

A REGULAÇÃO DA EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE GÁS DE XISTO BETUMINOSO NO BRASIL

REGULATION THE EXPLORATION AND PRODUCTION OF BITUMINOUS SHALE GAS IN BRAZIL

Karlla Karolinne França Lima¹

Yanko Marcius de Alencar Xavier²

RESUMO

A indústria do petróleo é responsável por grande parte do fluxo econômico global. Isso se deve tanto à flexibilização do monopólio estatal, com o consequente aumento da produção nacional, como também à regulamentação do setor petrolífero nacional. Entretanto, muitos desafios ainda serão enfrentados por este setor, devendo abrir-se o debate acerca do uso e da regulamentação de energias não convencionais, a exemplo do xisto. O vocábulo xisto é empregado para designar as rochas sedimentares que sob altas pressões e temperaturas elevadas, transformam-se em folhelhos cujos poros estão repletos de betume, isto é, de xisto em estado sólido (pirobetuminoso) e quase sólido (betuminoso). A descoberta desses hidrocarbonetos não convencionais vem trazendo possibilidades de mudanças na matriz energética mundial, de modo que alguns países poderão deixar o *status* de importadores e tornarem-se autossuficientes, como é o caso dos Estados Unidos, que vem vivenciando uma verdadeira revolução em sua matriz energética em razão dos avanços na exploração e produção de gás de xisto. O Brasil, por ser um dos países com grande potencial energético, vem reunindo esforços em busca de fontes diferenciadas e não convencionais, considerando, principalmente, o constante aumento do preço e do consumo de petróleo. A pesquisa busca trazer à reflexão a repercussão dos hidrocarbonetos não convencionais nos Estados Unidos e no Brasil, a fim de propor o desenvolvimento de um ambiente regulatório para a exploração de gás de xisto nas reservas brasileiras. Assim, em face da importância do xisto para a matriz energética mundial e nacional, a incidência de novas pesquisas em busca da ampliação de tecnologias, de inovações, e de uma regulamentação desse segmento é algo que se impõe.

Palavras-chave: Gás de xisto; Meio ambiente; Regulação.

¹ Advogada. Mestranda em Direito Constitucional pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Bolsista do Programa de Formação de Recursos Humanos em Direito do Petróleo e Gás Natural (PRH-ANP/MCTI n. 36). Integrante do Grupo de Pesquisa Direito e Regulação dos Recursos Naturais e da Energia. Especialista em Direito Constitucional pela Universidade Anhanguera (UNIDERP). Graduada em Direito pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Email: karllinha_lima@hotmail.com.

² Professor Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Coordenador do Programa de Formação de Recursos Humanos em Direito do Petróleo e Gás Natural (PRH-ANP/MCTI n. 36) e do Grupo de Pesquisa em Direito e Regulação dos Recursos Naturais e da Energia. Pós-Doutor pelo Instituto de Direito Internacional Privado e Direito Comparado da Universität Osnabrück/Alemanha. Mestre e Doutor em Direito pela Universität Osnabrück/Alemanha. Graduado em Direito pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

ABSTRACT

The oil industry is responsible for a large part of the global economic flow. This is due to the flexibilization of the state monopoly, with the consequent increase in domestic production, but also the regulation of the national oil industry. However, many challenges will still to be faced by this sector and should open up the debate on the use and regulation of non-conventional energy sources, such as shale. The word shale is use to designate the sedimentary rocks that under high pressures and high temperatures are transformed into shales whose pores are filled with bitumen, it is, shale in solid state (pirobituminous) and almost solid (bituminous). The discovery of these unconventional hydrocarbons is bringing possibilities of changes in the world energetic matrix, this way, some countries may leave the status of importers and become self-reliant, such as the United States, which has experienced a revolution in its energetic matrix because of advances in exploration and production of shale gas. Brazil, as one of the countries with high energy potential, is joining forces in search of different and unconventional sources, considering above all the constant increase in price and oil consumption. The research seeks to bring the reflection effect of non conventional hydrocarbons in the United States and in Brazil, in order to propose the development of a regulatory framework for the importance of shale gas in the Brazilian reserves. Thus, given the importance of shale to global and national energy matrix, the incidence of new research in pursuit of expanding, technology innovations, and a regulation of this segment is something that is needed.

Keywords: Shale gas; Environment; Regulation.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade de consumo, proveniente da globalização e do capitalismo, atribui um significado ao desenvolvimento estritamente econômico e difunde a chamada economia da escassez e do desperdício, baseada apenas na produtividade e lucratividade, desconsiderando a questão da necessidade, o que resulta em uma irracionalidade socioambiental, caracterizada pela degradação dos recursos naturais e o aumento das desigualdades sociais.

No campo energético, as transformações econômicas, sociais e tecnológicas decorrentes da Revolução Industrial foram fatores que conflagraram a vida da população e definiram a chamada era moderna. A industrialização, a urbanização e a exploração de novos mercados foram fatores responsáveis pelo aumento da demanda de energia, assim, ao lado da eletricidade, o petróleo passou a ter grande importância na expansão da economia mundial.

Todavia, embora o petróleo tenha sido responsável por uma melhoria na qualidade de vida dos indivíduos, também trouxe a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais. Esse contexto induziu, assim, a retomada dos estudos geológicos do território nacional e o desenvolvimento de inovações e tecnologias economicamente viáveis para o aproveitamento das reservas de hidrocarbonetos não convencionais no âmbito brasileiro.

O Brasil, por ser um dos países com grande potencial energético, vem reunindo esforços em busca de fontes diferenciadas e não convencionais. A figura do xisto reaparece no cenário brasileiro como uma alternativa aos problemas gerados pelos altos custos do petróleo e pelo crescente consumo do mesmo. A partir de então foi reaberta a possibilidade de utilização dos recursos provenientes do xisto como complemento à carência de petróleo.

A inclusão da exploração de gás de xisto na décima segunda rodada de leilões da Agência Nacional do Petróleo, Gás Nacional e Biocombustíveis demonstra o interesse do Brasil no desenvolvimento de energias alternativas, especialmente, nas pesquisas e explorações de hidrocarbonetos não convencionais, a exemplo do xisto, tendo em vista o grande potencial de reservas brasileiras e sua importância para a matriz energética nacional.

Nessa perspectiva, a pesquisa tem como objetivo geral estudar a necessidade regulatória da exploração e produção de gás de xisto betuminoso no Brasil. E como objetivos específicos investigar a importância do xisto betuminoso para a matriz energética brasileira, destacar os benefícios e controvérsias acerca da sua extração no território estadunidense e brasileiro, e apresentar soluções para a sua regulação no ordenamento jurídico pátrio.

A metodologia reside na utilização do método de abordagem hipotético-dedutivo, a partir da construção de hipóteses que serão submetidas a discussões críticas e tentativas de falseamento, e dos métodos de procedimentos tipológico, funcionalista e sistêmico. A consecução dos objetivos dar-se-á através de uma interpelação teórico-descritiva, com a realização de pesquisa bibliográfica, análise da normatização brasileira e estudo comparado.

Far-se-á uma análise das relações entre energia e desenvolvimento, trazendo as principais fontes energéticas utilizadas pelo homem ao longo do tempo. Em seguida, analisar-se-á a revolução energética ocorrida nos Estados Unidos em virtude da exploração e produção de gás de xisto. E, finalmente, destacar-se-á a importância do xisto para a matriz energética brasileira e a necessidade de construção de um marco regulatório para a sua utilização.

2 ENERGIA E DESENVOLVIMENTO

Desde os primórdios, a energia, em virtude da sua capacidade de realizar trabalho ou de transferir calor, sempre foi um fator necessário à sobrevivência do homem. As mudanças nas formas de utilização da energia são decorrentes tanto da revolução do período neolítico, com a descoberta do fogo e o advento da agricultura, como do desenvolvimento da força produtiva dos combustíveis fósseis.

O uso da energia sempre esteve intrinsecamente ligado à figura do desenvolvimento das sociedades. Durante a pré-história, as formas de energia mais utilizadas eram a força humana e o calor do fogo. Mais tarde, passou-se a utilizar como fontes energéticas a tração animal, a energia eólica e a energia hidráulica, propiciando um maior rendimento do trabalho em um menor lapso de tempo.

Na segunda metade do século XVIII, durante a primeira fase da Revolução Industrial, em virtude da necessidade de produção e de produtividade, foram inventadas as máquinas a vapor, fato este responsável pelo posterior desenvolvimento da indústria. O carvão mineral foi um dos combustíveis fósseis utilizados em larga escala, substituindo o uso da lenha na combustão direta para a produção de vapor.

O crescimento das cidades, do comércio e da indústria, juntamente com o aumento da potência das máquinas a vapor foram fatores que, além de serem responsáveis por um aumento substancial no consumo do carvão mineral, fazendo com que este passasse a dominar a matriz energética mundial, provocaram uma ruptura no sistema, exigindo uma nova ordem de grandeza no uso da energia. (REIS; FADIGAS; CARVALHO, pp. 18-19, 2005).

A segunda fase da Revolução Industrial, no final do século XIX, caracterizou-se pela criação dos motores elétricos e de explosão. A partir de então, a eletricidade e o petróleo e seus derivados passaram a ser utilizados em grande escala, sendo responsáveis pelo aceleramento do desenvolvimento da capacidade e da velocidade dos transportes. Todavia, ao lado do carvão mineral, o uso do petróleo aumentou ainda mais alguns problemas ambientais.

O uso da energia permitiu ao homem avançar de uma vida primitiva para um estado de civilização. E essa evolução ocorreu em virtude da necessidade de expansão dos meios energéticos, a fim de que houvesse uma otimização na produção e nos custos dos produtos de consumo. Assim, destaca-se que o início da exploração e produção do petróleo, em especial, contribuiu significativamente para o desenvolvimento econômico e social de todo o mundo.

Os Estados Unidos sempre apresentou grande potencial energético, estando entre os maiores produtores mundiais, e sendo considerado o responsável pela inserção do petróleo na matriz energética mundial. Ademais, os benefícios econômicos e os avanços nas técnicas de exploração, transporte e armazenamento tanto no território norte-americano quanto no Oriente Médio tornaram o petróleo a principal fonte energética do mundo. (MENEZES, p. 3, 2005).

Quando o carvão mineral ainda era considerado a principal fonte de energia, não se conhecia o real potencial do petróleo. Todavia, em meados do século XX, o advento da Segunda Guerra Mundial e o crescimento da indústria automobilística foram fatores que

deflagraram os processos de extração e refino do petróleo, que se afirmou como uma fonte de energia essencial para o mundo e mudou o estilo de vida das sociedades.

A partir de então houve uma diversificação no uso do produto, que passou a ser a principal e mais influente fonte energética, e o setor petrolífero passou a realizar grandes investimentos em *upstream* (exploração) e *downstream* (refino, distribuição e *marketing*), o que resultou no desenvolvimento industrial, social, econômico e tecnológico do mundo contemporâneo, e na atual configuração da indústria do petróleo.

Entretanto, além de possuir maior potencial energético do que o carvão, o petróleo também foi responsável por uma maior degradação no ecossistema. Nesse ínterim, a preocupação com a exploração intensiva dessa fonte não renovável de energia e os consequentes prejuízos ambientais, fez com que as empresas do setor petrolífero reunissem esforços na busca de novas fontes de energia.

Nesse contexto, o gás natural passa a se destacar, a nível mundial, como uma fonte energética alternativa e com menor emissão de gases do efeito estufa, transformando-se no combustível fóssil a registrar maior crescimento no mundo. Esse interesse pelo gás natural resultou no aumento das atividades de prospecção e exploração, tornando o gás natural um potencial substituto de outras fontes energéticas.

O século XX também foi responsável por trazer mudanças significativas na relação entre energia e desenvolvimento. A ideia de desenvolvimento desincumbiu-se da sua vertente estritamente econômica, isto é, deixou de ser apenas o grau de crescimento econômico de uma sociedade, passando a abranger a evolução, o crescimento e as mudanças culturais, políticas, humanas e sociais.

A partir de então, o desenvolvimento deveria ser visto como liberdade (SEN, 2000), isto é, como fator impulsionador da qualidade de vida da população, através da distribuição de renda, saúde, educação, e também da garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Nessa perspectiva, a busca pelos ideais de sustentabilidade refletiu sobremaneira no setor energético, que passou a ter a sua atuação adstrita às questões socioambientais.

A relação entre energia e desenvolvimento mostra que os elevados níveis de dependência, a desarticulação entre os setores energéticos, as políticas centralizadoras baseadas apenas na oferta de energia, a inadequação às necessidades fundamentais, e os danos ao meio ambiente, proporcionaram o crescimento das disparidades econômicas e sociais entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. (REIS; FADIGAS; CARVALHO, p. 23, 2005).

Todavia, apesar de possuírem aparentemente uma relação direta, o desenvolvimento e a energia não estão interligados de maneira absoluta, uma vez que, através da análise

histórica e das comparações entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, é possível identificar a existência de caminhos alternativos para que haja desenvolvimento sem um aumento correspondente do consumo de energia. (GOLDEMBERG; LUCON, p. 83, 2008).

“A recente discussão de sustentabilidade indica que as questões de degradação do meio ambiente e consumo de recursos naturais não renováveis seguramente vêm alterando a visão da política energética e as estratégias adotadas por governos e empresas”. (FUJIHARA; LOPES, p. 128, 2009). Assim, a exploração dos recursos energéticos, com vistas ao desenvolvimento, deve respeitar o meio ambiente e a esfera social.

Nesse contexto, o aumento das necessidades energéticas dentro do paradigma atual de desenvolvimento representa cargas pesadas para o planeta, sendo necessária a melhoria dos sistemas de energia e a redução dos danos ao meio ambiente. O modo atual de sustentação da atividade socioeconômica deve abrir espaço para a incorporação de mecanismos de desenvolvimento limpo, de sistemas energéticos eficientes e com custo competitivo.

Dessa forma, a superação dessa era desenvolvimentista aliada às profundas preocupações sociais, econômicas e ambientais, que tem como fatores primordiais o dilema acerca da exploração de combustíveis fósseis, os riscos do efeito estufa para o meio ambiente, e a ameaça de mudanças climáticas, incentivou a busca por um desenvolvimento limpo e sustentável, abrindo-se a possibilidade de diversificação da matriz energética mundial.

3 REVOLUÇÃO E INDEPENDÊNCIA ENERGÉTICA NO MUNDO

A energia deve ser entendida nas dimensões social, econômica, política, ambiental e cultural, sendo essencial para o desenvolvimento e para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos. A população mundial está diante do iminente esgotamento dos recursos naturais, e por tal razão, a cooperação internacional é essencial para a promoção do uso de novas fontes energéticas em todo o planeta. (GALVAO; GRIMONI; UDAETA, pp. 32-33, 2004).

Nas últimas décadas, o crescimento populacional e econômico dos países tem aumentado em grandes proporções o consumo de energia. O cenário mundial é caracterizado pelo aumento da demanda energética, pela elevação da dependência do suprimento de petróleo e gás natural e pela redução da sua capacidade de produção, em virtude das crises políticas e econômicas em escala mundial. (PIRES; FERNÁNDEZ; BUENO, p. 19, 2006).

Nesse ínterim, a descoberta dos hidrocarbonetos não convencionais, que são aqueles cuja extração é mais complexa, por se encontrarem presos em rochas pouco permeáveis, não permitindo o movimento do fluido, ou por apresentar uma viscosidade muito elevada, vêm

gerando a expectativa de mudanças no mercado mundial de energia, de modo que alguns países poderão deixar o status de importadores e tornarem-se até mesmo exportadores.

A revolução energética ocorrida nos últimos anos nos Estados Unidos, fruto da exploração e produção de gás de xisto, é um importante exemplo dessa autossuficiência. Os investimentos na extração de gás de xisto no território estadunidense vem influenciando positivamente o balanço entre a oferta e a demanda de petróleo e gás natural e propiciando um maior desenvolvimento e projeção do mercado energético norte-americano a nível mundial.

Todavia, há um grande leque de discussões acerca das questões ambientais e tecnológicas advindas da perfuração horizontal e do fraturamento hidráulico, isso porque ainda não há um arcabouço regulatório proeminente e, também, porque os estudos sobre impactos ambientais provenientes da exploração do gás de xisto ainda não possuem uma maturação adequada, carecendo de um aprofundamento acerca dos seus desdobramentos.

O mercado de petróleo e gás natural passa por uma revolução no mundo com a produção competitiva de reservas de hidrocarbonetos não convencionais, por meio da utilização de novas tecnologias de perfuração e prospecção, que tornam viáveis reservas conhecidas anteriormente, mas ainda não exploradas, notadamente nos Estados Unidos. Essa corrida do ouro apenas está começando. (TAVARES, 2013).

O ritmo de desenvolvimento da exploração e produção dos gases não convencionais dependerá das características geológicas, institucionais, ambientais, tecnológicas e de mercado de cada país, isto é, do perfil da matriz energética, da necessidade de redução da emissão de gases do efeito estufa, do preço e do custo de produção, da localização das reservas, da infraestrutura, e do grau de maturidade do mercado consumidor. (BNDES, p. 34).

O início da indústria do xisto se deu em 1851, na Escócia, em virtude da existência de xisto rico em óleo e da ausência de concorrência da indústria do petróleo. Em 1850, todavia, a ascensão do uso do petróleo e seus derivados nos Estados Unidos juntamente com o esgotamento dos depósitos de xisto ricos em óleo foram fatores que fizeram com que a indústria entrasse em crise. (NEIVA, pp. 92-93, 1974).

Nas últimas décadas, em virtude do constante aumento do preço do petróleo e da estabilização do custo de produção do xisto, renasceu e intensificou-se o interesse de vários países na exploração dos não convencionais. O gás não convencional representa praticamente metade do aumento da produção mundial de gás em 2035, sendo a China, os Estados Unidos e a Austrália os maiores produtores. (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2012).

De acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE), o mapa energético mundial está sofrendo mudanças que trarão enormes conseqüências para o mercado de

energia. A procura mundial de energia crescerá mais de um terço até 2035, e a China, Índia e Oriente Médio representam 60% (sessenta por cento), e isso intensificará a interação entre vários combustíveis, preços e mercados. (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2012).

Embora os não convencionais estejam situados entre os recursos energéticos com exploração mais onerosa, por exigir investimentos de capital inicial elevado e por sua rentabilidade só ser alcançada ao longo tempo, estas fontes energéticas, além de desempenhar um importante papel na satisfação das necessidades de energia nos próximos anos, também possuem uma função de grande relevância na fixação dos futuros preços do petróleo.

O aumento global da produção de gás no mundo provém da exploração de fontes não convencionais, e o ritmo elevado da sua produção será determinado pelas questões econômicas e ambientais. A amplitude dos recursos não convencionais ainda mostra-se como um quadro de incertezas, e a sua aceitação e desenvolvimento depende de uma melhor gestão das políticas governamentais nas áreas tecnológicas, econômicas, energéticas e ambientais.

O xisto é uma formação rochosa composta pela acumulação de sedimentos durante longos anos. Tem origem em depósitos lacustres ou marinhos e possui grande volume de gás e petróleo retidos em seu interior. Embora as rochas sedimentares sejam pobres em matéria orgânica, muitos xistos, em razão de condições geoquímicas especiais, apresentam cerca de 10% (dez por cento) de querogênio em sua composição. (GOLDEMBERG, p. 67, 1979).

O gás de xisto é um hidrocarboneto não convencional extraído de camadas de rochas sedimentares que sofreram pressões e temperaturas muito elevadas. São folhelhos oleígenos encontrados na natureza em duas formas diferentes: (a) o xisto pirobetuminoso, que se apresenta em estado sólido, liberando betume quando submetido a altas temperaturas; e (b) o xisto betuminoso, que possui aparência quase fluída e poros repletos de betume.

Ao contrário do gás convencional e do petróleo convencional, que migram para as rochas reservatório, o gás de xisto é retido na rocha mãe e, por tal razão, a sua produção depende da combinação de perfurações horizontais com a técnica de fraturação hidráulica. Por essa razão, os hidrocarbonetos não convencionais ainda encontram-se em uma fase incipiente e cheia de incertezas acerca da sua extensão, qualidade e consequentes impactos ambientais.

A extração do xisto dá-se por meio de uma perfuração vertical, seguida da inserção de uma tubulação no solo até atingir a camada de xisto, momento em que a perfuração muda a sua direção para a horizontal. Em seguida, utilizam-se explosivos para abrir fraturas hidráulicas e injeta-se uma solução de água, areia e produtos químicos, que irão penetrar nessas fissuras e abrir caminho para a saída do gás.

Essa utilização de explosivos para a abertura de fraturas hidráulicas, juntamente com a injeção de produtos químicos no solo, são fatores de grandes discussões e controvérsias entre os ambientalistas, que sustentam que o uso da técnica de fraturamento hidráulico pode afetar a saúde humana e causar danos ambientais de grande extensão e caráter irreversível, em especial no solo, nos cursos de água e nos aquíferos localizados nas regiões exploradas.

Os recursos provenientes do xisto alcançaram destaque significativo no território estadunidense na última década, em razão não só do grande potencial de reservas, mas também da comprovação dos seus benefícios econômicos e geopolíticos. E é justamente esse crescimento na produção de gás de xisto que vem estimulando o aumento do interesse na sua exploração em outras áreas do mundo.

4 A IMPORTÂNCIA DO XISTO PARA A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

O advento da globalização trouxe a necessidade de abertura de mercado do petróleo, gerando assim a necessidade de regulação e definição de novas políticas energéticas. Nesse contexto, com vistas a suprir esse déficit, surge a Lei 9.478 de 1998³, também denominada de Lei do Petróleo, responsável pela regulamentação da política energética nacional, pela criação da Agência Nacional do Petróleo e pela flexibilização do monopólio estatal.

A quebra do monopólio estatal nas atividades de pesquisa e produção foram fatores decisivos nas transformações e inovações no setor petrolífero. A possibilidade de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo por meio de contratos de concessão, trouxe mudanças significativas para a indústria do petróleo, que continuou a reunir esforços em busca da tão almejada autossuficiência.

A indústria do petróleo passou, assim, a ser responsável por grande parte do fluxo econômico global, e isso se deve tanto à mitigação do monopólio estatal, com o consequente aumento da produção nacional, como também à regulamentação do setor petrolífero nacional. Entretanto, muitos desafios ainda terão que ser enfrentados, devendo abrir-se o debate acerca do uso e da regulamentação de energias não convencionais.

Ademais, a expansão da industrialização e do consumo de petróleo foram fatores que, embora refletissem um grande crescimento econômico do país, trouxeram alguns aspectos desfavoráveis ao meio ambiente e à população. Se, de um lado, o petróleo foi

³ Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.

responsável por uma melhoria na qualidade de vida dos indivíduos, de outro, trouxe a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais.

Nesse ínterim, o aumento da demanda de energia e a atual discussão sobre o aumento do preço e do consumo de petróleo despertou a retomada das pesquisas e explorações dos recursos energéticos provenientes de hidrocarbonetos não convencionais, a exemplo do xisto. Essa busca por independência energética induziu, assim, o desenvolvimento de tecnologias e inovações para o aproveitamento das reservas desses recursos não convencionais.

A alternativa para essa instabilidade na oferta petrolífera reside na diversificação da matriz energética nacional, com a substituição do petróleo por hidrocarbonetos não convencionais. Assim, as tentativas de exploração dos hidrocarbonetos não convencionais voltam a ter importância no cenário nacional, na busca pelo equilíbrio da balança comercial e pelo impedimento da evasão de divisas.

A partir de então, destacou-se a necessidade de consolidação da tecnologia da exploração do xisto, que teve suas primeiras pesquisas iniciadas antes mesmo da existência da Petrobras, pelo Conselho Nacional do Petróleo⁴. Após a criação da Petrobras, o Projeto Petrosix⁵ foi responsável pelo andamento dessas pesquisas na usina piloto do Vale do Paraíba, em Tremembé/SP e na Formação Irati, em São Mateus do Sul/PR (LEITE, p. 206, 2007).

Além de trazer benefícios para a economia, em virtude do seu potencial energético e da possibilidade de redução da dependência de importações de petróleo e gás natural, os hidrocarbonetos não convencionais são razoavelmente mais baratos que a gasolina e menos poluentes do que o carvão, propiciando, assim, a diminuição da emissão de gases causadores do efeito estufa, resultando, assim, em um desenvolvimento mais sustentável.

A importância da exploração do xisto no Brasil tem como base a vulnerabilidade do sistema de energia mundial, a baixa competitividade do setor, o elevado custo de produção, os altos preços do barril de petróleo, os impactos ambientais, a geopolítica do petróleo mundial, e a finitude das reservas de petróleo nacionais, porque mesmo com a descoberta da camada pré-sal o petróleo ainda continua sendo um recurso não renovável e finito.

Embora seja necessário o desenvolvimento de infraestruturas básicas, tais como a construção de estradas para os locais de produção, a implantação de ramais de gasodutos para que o insumo possa chegar às eventuais usinas térmicas, e a regulamentação para a exploração

⁴ Foi o órgão governamental brasileiro responsável pela exploração e produção de Petróleo no Brasil no período de 1939 a 1960, quando acabou sendo incorporado pelo Ministério de Minas e Energia.

⁵ É um projeto tecnológico desenvolvido pela Petrobras com a finalidade de extrair óleo combustível das rochas de xisto betuminoso.

do gás, são muitas as vantagens da extração do gás de xisto, abrangendo desde aspectos técnicos até aspectos econômicos, e geopolíticos (GODOI, 2013).

A fim de melhorar a diversificação da matriz energética nacional e satisfazer a demanda esperada, deve-se avançar no sentido de cumprir com os compromissos internacionais em matéria de mitigação dos gases do efeito estufa, e de desencadear o potencial do país para o desenvolvimento tanto de recursos convencionais de gás natural como de recursos não convencionais, como é o caso do gás de xisto (ESTRADA, p. 6, 2011).

O avanço da exploração de gás de xisto depende de estudos geológicos prévios, da análise da infraestrutura e da capacidade de execução, da aplicação de novas tecnologias por meio de contratos de concessão com empresas especializadas, da avaliação dos impactos ambientais e sociais, e do estabelecimento de normas de regulação e padronização da extração e do regime tributário.

A exploração do gás de xisto é uma alternativa viável para a expansão da matriz energética nacional, uma vez que é o mais limpo dos combustíveis fósseis, e cerca de 30% (trinta por cento) mais eficiente do que o carvão e, eventualmente, do que o petróleo. Não é só um combustível de transição, podendo ser usado nos motores de combustão e na geração de energia elétrica e térmica, sendo muito mais versátil (SILVA, 2012).

Os ambientalistas defendem a ampliação da matriz energética brasileira de forma renovável e sustentável, de modo a não causar prejuízos ao meio ambiente e à população. Afirmam, ainda, que para o Brasil realizar a exploração comercial do xisto é necessário que todo o rito de tramitação do licenciamento ambiental seja respeitado, em especial quanto ao estudo de impactos ambientais.

Ante as críticas feitas por ambientalistas que rejeitam a possibilidade de exploração e produção de não convencionais, as redes de discussão técnica especializada comentam sobre a análise do custo-benefício da indústria florescente de gás de xisto. Estes fóruns concluem que os benefícios do desenvolvimento contínuo de gás de xisto são enormes, sendo superior até mesmo aos custos de contaminação e limpeza do subsolo (ÚZQUEDA).

Isso porque, através de investimentos em tecnologias energéticas sustentáveis e eficazes, os danos provenientes da lixiviação das águas pluviais, da combustão espontânea, e da alteração do relevo podem ser contornados a custos razoáveis, de forma a não prejudicar os aquíferos localizados acima da camada de xisto, a exemplo do Aquífero Guarani, considerado um dos maiores reservatórios de água doce subterrânea do país.

Além disso, o Brasil possui grandes reservas de folhelhos oleígenos, a exemplo da Formação Irati, o que torna a exploração industrial do xisto economicamente promissora.

Dessa forma, mesmo com a descoberta do petróleo na camada pré-sal, faz-se necessário o prosseguimento da extração, industrialização e comercialização do gás de xisto, com vistas a uma revolução e independência energética.

Dessa forma, em um contexto de redução dos gases convencionais, as reservas de gás de xisto abrem oportunidades para o estímulo do crescimento econômico, considerando que esta fonte de energia tem como consequência direta a atração de investimentos, a criação de novos postos de trabalho, o aumento da competitividade, a inserção de receitas fiscais na economia brasileira, e o desenvolvimento da capacidade tecnológica do país.

6 REGULAMENTAÇÃO DA EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS DE XISTO BETUMINOSO SOB A ÓTICA CONSTITUCIONAL

A 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal⁶ emitiu parecer solicitando a realização de uma Avaliação Ambiental Estratégica esclarecendo os riscos e impactos ambientais da exploração do xisto, e opinando pela suspensão da licitação de áreas para exploração e avaliação de gás de xisto, na décima segunda rodada de licitações da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, o que não ocorreu.

Todavia, a inclusão da exploração de óleo e gás de xisto nessa décima segunda rodada de licitações da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, ocorrida entre os dias 28 e 29 de novembro de 2013, demonstra o interesse do Brasil no desenvolvimento de energias alternativas, especialmente, nas pesquisas e explorações de hidrocarbonetos não convencionais provenientes do xisto.

Nesse diapasão, a necessidade de regulação da exploração e produção de gás de xisto betuminoso no Brasil decorre, dentre outros fatores, do grande potencial de reservas de xisto no território nacional, dos benefícios trazidos pelos hidrocarbonetos não convencionais para a matriz energética brasileira, e da possibilidade de redução da emissão de gases causadores do efeito estufa, resultando assim em um desenvolvimento mais sustentável.

Os agentes integrantes da indústria do petróleo, gás natural e biocombustíveis exercerão um importante papel nesse processo de transformação da matriz energética brasileira, devendo perseverar em busca de um novo marco regulatório capaz de oferecer segurança jurídica, operacional e ambiental às atividades de exploração, produção e comercialização de gás de xisto.

⁶ É um órgão setorial que coordena, integra e revisa assuntos relacionados ao meio ambiente e ao patrimônio cultural.

As agências reguladoras, as empresas interessadas e todos os demais órgãos competentes enfrentarão grandes desafios, em face das características próprias de exploração dos não convencionais. Sendo assim, é imprescindível a compreensão desse modelo exploratório a partir da análise da experiência e das práticas já adotadas em outros países, a fim de que o arcabouço regulatório brasileiro atenda às necessidades energéticas emergentes.

Em virtude da oferta, da demanda e do potencial energético dos gases não convencionais, faz-se necessário um reexame da política energética nacional, da possibilidade de regulamentação e dos incentivos necessários ao desenvolvimento e capacitação das indústrias frente aos desafios que o gás de xisto oferece, a fim de que o Brasil possa tornar-se independente no setor energético e competitivo a nível mundial. (QUINTELLA, p. 8, 2013).

É imprescindível a reativação do debate acerca da possibilidade de implementação de uma reforma na política energética nacional. Sendo crucial a definição de um plano estratégico nacional que contemple a ampliação da produção de gás natural e do sistema de gasodutos, e que introduza modificações legislativas e tributárias, a fim de viabilizar as novas fontes nacionais de gás natural (ESTRADA, p. 6, 2011).

Após a ocorrência da décima segunda rodada de licitações para oferta de blocos de exploração, que teve como foco principal o gás natural convencional, prevendo apenas a possibilidade de perfuração de rochas sedimentares para a realização de pesquisas sobre o xisto, ficou evidente a imprescindibilidade da regulação dos casos omissos, levando em consideração os desafios técnicos do processo de exploração dos não convencionais.

Embora o xisto betuminoso não se enquadre na definição de petróleo trazido pelo inciso I do artigo 6º da Lei 9.478 de 1997⁷, o resultado da sua lavra, isto é, o óleo de xisto, por tratar-se de um hidrocarboneto líquido em estado natural, está abrangido pelo conceito trazido na legislação ora vigente. Ademais, a Lei 7.990 de 1989, em seus artigos 7º e 8º, prevê o pagamento de royalties aos entes federativos em razão da exploração de xisto betuminoso.

Nessa perspectiva, o próprio Supremo Tribunal Federal, no Mandado de Segurança n. 24312/DF⁸, e tendo como fundamento o §1º do artigo 20 da Constituição Federal, firmou

⁷ Art. 6º Para os fins desta Lei e de sua regulamentação, ficam estabelecidas as seguintes definições:
I - Petróleo: todo e qualquer hidrocarboneto líquido em seu estado natural, a exemplo do óleo cru e condensado; [...].

⁸ MANDADO DE SEGURANÇA. ATO CONCRETO. CABIMENTO. EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO, XISTO BETUMINOSO E GÁS NATURAL. PARTICIPAÇÃO, EM SEU RESULTADO, DOS ESTADOS, DISTRITO FEDERAL E MUNICÍPIOS. CONSTITUIÇÃO FEDERAL, ART. 20, § 1º. COMPETÊNCIA DO TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO PARA A FISCALIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS ORIUNDOS DESTA EXPLORAÇÃO NO TERRITÓRIO FLUMINENSE. 1 - Não tendo sido atacada lei em tese, mas ato concreto do Tribunal de Contas da União que autoriza a realização

entendimento no sentido de que os Estados, Distrito Federal e Municípios terão participação no resultado da exploração de petróleo, xisto betuminoso e gás natural, impulsionando, assim, um desenvolvimento justo, distributivo e progressista.

Além disso, conforme parecer n. 061/2011, da Procuradoria Geral Federal, o órgão competente para regular as atividades de pesquisa e lavra de xisto betuminoso será a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, e a compensação financeira devida aos entes federativos deverá ser equivalente aos *royalties* do petróleo, constituindo-se em instrumento de desenvolvimento econômico, científico, tecnológico e social.

Frente à omissão legislativa, tem-se que a Lei 9.478 de 1997 deverá ser aplicada, no que couber, às atividades de exploração do xisto betuminoso. Todavia, para que haja mais segurança jurídica nas atividades de exploração de xisto, ainda se faz necessário uma regulamentação em lei específica. O Brasil não pode abster-se de proporcionar a segurança jurídica necessária para o desenvolvimento contínuo e duradouro dessa revolução energética.

É necessário que o governo reúna esforços em busca de programas estratégicos que se adaptem às políticas prioritárias de governo e aos recursos disponíveis, a fim de criar mercados para as tecnologias que atendam aos objetivos políticos nacionais, incluindo o estudo dos impactos ambientais, as regulamentações, as isenções de impostos, os programas voluntários, os subsídios e as campanhas de informação.

Além da atuação positiva do governo na consecução de políticas estáveis e de investimento, também é necessária a reunião de esforços por parte das indústrias, das universidades, das organizações não-governamentais e de todos os demais agentes interessados, com o intuito de desenvolver e disseminar tecnologias energéticas inéditas e emergentes de exploração do gás de xisto.

Importante também é a consecução de estudos ambientais prévios com o intuito de examinar os impactos econômicos, sociais e ambientais da exploração do gás de xisto no território brasileiro. Essa avaliação possibilitará a potencialização dos benefícios desse

de auditorias nos municípios e Estado do Rio de Janeiro, não tem aplicação a Súmula 266 do STF. 2 - Embora os recursos naturais da plataforma continental e os recursos minerais sejam bens da União (CF, art. 20, V e IX), a participação ou compensação aos Estados, Distrito Federal e Municípios no resultado da exploração de petróleo, xisto betuminoso e gás natural são receitas originárias destes últimos entes federativos (CF, art. 20, § 1º). 3 - É inaplicável, ao caso, o disposto no art. 71, VI da Carta Magna que se refere, especificamente, ao repasse efetuado pela União - mediante convênio, acordo ou ajuste - de recursos originariamente federais. 4 - Entendimento original da Relatora, em sentido contrário, abandonado para participar das razões prevaletentes. 5 - Segurança concedida e, ainda, declarada a inconstitucionalidade do arts. 1º, inc. XI e 198, inc. III, ambos do Regimento Interno do Tribunal de Contas da União, além do art. 25, parte final, do Decreto nº 1, de 11 de janeiro de 1991. (STF - MS: 24312 DF, Relator: ELLEN GRACIE, Data de Julgamento: 19/02/2003, Tribunal Pleno, Data de Publicação: DJ 19-12-2003 PP-00050 EMENT VOL-02137-02 PP-00350)

recurso não convencional, e permitirá que os impactos negativos sejam compreendidos, quantificados e reduzidos, na medida do possível.

Apoiar-se nos dados, projeções e análises extensivas provenientes da revolução energética mundial, fruto da exploração de gás de xisto, especialmente nos Estados Unidos, é fundamental para a resolução dos desafios no domínio da segurança energética e do atendimento à demanda de energia. Assim, embora implique em um aumento substancial dos custos, a exploração de gás de xisto será amplamente compensada a longo prazo.

A importância da regulação do gás de xisto no ordenamento jurídico pátrio está ligada as ideias de redução dos riscos econômicos, ambientais e sociais, de estímulo à disseminação de novas tecnologias de perfuração horizontal e fraturamento hidráulico, e de diminuição de preços, a fim de que essa diversificação energética possa recuperar a economia brasileira, mantendo o equilíbrio do mercado e os níveis de desenvolvimento.

Portanto, a regulação da exploração e produção do gás de xisto no Brasil apresenta muitos desafios a serem enfrentados, sendo necessária a consolidação de um marco regulatório específico, que estabeleça requisitos tais como, prazo do contrato de concessão, programa exploratório, áreas dos blocos e devolução parcial, cláusulas de conteúdo local, projetos de poços, operações de fraturamento, e coleta, tratamento e descarte de água.

6 CONCLUSÃO

Inicialmente, a exploração do gás de xisto nos Estados Unidos foi vista como uma solução para a diversificação da matriz energética mundial. Todavia, com o surgimento dos indícios de impactos ambientais negativos, em virtude da possibilidade de contaminação dos lençóis freáticos com gás ou fluido de fraturamento, muitos ambientalistas passaram a se opor a essa nova fonte energética.

Todavia, o aumento do consumo e dos preços do petróleo, juntamente com a busca por autossuficiência no setor energético foram fatores que impulsionaram o desenvolvimento dessa nova modalidade de exploração. Ademais, a inserção do gás de xisto na décima segunda rodada de leilões da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis ratifica o interesse brasileiro pelo desenvolvimento dessa nova fonte de energia.

A exploração, desenvolvimento e produção de gás de xisto readquire importância no cenário nacional, sendo necessária a implementação de um marco regulatório que estabeleça os meios de extração dos hidrocarbonetos não convencionais, as tecnologias necessárias para

a perfuração horizontal e fraturamento hidráulico, a responsabilidade do Estado e das empresas concessionárias por danos causados ao meio ambiente, entre outros.

Considerando que os impactos ambientais provenientes das atividades de exploração de gás de xisto podem ser resultado de erros operacionais e más práticas das empresas operadoras, faz-se necessária uma regulamentação que traga a necessidade de um estudo ambiental prévio, com o intuito de fornecer o respectivo mapeamento geológico das áreas a serem exploradas e o potencial de viabilidade para exploração de recursos não convencionais.

Além das questões ambientais, que exigem medidas de proteção contra os poluentes liberados durante a perfuração horizontal e o fraturamento hidráulico, outros exemplos de desafios específicos dos não convencionais são o desenvolvimento de uma cadeia produtiva, a construção de infraestrutura de transporte, processamento, armazenamento e distribuição, e a disponibilidade de sondas de perfuração e de unidades de fraturamento de grande porte.

A possibilidade de desenvolvimento da exploração e produção de gás de xisto traz boas perspectivas para a indústria do petróleo e do gás natural brasileira. Todavia, para que essas expectativas se concretizem é imprescindível também o aumento de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em tecnológicas para avaliação do potencial das bacias sedimentares, a fim de que os desafios de mercado sejam enfrentados de forma satisfatória.

Outra questão relevante é a discussão acerca dos limites mínimos das cláusulas de conteúdo local, visando não só a viabilidade da exploração e produção, mas, também, a consolidação de uma cadeia de fornecedores de bens e serviços estabelecidos no país, para que haja o crescimento da indústria nacional, a capacitação dos recursos locais, a geração de emprego e renda, e o desenvolvimento tecnológico do país.

Portanto, a segurança jurídica e operacional para a exploração do gás de xisto será resultado da conjugação entre a regulação em lei específica, juntamente com a implementação de políticas governamentais de fomento à segurança energética, aos avanços nas tecnologias de exploração e produção, às atividades de pesquisa e desenvolvimento, aos incentivos fiscais, e à participação no resultado das explorações ou contraprestações financeiras.

REFERÊNCIAS

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Gás não convencional:** experiência americana e perspectivas para o mercado brasileiro. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3702.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2014.

ESTRADA, Javier Estrada. El papel del shale gas en México: consideraciones económicas y regulatórias. **Energía a debate**, México, edição n. 47, novembro/dezembro 2011.

FUJIHARA, Marco Antonio; LOPES, Fernando Giachini (Org.) **Sustentabilidade e mudanças climáticas**: guia para o amanhã. São Paulo: Terra das Artes Editora; Editora Senac São Paulo, 2009.

GALVAO, Luiz Cláudio Ribeiro; GRIMONI, José Aquiles Baesso; UDAETA, Miguel Edgar Morales (org.). **Iniciação a conceitos de sistemas energéticos para o desenvolvimento limpo**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

GODOI, Maurício. **Shale gas: um mercado que ainda está em gestação no brasil**. 2013. Disponível em: <<http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Retrospectiva.asp?id=95662&a=2013>> . Acesso em: 30 jan. 2014.

GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.

GOLDEMBERG, José. ; LUCON, Oswaldo. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World energy outlook 2012**. , 2012

LEITE, Antônio Dias. **A energia do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

MENEZES, Brenno Castrillon. **Estudo da diversificação energética das empresas de petróleo**. 2013. Disponível em: <http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0443_05.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2014.

NEIVA, Jucy. **Conheça o petróleo**. 3. ed. Brasília: Instituto Nacional do Livro, 1974.

PIRES, Adriano; FERNÁNDEZ, Eloi Fernández y; BUENO, Julio. **Política energética para o Brasil**: propostas para o crescimento sustentável. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2006.

QUINTELLA, Sérgio F. **Gás de xisto: a extraordinária “nova” fonte de energia**. 2013. Disponível em: <<http://www.forumnacional.org.br/pub/ep/EP0523.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2014.

REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eliane A. Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Manole, 2005.

SEN, Amartya Kumar. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, Antônio Costa e. **O shale gas em Portugal**. SIC Notícias 2012. Programa Falar Global, 2012. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=P9xnsv1nJxk>>. Acesso em: 31 jan. 2014.

TAVARES, Marco. Os desafios do mercado brasileiro de gás natural. **Revista Interesse Nacional**, ano 6, n. 22, 2013. Disponível em:
<<http://interessenacional.uol.com.br/index.php/edicoes-revista/os-desafios-do-mercado-brasileiro-de-gas-natural/>>. Acesso em: 05 fev. 2014.

ÚZQUEDA, Boris Gómez. **Ventajas del shale-gas**. Disponível em:
<<http://www.eldeber.com.bo/vernotacolumnistas.php?id=120814220906> >. Acesso em: 31 jan. 2014.