas, como já mencionado, passa a preocupar a proteção em nível humanitário, enriquecido pelo princípio da solidariedade ou fraternidade consagrado no art. 3º, I da Suprema Lei brasileira.

Num parêntese, importante consiste em esclarecer que embora haja nítida confusão entre direitos humanos e direitos fundamentais, sendo eles indissociáveis em seu conteúdo, são também distintos na medida em que direitos fundamentais são aqueles incorporados no ordenamento jurídico interno de cada Estado, enquanto que direitos humanos são direitos básicos inseridos em Diplomas Internacionais, voltados à proteção do respeito ao ser humano.

Tratados e encontros sobre o meio ambiente surgiram em patamar internacional, fazendo com que Estados preocupassem com o meio ambiente numa perspectiva econômica, pactuando entre si, criando obrigações e uma responsabilidade ambiental de magnitude global.

A interpretação hermenêutica do art. 225 da Constituição da República busca equilibrar a preocupação dos direitos e deveres do ser humano, e do próprio Estado Democrático de Direito, com o bom uso do meio ambiente e, ainda, depositando a ideia dos seres vivos em geral no núcleo das relações econômica-ambientais.

Diante desta interpretação, OLIVEIRA e SILVA (2012, p.16) menciona que o entendimento do art. 225 “espelha uma visão antropocêntrica (colocando os seres humanos no centro das preocupações ambientais), vez que há a preocupação com a sadia qualidade de vida e com a preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações”. Em contrapartida, o mesmo autor informa que ocorreu o “equilibrar do antropocentrismo com o biocentrismo (que coloca os seres vivos no centro das relações), havendo preocupação em harmonizar e integrar os seres humanos e a biota”.

A tutela do meio ambiente é dirigida à sociedade e ao Estado, vez que são estes os tomadores de direito e deveres, haja vista que com a devida proteção de todo o meio ambiente, os benefícios são em proveito de seu próprio guardião.

Sendo a sociedade e o Estado os guardiões da tutela do meio ambiente natural, o princípio da dignidade da pessoa humana, pilar do Estado Democrático de Direito brasileiro e previsto na própria Declaração Universal dos Direitos Humanos, está relacionado ao meio ambiente como um todo, na medida em que se relaciona à dignidade do próprio ser humano.

Especificamente, a tutela do meio ambiente natural, conforme o art. 3º da Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, consagra o ar, o solo, os recursos hídricos, a flora e a fauna, ou seja, todo e qualquer elemento natural que se constitui sem qualquer participação do ser humano, tendo seu próprio período de formação.

Outro mecanismo legal que faz menção à proteção do meio ambiente é a Lei nº 12.651 de maio de 2012, descrevendo a proteção das Áreas de Proteção Permanentes – APP's existentes no Brasil. Algumas dessas áreas, atualmente, são a Mata Atlântica, o Cerrado, Pantanal, dentre outros.

Neste pensamento guardião, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 foi a primeira na história nacional em se preocupar em implementar em seu conteúdo a tutela do meio ambiente, consagrando-a administrativa, civil e penalmente, bem como determinando, em educação à autonomia dos diversos entes da Federação, responsabilidades sobre a condução das

questões ambientais, tanto no que tange à competência legislativa, quanto no que diz respeito à competência material.

Aqui é válido ressaltar a importância do meio ambiente natural, conforme PEREIRA (2007, p. 181) faz citação à Michel PRIEUR “não se pode dissociar o homem de seu ambiente de vida e dos elementos socioculturais e biológicos que o compõe”.

Visto toda esta evolução doutrinária acerca da sustentabilidade, é válido mensurar algumas ponderações acerca desta exploração do xisto.

Inicialmente, o fato de ter sido localizado eventuais reservatórios do mineral, não significa a funcionalidade dele para o país, considerando principalmente o processo logístico. Pegue-se como exemplo o petróleo. Desde a prospecção, refinação e comércio, uma grande quantia do produto perde-se no caminho por falta de estrutura de locomoção do produto. Infelizmente ainda é feita por meio de veículos automotores de pequeno porte, os quais, por si só, emitem grande quantidade de monóxido e dióxido de carbono.

O Brasil possui inúmeros recursos a serem explorados, como a energia eólica e a hidráulica. Ambas de grande potencial energético e pouco poluidora. Com a expansão da atividade para uma área ainda não conhecida (xisto) e sem tecnologia suficiente para socorrer uma eventual catástrofe ambiental é um fator que merece profunda reflexão.

Conforme dito em linhas anteriores, os Estados Unidos da América são os maiores produtores de gás de xisto (*shale gas*) e após este “milagre energético” a potência americana busca sua independência nesta área. Assim sendo, os holofotes foram voltados para esta pesquisa, todavia, a tecnologia de prospecção do xisto é de altíssimo nível e preço conforme será visto a seguir.

4 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL FRENTE À TÉCNICA DE FRATURAMENTO HIDRÁULICO

A Conferência de Estocolmo realizada em 1.972 foi a primeira grande reunião organizada para discutir as relações no meio ambiente, especialmente a preocupação com o futuro do planeta.

Conforme texto da apresentação feita por Henri Acselrad do livro “A Insustentável Leveza da Política Ambiental” (2005, p.7) o meio ambiente não se resume à natureza pura e inerte:

Ao contrário do que sugere o senso comum, o ambiente não é composto de puros objetos materiais ameaçados de esgotamento. Ele é atravessado por sentidos socioculturais e interesses diferenciados. (...) A água dos rios pode ter distintos usos: pode ser meio de subsistência de pescadores ribeirinhos ou instrumento da produção de energia barata para firmas eletrointensivas.

Segundo o professor José Eli da Veiga (2005, p.14), mesmo que de difícil definição e ainda uma quimera, o desenvolvimento sustentável deve servir de base para todas as políticas atuais e esperança para um planeta equilibrado no futuro:

Nada disso significa, portanto, que a noção tenha pouca utilidade. Ao contrário, deve ser entendida como um dos mais generosos ideais surgidos no século passado, só comparável talvez à bem mais antiga ideia de “justiça social”. (...) São partes imprescindíveis da utopia, no melhor sentido desta palavra. Isto é, compõem a visão do futuro sobre a qual a civilização contemporânea necessita alicerçar suas esperanças.

Ainda que por meio de uma visão antropocêntrica, a conferência se apresentou como um evento antropocêntrico mitigado, visto que mesmo “atenta à necessidade de um critério e de princípios comuns que ofereçam aos povos do mundo inspiração e guia para preservar e melhorar o meio ambiente humano” buscou informar a importância da preservação do meio ambiente natural como no trecho que proclama:

5. O crescimento natural da população coloca continuamente, problemas relativos à preservação do meio ambiente, e devem-se adotar as normas e medidas apropriadas para enfrentar esses problemas.

Trata-se de claro exemplo de *soft law*, pois não possui força de um tratado internacional e busca apenas indicar diretrizes a serem internalizadas pelos países, como o faz com a proposição dos seus 26 princípios, dentre eles, o de número 5, objeto central deste artigo.

De se destacar ainda nessa mesma conferência a criação do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente):

Estabelecido em 1972, o PNUMA tem entre seus principais objetivos manter o estado do meio ambiente global sob contínuo monitoramento; alertar povos e nações sobre problemas e ameaças ao meio ambiente e recomendar medidas para aumentar a qualidade de vida da população sem comprometer os recursos e serviços ambientais das futuras gerações.

Ainda que não possuam força cogente, as *soft laws*, especialmente em matéria ambiental, devido à grande repercussão do tema, tem a missão de condicionar as legislações internas dos países a adotarem seus princípios e os transformarem em legislação posta.

Ainda que os relatórios mais importantes tenham sido de Estocolmo, Rio de Janeiro e Johannesburgo, não se pode olvidar a importância do Relatório de Brundtland, publicado em 1.987, documento intitulado de *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum) que busca alertar acerca dos problemas urgentes referentes ao desenvolvimento social, econômico e à proteção ambiental.

Tal documento, presidido por Gro Harlem Brundtland, primeira ministra da Noruega, já trazia importantes lições e diretrizes, defendidas nas conferências internacionais de meio ambiente por Ignacy Sachs⁵, como a busca por um ambiente sustentável, economicamente sustentado e socialmente incluyente.

A preocupação mundial não pode se resumir ao meio ambiente *in natura*, mas acerca de todas as suas inter-relações, inclusive com o homem com o combate à desigualdade social.

Nesse diapasão é própria a citação de Juarez Freitas, (2011, p,40) que define sustentabilidade como:

Trata-se do princípio constitucional que determina, independentemente de regulamentação legal, com eficácia direta e imediata, a responsabilidade do Estado e da sociedade pela concretização solidária do desenvolvimento material e imaterial, socialmente inclusivo, durável e equânime, ambientalmente limpo, inovador, ético e eficiente, no intuito de assegurar, preferencialmente de modo preventivo e precavido, no presente e no futuro, o direito ao bem-estar físico, psíquico e espiritual, em consonância homeostática com o bem de todos.

Após esse alarmante relatório foi convocada a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, em 1.992 cujo objetivo foi conciliar o desenvolvimento com a preservação ambiental e consagrou efetivamente o conceito de desenvolvimento sustentável.

Desse breve histórico, podem-se extrair duas conclusões, a primeira é que a efetivação dos princípios tem se mostrado morosa e difícil.

A segunda, mais otimista, é que a preocupação com o desenvolvimento sustentável se difundiu pelo globo e já há um consenso sobre a necessidade de se ter uma visão holística nesse sentido.

Desde meados de 2010, a Universidade de Duke (Estados Unidos da América) por meio dos laboratórios de Vengosh, Plata e Jackson e com o apoio da Nicholas School de Meio Ambiente e Escola de Engenharia Pratt, desenvolveu inúmeras pesquisas acerca dos mais

⁵ Economista polonês, naturalizado francês que concebeu o desenvolvimento como uma junção de crescimento econômico, fomento do bem-estar social e preservação do meio ambiente.

diversos aspectos de contaminação e prospecção de xisto assim como dos eventuais danos ambientais provenientes da técnica de fraturamento hidráulico.

Conforme a Nicholas School de Meio Ambiente da Universidade de Duke, existem em seus cadastros (atualizado até maio de 2013) 400 poços no nordeste da Pensilvânia e do sul de Nova York, 130 poços no centro de Arkansas, 100 poços na Carolina do Norte, e 50 poços em West Virginia. Uma nova amostragem é agora realizada no Texas. Além disso, estão recolhendo um total de 61 amostras de águas produzidas a partir de gás de xisto e poços de gás convencionais na Pensilvânia e em Nova York e realizou-se um estudo detalhado sobre o impacto da eliminação de resíduos líquidos de gás de xisto nos cursos de água, na Pensilvânia, a fim de avaliar a extensão, composição, e os impactos ambientais de eliminação de águas residuais a longo prazo convencional e não convencional.

O procedimento de fraturamento é precisamente conceituado por Ary Bastos (2012) como técnica:

Que envolve injetar uma mistura de água, areia e produtos químicos no subsolo em altas pressões, para quebrar a densa rocha de xisto e permitir a extração de petróleo e gás natural. Usando técnicas de fraturamento hidráulico em combinação com a perfuração horizontal, as empresas de energia são capazes de aumentar a produção de petróleo e gás natural.

Apesar da proibição em jurisdições promissoras como a França, as grandes empresas estrangeiras estão olhando para fora da América do Norte. Essas empresas vão se empenhar em aplicar seus conhecimentos e fluxos de caixa para outras bacias maduras - particularmente na Argentina, Brasil “Bacia do Recôncavo”, China, México, Polônia e África do Sul.

Contudo, mesmo empenhando toda a tecnologia, a água residual, ou seja, aquela que é retirada após o procedimento de fraturamento hidráulico, geralmente com alto índice de contaminação também é um grande desafio.

Conforme os pesquisadores da Duke University Warner, Christie e Vengosh (2011) é um desafio a eliminação de grandes volumes de água em virtude de inúmeros fatores, como radioatividade, por exemplo. As lições são precisas:

The safe disposal of large volumes of liquid waste associated with natural gas and oil production is a major challenge because the waste fluids often contain high levels of salinity, toxic metals, and radioactivity. 1–6 In the United States, oil and gas wastewater is managed through recycling of the wastewater for shale gas operations, injection into deep disposal wells, treatment in publicly owned treatment works (POTWs), wastewater treatment plants (WWTP), or commercially operated industrial wastewater treatment plants, and spreading on roads for dust suppression and deicing. Many of these disposal options are sometimes associated with environmental risks and are not available or allowed in some areas (e.g., lack of appropriate geology for deep-well injection sites or

regulations that do not allow wastewater to be sprayed on roads or lands in most states). Oil and gas wastewater is composed of drilling fluids, hydraulic fracturing flowback fluids, and produced waters⁶.

Não há como se pensar em *fracking* sem água. Por mais que a tecnologia esteja evoluindo a ponto de tratar este recurso natural tão precioso, dificilmente ele será retornável para o mundo de uma maneira para ser consumido.

Nas pesquisas americanas, a água que busca se proteger é denominada *drinking water*, ou seja, água com condições para ser consumida, mesmo que para que ocorra o consumo seja necessário um tratamento com substâncias químicas como o cloro.

Uma vez contaminado o solo ou os recursos hídricos dificilmente ele será recuperado sem o auxílio da tecnologia, considerando que estes danos de natureza antrópica dificultam a resiliência. Esta “resiliência”, em uma interpretação superficial, significa a capacidade de absorção e resistência do ambiente a mudanças externas.

Em recente pesquisa, os cientistas da referida e renomada universidade, Osborna, Vengosh, Warner e Jackson (2011) desenvolveram busca pormenorizada e específica de contaminação de água potável nos arredores da Pensilvânia por meio da técnica de fraturamento hidráulico.

Em conclusão das pesquisas, o grupo pode perceber que houve contaminação com metano em mais de 80% dos casos, gás incolor, formado por quatro moléculas de hidrogênio e uma de carbono (CH₄) e, com forte teor inflamável:

Methane concentrations were detected generally in 51 of 60 drinking-water wells (85%) across the region, regardless of gas industry operations, but concentrations were substantially higher closer to natural-gas wells (Fig. 3). Methane concentrations were 17-times higher on average (19.2 mg CH₄ L⁻¹) in shallow wells from active drilling and extraction areas than in wells from nonactive areas (1.1 mg L⁻¹ on average; $P < 0.05$; Fig. 3 and Table 1). The average methane concentration in shallow groundwater in active drilling areas fell within the defined action level (10–28 mg L⁻¹) for hazard mitigation recommended by the US Office of the Interior (13), and our maximum observed value of 64 mg L⁻¹ is well above this hazard level (Fig. 3). Understanding the

⁶A eliminação segura de grandes volumes de resíduos líquidos associados à produção de gás natural e petróleo é um grande desafio porque os resíduos líquidos muitas vezes contêm altos níveis de salinidade, metais tóxicos e radioatividade. Nos Estados Unidos, as águas residuais de petróleo e gás são geridas através da reciclagem das águas residuais para as operações de gás de xisto, injeção em poços profundos de eliminação, tratamento em estações de tratamento de propriedade pública (ETEs), estações de tratamento de águas residuais (ETAR), ou estações de tratamento de águas residuais industriais explorados comercialmente, e se espalhando nas estradas para a supressão de poeira e degelo. Muitas destas opções de eliminação são, por vezes associado a riscos ambientais e não estão disponíveis ou permitido em algumas áreas (por exemplo, falta de geologia adequada para locais de injeção profunda poços ou regulamentos que não permitem águas residuais a ser pulverizado em estradas ou terras na maioria dos estados). Águas residuais de óleo e gás são compostos de fluidos de perfuração, fluidos de fraturamento hidráulico e águas produzidas.

origin of this methane, whether it is shallower biogenic or deeper thermogenic gas, is therefore important for identifying the source of contamination in shallow groundwater systems⁷.

Logo, verifica-se o quão é perigosa a técnica analisada, vez que uma água contaminada com metano coloca em risco a integridade física e saúde pública. Quando se inicia a utilização de técnicas deve-se sopesar os prós e contras até mesmo porque em caso de dano ambiental, o ambiente não conseguirá se regenerar sozinho.

Sob o prisma da ecologia, resiliência, é a aptidão de ecossistema em retomar sua forma original após uma perturbação.

Trazendo para a temática aqui discutida, é a aptidão do meio ambiente em consumir e neutralizar a degradação humana. E em uma análise sob o prisma do ser humano, uma adaptação desse às mudanças do meio ambiente, sobretudo quanto ao aquecimento global.

Nos ditames da ONU, a resiliência deve ser também percebida no seguinte sentido:

A capacidade de lidar com a mudança climática e os desastres naturais, particularmente aqueles associados a secas, aumento no nível do mar, aumento das temperaturas e episódios climáticos extremos.

Tal conceito foi devidamente delimitado por meio do relatório das Nações Unidas chamado “Povos Resilientes Planeta Resiliente”, de 30 de Janeiro de 2.012 lançado no Brasil em maio de 2.012 e, conforme notícia vinculada à época:

É resultado de um grupo de trabalho formado por 22 autoridades, entre elas, a ministra do Meio Ambiente do Brasil, Izabella Teixeira.

Entre as recomendações, a publicação de 154 páginas destaca a criação de indicadores para mitigar mudanças climáticas, sugere mecanismos fiscais e de crédito para incentivar práticas sustentáveis e também a eliminação de subsídios a combustíveis fósseis.

(...) o documento pede a integração dos custos sociais e ambientais, além de mais engajamento da iniciativa privada em temas ligados à sustentabilidade.

⁷ As concentrações de metano foram detectadas em geral em 51 de 60 poços de água potável (85%) de toda a região, independentemente do gás operações da indústria, mas as concentrações foram substancialmente mais elevadas mais perto de poços de gás natural (Fig. 3). As concentrações de metano foram 17 vezes superior, em média, (19,2 mg L⁻¹ de CH₄) em poços rasos de áreas de perfuração e extração de ativos do que em poços de áreas não ativos (1,1 mg L⁻¹, em média, P <0,05; Fig. 3 e Tabela 1). A concentração média de metano nas águas subterrâneas rasas em áreas de perfuração de ativos caiu dentro do nível de ação definido (10-28 mg L⁻¹) para a mitigação dos riscos recomendado por os EUA Gabinete do Interior (13), e nosso valor máximo observado de 64 mg L⁻¹ é bem acima deste nível de perigo (Fig. 3). Compreendendo a origem deste metano, se é biogênico é mais raso ou se mais profundo é gás termogênico. Portanto, importante para a identificação a fonte de contaminação em sistemas de águas subterrâneas rasas.

Esse relatório foi mais um passo rumo à sustentabilidade global e resiliência do planeta. Destina um trecho especial ao tema chamado “Construir Resiliência” em que destaca:

Como qualquer grande processo de transição, a mudança global em direção ao crescimento verde e desenvolvimento sustentável implicará mudanças estruturais tanto na economia quanto na sociedade, criando, como consequência, tanto oportunidades quanto novas restrições. As redes de proteção e segurança social são ferramentas essenciais para minimizar as dificuldades durante estes períodos e têm um papel de protagonismo na construção da resiliência de maneira mais ampla em um momento de maior risco - seja em consequência da mudança climática, da escassez de recursos, da instabilidade financeira ou dos picos nos preços de alimentos e outros bens básicos

Culmina com as seguintes recomendações:

Recomendação 25

137. Os governos e organizações internacionais devem acelerar seus esforços para produzir avaliações regionais de exposição e vulnerabilidade e estratégias apropriadas de precaução para prevenir impactos adversos sobre sistemas sociais e naturais que estejam totalmente concentrados nas necessidades das pessoas, com prioridade às necessidades especiais da África, países em desenvolvimento que sejam pequenas ilhas, países menos desenvolvidos e países em desenvolvimento sem acesso ao mar.

Recomendação 26

138. Os governos e organizações internacionais devem aumentar os recursos alocados à adaptação e redução de riscos de desastres e integrar o planejamento para resiliência em seus orçamentos e estratégias de desenvolvimento.

Mesmo com tantos elementos acima citados para análise pormenorizada dos agentes políticos e pelas empresas que visam a exploração de xisto no Brasil, importante salientar que há muitos aspectos positivos na técnica.

Primeiramente por ser um gás com potencial energético e de fonte verde, pois é equiparado ao gás natural já conhecido, sua energia pode ter índices até cinquenta por cento inferiores de emissão de gases do efeito estufa, amenizando as mudanças climáticas.

Outro aspecto que merece análise é a variabilidade energética. Como o Brasil é muito extenso, toda forma de energia, desde que bem explorada, é bem vinda, considerando que todo mineral é finito (exceção da energia eólica que é proveniente de correntes de ar) e quanto mais possibilidades, maiores as chances de proteção do estado ambiental.

Mesmo não sendo possível afirmar números exatos acerca do volume de gás a ser extraído, estimativas da Agência Internacional de Energia (AIE) já colocam o Brasil entre os dez países com as maiores reservas de gás de xisto.

Barbosa (2013) afirma que:

Segundo a AIE, o país possui reservas recuperáveis de 6.9 trilhões de m³ de gás de xisto e de 5.3 bilhões de barris de óleo leve de xisto, em pelo menos três bacias sedimentares.

Só o volume de gás, segundo a agência, é cem vezes superior às reservas de gás natural provadas em terra, que respondem hoje por 16% das reservas totais de gás natural do Brasil. O restante encontra-se no mar.

Pelas projeções da agência americana, a produção de gás de xisto nacional deve ganhar força no início dos anos 2020 e adicionar cerca de 6 bilhões de metros cúbicos ao fornecimento de gás do país até 2035.

Para ANP, as reservas brasileiras podem ser o dobro das estimativas da AIE. Nesta quinta-feira, serão ofertados no leilão de quinta-feira 240 blocos exploratórios terrestres com potencial para gás natural em sete bacias sedimentares: Acre, Parecis, São Francisco, Paraná, Parnaíba, Recôncavo e de Sergipe-Alagoas, todas com potencial para gás convencional e não convencional.

A riqueza do Brasil é inquestionável, entretanto, a forma de gerenciar toda a verba pública pode ser considerado um dos maiores obstáculos do atual século. Tal gravama independe de partidarismo e sim de transparência e participação.

Um ponto a ser visto é a governança pública eficaz. O dever do cidadão participar efetivamente do processo decisório brasileiro é reflexo da gestão participativa, modelo contemporâneo de gestão pública. O Governo brasileiro dá nuances que seguirá esta linha de pensamento, considerando que no final do ano de 2013 marcou algumas audiências públicas acerca da exploração do gás de xisto no país, proporcionando a decisão conjunta entre governante e população.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, imperioso que algumas considerações sejam tecidas a fim de proporcionar uma reflexão acerca da exploração e exploração do gás de xisto no Brasil. Inicialmente trata-se de energia que promete proporcionar a independência energética dos Estados Unidos da América, motivo determinante para que os pesquisadores ao redor do mundo voltassem a atenção para este novo recurso.

O xisto, proveniente de rochas porosas, conforme visto, somente pode ser extraído através do procedimento denominado fraturamento hidráulico, que é a técnica que envolve injetar uma mistura de inúmeras substâncias químicas com água e areia, em altas pressões, a fim de fraturar as rochas que contém o xisto para liberá-lo para canalização e aproveitamento energético.

Os Estados Unidos da América já utilizam esta técnica há mais de uma década e recentemente vários estados tem suspenso a energia proveniente do gás de xisto em virtude de eventual contaminação dos recursos hídricos com o gás metano, o qual possui alto teor inflamável e químico.

O Brasil é extenso e possui inúmeras fontes de energia ainda não exploradas em sua plataforma máxima, como por exemplo, o pré-sal, a energia eólica, a hidráulica, ou seja, o país possui inúmeros recursos que já explora (mesmo que ainda não em sua máxima potência). Novas técnicas e pesquisas são sempre importantes, mas arriscar a coletividade e saúde pública num procedimento que até os mais experientes estão suspendendo as atividades não parece ser a saída.

E neste cenário de ambiguidades o Brasil está na fase de leilões de áreas para exploração, ou seja, pesquisas para, posteriormente, liberação de extração do gás de xisto. Esta energia “sustentável” seria um retrocesso por colocar a sociedade em risco de contaminação do solo e recursos hídricos? A água é um bem finito e deve, sem exceção, ser sempre protegido, vez que essencial à própria vida humana. Sem água não há vida.

A sociedade deve ser ouvida a fim de que o anseio social seja atingido e a democracia participativa em prol da própria coletividade seja sempre a meta do Estado Democrático de Direito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21 INTERNACIONAL. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em 07 de Junho de 2.013.

AGENDA 21 BRASILEIRA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira>>. Acesso em 07 de Maio de 2.013.

AMADO, Frederico Augusto di Trindade. **Direito Ambiental Esquematizado**. 2. ed. São Paulo: Editora Método, 2011.

AURÉLIO. Dicionário. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/>>. Acesso em 07 de dez de 2.013.

BASTOS, Ary. **Bacia do Recôncavo e o Fraturamento Hidráulico**. Disponível em <http://www.geofisicabrasil.com/artigos/111-tecnologia11/3161-bacia-do-reconcavo-x-fraturamento-hidraulico.html> Acesso em 22 de Jan. 2014.

BARBOSA, Vanessa. **O Brasil tem uma das 10 maiores reservas de gás de xisto.** Disponível em <http://info.abril.com.br/noticias/tecnologias-verdes/2013/11/brasil-tem-uma-das-10-maiores-reservas-de-gas-de-xisto.shtml> Acesso em 12 de Fev. 2014.

BELTRAO, Antônio F.G. **Direito Ambiental.** 3ª ed. São Paulo: Método, 2011.

BERNARDO, Vinicius Lameira. **Competência Jurisdicional para Processamento e Julgamento de Ações Cíveis Públicas em Defesa do Meio Ambiente: Danos Ambientais Ocorridos em Terrenos de Propriedade da União.** Disponível em <www.emerj.tjrj.jus.br/revistaemerj_online/.../Revista50_287> Acesso em 19 de Jan 2014

BOFF, Leonardo. **Cuidar da Terra, Proteger a Vida – Como evitar o fim do mundo.** Rio de Janeiro, Record, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 27 de nov 2013.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **A Evolução do Progresso.** Disponível em: <http://www.stj.jus.br/portal_stj/publicacao/engine.wsp?tmp.area=398&tmp.texto=106701>. Acesso em 27 de dez de 2.013.

COAN, Thais. **Shale gás: um horizonte de oportunidade.** Disponível em: <http://www.belsul.com.br/novo/noticias.php?n=152> Acesso em 10 de Fev. 2014.

CONFERÊNCIA DO RIO 1992. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/Caderno%20de%20Debates%209%20internet.pdf>. Acesso em 26 de Out. de 2.013.

CURTIS, John. **Fractured Shale Gas Systems.** Disponível em http://teamfrack.pbworks.com/w/file/attach/48486296/02_1921_aapgbulletin_fractured_shale_gas_systems_2002.pdf Acesso em 08 de Fev. 2014.

DECLARAÇÃO DE BISCAIA. Disponível em: <<http://www.oei.es/oeivirt/bizcaia.htm>>. Acesso em 26 de Jan de 2.014.

DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO. Disponível em: <<http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/doc/estoc72.htm>>. Acesso em: 11 de nov 2013.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS DO HOMEM. Disponível em: http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm>. Acesso em 11 de nov de 2.013.

COSTA, Sandro. **Competência administrativa dos entes federativos em matéria ambiental.** Disponível em: < <http://www.anamma.com.br/mostra-empauta.php?id=8> > . Acesso em 29 de Jan. 2014.

DAWALIBI, Marcelo. **O poder de polícia em meio ambiente**. Disponível em: <<http://bdjur.stj.gov.br/dspace/handle/2011/23699>>. Acesso em 13 de nov. 2013.

ENRIQUEZ, Maria Amélia. **Mineração: Maldição ou Dádiva? Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira**. Editora Sigmus, 2008.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 13. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2012.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade – Direito ao Futuro**. Belo Horizonte, Fóum, 2011.

LAGO, André Aranha Corrêa do. **Estocolmo, Rio, Joanesburgo: O Brasil e as três conferências ambientais das Nações Unidas**. Brasília: FUNAG, 2006.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 19. ed. Malheiros: São Paulo, 2011.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 6. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/mme>> Acesso em: 22 set. 2013.

MIRANDA, Sandro Ari Andrade. **O exercício do poder de polícia administrativo pelos municípios em matéria ambiental**. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=714> . Acesso em 18 de dez. 2013.

NALINI, José Renato. **Ética ambiental – Campinas** : Millennium, 201, p. XIX e XX

NORDEN, Nordic Council of Ministers. **Sustainable Development in Practice: examples from the Nordic countries**. Maio 2012. Disponível em: <<http://www.norden.org/en/publications/publikationer/2012-726>> Acesso em 01/nov/2013.

OBJETIVOS DO MILENIO. Disponível em: <<http://www.objetivosdomilenio.org.br/>>. Acesso em 22 nov de 2.013.

OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,onu-lanca-rascunho-de-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel,1029869,0.htm>>. Acesso em 03 Dez. de 2.013.

OSBORNA, Stephen. Et. Al. **Methane contamination of drinking water accompanying gas-well drilling and hydraulic fracturing**. Duke University: 2011. Disponível em <https://nicholas.duke.edu/cgc/pnas2011.pdf> Acesso em 10 de Fev. 2014.

RELATÓRIO DE BRUNTLAND. **Our Common Future**. Disponível em: <<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/node/91>>. Acesso em: 26 Out. 2.013.

PLANO NACIONAL DE MINERAÇÃO 2030. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/menu/plano_de_mineracao_2030/plano_nacional_2030.html> Acesso em 18 de set. 2013

PNUMA (*Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente*). Disponível em: <<http://www.pnuma.org.br/interna.php?id=44>>. Acesso em: 22 Out. 2.013.

POVOS RESILIENTES, PLANETA RESILIENTE. Disponível em: <<http://www.aneam.org.br/noticias/destaque/727-onu-lanca-o-relatorio-qpvovos-resilientes-planeta-resiliente>>. Acesso em 05 de Nov. de 2.013.

PROGRAMA DE CONTRATAÇÕES SUSTENTÁVEIS. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/?p=2284>>. Acessado em 05 de Nov. de 2.013.

ROSENBAU, Liz. **Global Bans on Fracking**. Disponível em <http://keptapwatersafe.org/global-bans-on-fracking/> Acesso em 08 de Fev. 2014.

SAMPAIO, José Adércio Leite; WOLD, Chris; NARDY, Afrânio. **Princípios de Direito Ambiental**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/sgm/menu/plano_de_mineracao_2030/realtorio_oficinas.html> Acesso em: 25 set. 2013

SHELP, Diogo. **Com James Lovelock**. Revista Veja, São Paulo, 25.10.2006, p.17-21, apud

MILARE, Edis. **Direito do Ambiente**. São Paulo: RT, 2011, p.69.

SILVA, José Afonso. **Curso de Direito Constitucional Positivo**, 12º Edição, São Paulo, editora Malheiros.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 10ª ed. Saraiva: São Paulo, 2012.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT INPRACTICE. - *Examples from the Nordic countries*- Nordic Council of Ministers Layout: ErlingLynder / Nordic Council. Disponível em: <www.norden.org>. Acesso em 11 de dez. de 2.013.

THOMÉ, Romeu. *Manual de Direito Ambiental*. Salvador: Podium, 2011.

VALE. Disponível em: <<http://www.vale.com/pt-br/o-que-fazemos/mineracao/minerio-de-ferro-e-pelotas/paginas/default.aspx>> Acesso em: 20 set 2013.

VEIGA, José Eli. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

WARNER, Nathaniel ET, AL. **Impacts of Shale Gas Wastewater Disposal on Water Quality in Western Pennsylvania**. Disponível em <http://sites.nicholas.duke.edu/avnervengosh/duke-study-on-shale-gas-and-fracking/> Acesso em 10 de Jan. 2014.

ZHOURI, Andréa, LASCHEFSKI, Klemens, PEREIRA, Doralice Barros (orgs.). ***A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais***. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.