

Desafios para a implantação de projetos de gás não convencional: estudo comparativo brasil e europa

Challenges for the implementation of non-conventional gas projects: comparative study brazil and europa

DOI:10.34117/bjdv7n8-429

Recebimento dos originais: 07/07/2021

Aceitação para publicação: 02/08/2021

Matheus Gregorini Costa

Bacharel em Direito

Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo (PPGE/USP)

Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-010

E-mail: mgregorini@fipe.org.br

Hirdan K. M. Costa

Pesquisadora Visitante PRH 33.1. Pós-Doutora, Doutora e Mestre em Energia pelo Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo (PPGE/USP)

Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-010

E-mail: hirdan@usp.br

Fernanda Torres Volpon

Doutora em Direito Internacional pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Direito da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGD/UERJ)

Rua São Francisco Xavier, 524 - 7º andar Sala 7141- Bloco F - CEP 20550-900

E-mail: fevolpon@uerj.br

Thiago L. Felipe Brito

Doutor em Ciências da Energia pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo

Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH-USP)

Rua Arlindo Béttio, 1000 - Ermelino Matarazzo, São Paulo - SP, 03828-000

E-mail: thiagobrito@usp.br

Edmilson Moutinho dos Santos

Professor Associado do Instituto de Energia e Ambiente

Universidade de São Paulo

Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-010

E-mail: edsantos@iee.usp.br

RESUMO

O gás não convencional desempenhou um papel relevante no setor de energia e na economia dos EUA, razão pela qual muitos países consideraram a exploração e a produção não convencional como uma oportunidade para o desenvolvimento do seu setor energético e da sua economia. No entanto, o Brasil e os países da União Europeia têm uma posição mais cautelosa e relutante com relação aos potenciais impactos gerados pela exploração e produção desta fonte de energia. O objetivo desse artigo é descrever e

analisar os desafios existentes para as atividades de gás não convencional no Brasil, especificamente, em alguns estados, assim como em alguns países europeus. A metodologia é qualitativa analítica, a partir de uma revisão da literatura bibliográfica. Os resultados apontam que as barreiras ao avanço do gás não convencional no Brasil são sobretudo leis estaduais que proíbem a atividade exploratória desta fonte energética. Relativamente à União Europeia, apresentam-se desafios particulares na Espanha, Reino Unido, França e Polônia que serão analisados ao longo deste trabalho.

Palavras Chaves: gás não convencional, *upstream*, Brasil, União Europeia.

ABSTRACT

Unconventional gas played an important role in the US energy sector and economy, reason why many countries considered the exploration and unconventional production as an opportunity to develop their energy sector and economies. However, Brazil and the EU countries are more cautious and reluctant in relation to the potential impacts occasioned by the exploration and production of the nonconventional gas. The purpose of this article is to describe and analyze the existing challenges for nonconventional gas activities in Brazil, specifically, in some states, as well as in some European countries. The methodology is qualitative analytical and a review of the literature has been carried out. The results demonstrate that the barriers to the development of nonconventional gas in Brazil are mainly state laws that prohibit the exploration of this energy source. In respect of the European Union, there are challenges in Spain, the United Kingdom, France and Poland, which will be analyzed along with this paper.

Keywords: unconventional gas, upstream, Brazil, European Union.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de tecnologias de exploração e produção de petróleo e gás, particularmente perfuração horizontal e fraturamento hidráulico, possibilitou a recuperação tecnológica dos recursos do gás natural presos dentro de formações geológicas, denominadas de rocha matriz. A recuperação com viabilidade econômica desses recursos depende de fatores específicos para cada reservatório, como custos de produção, volumes de produção e preços de mercado (EIA, 2015).

É preciso ressaltar que a exploração e produção dos recursos não convencionais dependem, principalmente, dos custos de perfuração e construção de poços, da disponibilidade de infraestrutura de dutos e recursos hídricos, do volume de gás capaz de ser extraído durante a vida útil do poço e dos preços de poços de mercado (EIA, 2015).

Por exemplo, nos EUA, entre os anos de 2008 e 2012, a produção de gás não convencional cresceu anualmente em torno de 45% (AIE, 2021). Tal crescimento fez com que o gás não convencional correspondesse a 40% da produção global de gás em 2012

(AIE, 2021). Ao longo do tempo, os EUA deixaram de ser importadores de GNL e passaram a ser exportadores (AIE, 2021). Com isso, a exploração e produção de recursos não convencionais contribuiu para modificar o panorama de dependência energética norte-americana.

Tendo em vista os benefícios atrelados ao incremento da segurança energética nacional, o desenvolvimento do gás não convencional também tem grandes impactos na geopolítica global. Considerando as vantagens da exploração de gás não convencional experimentada pelos EUA, muitos países começaram a avaliar e analisar o potencial local de exploração de gás não convencional, tais como China e Argentina.

No entanto, o Brasil e muitos países europeus têm adotado um posicionamento mais cauteloso e relutante em relação ao gás não convencional. Registra-se que a Europa tem em torno de 17 trilhões de metros cúbicos – (Tcm) ou aproximadamente 615 trilhões de pés cúbicos (tcf) de gás não convencional tecnicamente recuperável, comparado aos 25 Tcm (885 tcf) dos EUA (EIA, 2015).

O objetivo deste artigo é analisar os desafios da atividade de gás não convencional no Brasil e em países Europeus selecionados - Espanha, Reino Unido, França e Polônia. Para tanto, na seção 2, explora-se as barreiras para o gás não convencional no Brasil, analisando o processo licitatório ocorrido em 2013, ponto crucial para as ações civis impetradas pelo Ministério Público e para novas legislações estatais que passara a proibir o fracking em seus Estados. O item 3 aborda a política adotada nos países europeus selecionados, discorrendo sobre os principais aspectos encarados como desafios. O último item visa apresentar as considerações finais desta análise comparativa.

2 DESAFIOS DA ATIVIDADE DE GÁS NÃO CONVENCIONAL NO BRASIL

O Brasil conta com reservas de gás não convencionais, classificado como a décima maior reserva de gás de folhelho no mundo por estudo da Energy Information Administration, com potencial de 7 Tcm (245 tcf) de reservas nas bacias do Paraná, de Solimões e do Amazonas, por exemplo (EIA, 2015). A extração do gás de folhelho, devido à característica do reservatório, necessita do uso da técnica de fraturamento hidráulico (*fracking*) combinada com a perfuração horizontal de poço (Costa et al., 2018), o que pode causar impactos ambientais mais severos comparados à exploração convencional do gás caso as medidas de segurança não sejam observadas adequadamente.

Com o objetivo de viabilizar as atividades de gás não convencional, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (“ANP”) realizou, em 2013, a 12^a

rodada de licitações, para a exploração e produção de petróleo e gás natural. Nos termos da Resolução nº 6 de 25 de junho de 2013 do Conselho Nacional de Política Energética (“CNPE”) foram ofertados 240 blocos (MME, 2013), incluindo recursos não convencionais em 7 bacias sedimentares brasileiras: Acre-Madre de Dios, Paraná, Parecis, Parnaíba, Recôncavo, São Francisco e Sergipe-Alagoas poço (Costa et al., 2018). Como resultado do procedimento licitatório, foram arrematados 72 blocos dentre os quais 54 tinham potencial exploratório de recursos não convencionais, resultando na assinatura de 62 contratos de concessão (Delgado et al, 2019).

Contudo, entre a oferta dos blocos e a assinatura dos contratos ocorreram manifestações desfavoráveis à atividade exploratória com o uso do *fracking*, como o parecer técnico do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG) emitido em 03 outubro de 2013. O Parecer da GIPEG levou em consideração as repercussões que o *fracking* gerou em outros país e entendeu necessária a instituição de um diálogo entre diferentes segmentos da sociedade civil sobre a adoção de tal tecnologia. E, ainda, pontuou a necessidade de aprofundamento no conhecimento geológico das áreas a serem licitadas para que fosse implementada a avaliação ambiental mais apropriada para a exploração deste recurso natural. Assim, conclui-se que os dados sobre os impactos ambientais do fraturamento ainda eram insuficientes e recomendou uma Avaliação Ambiental de Área Sedimentar – AAAS (Miranda, 2018; Ramos et al., 2020).

Destaca-se, também, que o Ministério Público Federal obteve liminares em cinco ações civis públicas que visavam anular a 12ª rodada de licitações realizada em 2013 e os contratos relativos a blocos de exploração de gás de folhelho com aplicação da técnica de fraturamento hidráulico (Ramos et al., 2020), bem como suspender as atividades de exploração que empregassem tal técnica nas bacias do Parnaíba, Paraná, Recôncavo e Sergipe-Alagoas.

A decisão liminar proferida no âmbito da ação civil pública nº 0005610-46.2013.4.01.4003 reforçou que a ANP não apresentou os estudos necessários que evidenciassem as medidas de segurança que seriam adotadas a fim de evitar contaminação dos aquíferos. Ressaltou-se, outrossim, que a ANP desconsiderou o parecer da GTPEG, fazendo uso de manifestações de outros órgãos ambientais que não analisaram os impactos ambientais relacionados à exploração o gás de folhelho.

Por essa razão, a decisão liminar no âmbito da ação civil pública nº 0005610-46.2013.4.01.4003 determinou a suspensão dos atos decorrentes do procedimento

licitatório do bloco PN-T-597. Em cumprimento à referida liminar, a Diretoria Colegiada da ANP “anulou a assinatura do contrato de concessão referente ao bloco PN-T-597, localizado no setor SPN-O da bacia de Parnaíba” (ANP, 2013). Nas demais ações civis públicas, as decisões também foram no sentido de suspender os efeitos da 12ª rodada de licitações e dos contratos de concessão assinados.

Em razão das decisões liminares suspendendo os efeitos do procedimento licitatório da 12ª Rodada, aqueles investidores que arremataram os blocos ficaram impossibilitados de realizar a exploração do gás não convencional (Ramos et al., 2020). A judicialização da 12ª Rodada acabou por afetar os projetos exploratórios daqueles que arremataram os blocos com tais recursos naturais (Ramos et al., 2020).

A Diretoria Colegiada da ANP decidiu pela elaboração de um termo de rescisão consensual, exonerando os concessionários das obrigações com relação ao cumprimento do Programa Exploratório Mínimo (PEM) remanescente, mas sem a restituição dos pagamentos realizados de Bônus de Assinatura e do montante devido de retenção de área, até a extinção do contrato (Ramos et al., 2020). Ademais, em virtude do princípio da isonomia de tratamento a Diretoria estendeu essa solução aos demais concessionários da 12ª Rodada em situação idêntica (Ramos et al., 2020).

O acórdão proferido nas ações civis públicas que tramitavam na justiça federal de São Paulo (0006519-75.2014.4.03.6112/SP) e de Sergipe (080036679.2016.4.05.8500) modificaram ainda mais o panorama, reformando a sentença de primeiro grau. A decisão em segunda instância acolheu os argumentos da ANP, baseando-se, principalmente, no fato de que as licenças, autorizações e permissões legalmente exigíveis deverão ser obtidas pelo concessionário, momento em que deverão ser analisadas todas as questões ambientais relacionadas à exploração do gás não convencional.

Além do processo de judicialização para suspender os efeitos da 12ª rodada de licitação, diferentes propostas legislativas foram apresentadas visando a proibição da utilização do *fracking* nas bacias brasileiras. Em nível nacional, vale mencionar o Projeto de Lei (“PL”) nº. 4118/2015 que visava proibir a outorga de concessão de lavra para exploração de gás por *fracking*, tendo sido apensado ao PL nº. 6904/2013. Ambos os projetos de lei foram arquivados pela Câmara dos Deputados no dia 31 de janeiro de 2019 em razão do fim da legislatura.

No Estado de São Paulo, apresentou-se o PL nº. 834/2016, propondo proibição da exploração no Estado pelo método de *fracking*, o qual ainda se encontra em trâmite. No Estado do Mato Grosso do Sul, também, foi proposto o PL nº. 3/2018 incluindo moratória

de 10 anos para utilização do *fracking* na exploração não convencional do petróleo e gás (Miranda, 2018). Tal projeto de lei obteve parecer contrário, por maioria, no âmbito da Comissão de Constituição, Justiça e Redação, tendo sido confirmado em plenário em 18 de dezembro de 2018.

O Estado do Paraná declarou, por meio da Lei Estadual nº.18.947/2016, moratória de 10 anos para a expedição de licenças para empreendimentos que utilizem a “técnica de perfuração seguida de fraturamento hidráulico em reservatório não convencional”. Em junho de 2019, o Estado aprovou o Projeto de Lei nº 65/2019, após três turnos de votação, proibindo definitivamente o uso da técnica de fraturamento hidráulico (CBN Curitiba, 2019). Em 10 de julho de 2019, foi publicado no Diário Oficial do Estado do Paraná, a Lei nº. 19.878/19, que revogou a Lei Estadual nº.18.947/2016 e proíbe totalmente a exploração do gás natural pelo método de fraturamento hidráulico, em todo território paranaense. Proibiu-se, também, a outras modalidades de exploração do solo que possam ocasionar contaminações do lençol freático e demais acidentes ambientais ou prejudiciais à saúde.

Importante ressaltar entendimento quanto a eventual questionamento a respeito da constitucionalidade da Lei nº. 19.878/19, considerando a competência legislativa privativa da União sobre energia, nos termos da Constituição Federal: “Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre: IV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão”.

Por outro lado, o Estado do Paraná pode alegar competência legislativa residual sob fundamento de interesse local, alegando que os municípios ainda não legislaram sobre a matéria, cabendo-lhe antecipar em virtude do interesse público difuso e ambiental, sobretudo, pautado no art. 225 da própria Constituição Federal. É o que se reconhece do sentido e do teor do parágrafo único do Art. 1º da Lei 19.878/19: “Além do método deste artigo, a proibição se estende às demais modalidades de exploração do solo que possam ocasionar contaminações do lençol freático e demais acidentes ambientais ou prejudiciais à saúde”.

Nesse caso, caberia ao Supremo Tribunal Federal (STF) se pronunciar sobre a matéria. Todavia, enquanto não se propuser nenhuma ação direta de inconstitucionalidade, o STF permanecerá inerte. Não obstante esse fato, pode-se verificar decisões do STF sobre matérias similares, a fim de verificar uma tendência de posicionamento sobre este tema. Nessa linha, destaca-se a recente decisão na Reclamação 4.210/São Paulo, cujo objeto analisa o conflito federativo, no âmbito do art. 102, I, da

Constituição Federal em ação que tem como partes a União, o Estado-membro, e entidades ad administração indireta federal (ANP e CSPE/SP).

O Ministro Ricardo Lewandowski, relator da Reclamação 4.210/São Paulo, se pronunciou no sentido de reconhecer a existência de conflito federativo, e avocou a competência para decidir o pleito, em seu conteúdo, no STF. Na fundamentação do seu voto, incluiu-se, ainda, posicionamentos pretéritos, tal qual o do Ministro Celso do Mello no âmbito da AC 3.389-MC-Ref/PI:

[...] CONFLITOS FEDERATIVOS E O PAPEL DO SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL COMO TRIBUNAL DA FEDERAÇÃO - A Constituição da República confere, ao Supremo Tribunal Federal, a posição eminente de Tribunal da Federação (CF, art. 102, I, “f”), atribuindo, a esta Corte, em tal condição institucional, o poder de dirimir controvérsias que, ao irromperem no seio do Estado Federal, culminam, perigosamente, por antagonizar as unidades que compõem a Federação. Essa magna função jurídico-institucional da Suprema Corte impõe-lhe o gravíssimo dever de velar pela intangibilidade do vínculo federativo e de zelar pelo equilíbrio harmonioso das relações políticas entre as pessoas estatais que integram a Federação brasileira. A aplicabilidade da norma inscrita no art. 102, I, “f”, da Constituição estende-se aos litígios cuja potencialidade ofensiva revela-se apta a vulnerar os valores que informam o princípio fundamental que rege, em nosso ordenamento jurídico, o pacto da Federação [...].

Em virtude da controvérsia envolvendo a exploração do gás não convencional por meio do *fracking*, o governo federal promoveu dois programas para retomar o debate sobre a regulação deste setor. Com isso, foram implementados os programas “Gás para Crescer” e “Novo Mercado de Gás”, lançados pelo Ministério de Minas e Energia em 2016 e 2019, respectivamente.

Não há dúvidas de que o diálogo precisa ser fomentado de modo a promover a exploração do gás não convencional, bem como mitigar os riscos ambientais atrelados a sua exploração. Em 2019, o CNPE instituiu o Programa de Revitalização das Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural em Áreas Terrestres (REATE 2020) por meio da Resolução nº 27, de 12 de dezembro de 2019. No âmbito do REATE 2020, busca-se tratar da harmonização de procedimentos relativos ao licenciamento ambiental, que poderão impactar a exploração de gás não convencional.

No mesmo ano, o Conselho do Programa de Parcerias de Investimentos da Presidência da República (“CPPI”) recomendou o projeto poço transparente, de modo a produzir qualificação técnica acerca do *fracking* e incrementar a segurança técnica, ambiental e jurídica relativa a esta atividade. Desse modo, as experiências obtidas por meio de uma análise comparativa relativas à regulação do *fracking* em outros países

poderão contribuir para a evolução do panorama político-regulatório brasileiro, razão pela qual serão avaliados os desafios para a exploração do gás não convencional nos países europeus.

3 AS BARREIRAS PARA A ATIVIDADE DE GÁS NÃO CONVENCIONAL NA EUROPA

A tecnologia de fraturamento hidráulico utilizada para a extração de gás não convencional envolve riscos e potenciais impactos ambientais que contribuíram para a oposição social à implementação de projetos de exploração do gás de folhelho. A oposição social na Europa é grande devido à consciência ambiental e maior densidade populacional.

As principais preocupações ambientais estão relacionadas ao consumo de água, potencial contaminação das águas subterrâneas e superficiais, o descarte de água e os produtos químicos presentes nela, tremores e terremotos (ambos gerados por fraturamento hidráulico ou pelo descarte de fluido de fracking de ressarcimento por injeção), consumo de areia e poluição de sílica.

Os argumentos tecnológico-geológicos e econômicos também contribuem para a criação de barreiras significativas para o desenvolvimento do gás não convencional. As condições geológicas das bacias europeias dificultam a extração do gás, aumentando o investimento necessário e desafiando a viabilidade comercial dos poços. Além disso, a incerteza em relação aos níveis de reserva aumenta os riscos para as empresas que pretendem extrair gás não convencional na Europa.

A falta de apoio político é uma dificuldade relevante para a implementação desses projetos. A oposição política ao gás não convencional pode ser causada diretamente pelas políticas governamentais, por exemplo, pela implementação de proibições, moratórias ou burocracia excessiva, ou indiretamente pela falta de regulamentação específica que aumente o risco e a incerteza associados a qualquer potencial investimento. Um marco regulatório em toda a UE é uma oportunidade perdida para esclarecer e homogeneizar conceitos e diretrizes para a extração de gás não convencional na Europa. Além disso, a falta de incentivos fiscais é particularmente prejudicial para a implementação de uma indústria cuja viabilidade comercial na Europa está em dúvida.

As dúvidas quanto à viabilidade comercial foram reforçadas pelos baixos preços do petróleo bruto. A combinação de produtos substitutos baratos e a baixa produção de

fluxo de gás de alguns dos poços europeus construídos até agora aumentam a incerteza quanto a alcançar a potencial viabilidade comercial.

3.1 UNIÃO EUROPEIA

Em 2014, face o panorama fragmentado e complexo relativo à exploração o gás não convencional na União Europeia, a Comissão Europeia adotou a Recomendação 2014/70/EU relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos mediante fraturamento, a fim de garantir a saúde pública, o meio ambiente e o uso eficiente dos recursos e as informações públicas (OJEU, 2014).

A recomendação inclui, entre outros aspectos, a realização de avaliações ambientais estratégicas antes da concessão de licenças, avaliações de risco, distância mínima entre zona a ser fraturada e águas subterrâneas e gerenciamento do descarte de fluídos de fraturamento.

No entanto, a Recomendação 2014/70/EU não possui caráter vinculante e os Estados-membros da União Europeia devem determinar suas próprias regras para exploração do gás não convencional, observação a necessidade de se proteger, preservar e melhorar a qualidade do meio ambiente.

Sendo assim, objetiva-se apresentar recomendações para que os Estados-membros observem os princípios básicos para regulação de licenças de exploração e produção, estudos prévios, requisitos operacionais e de monitorização, sem estabelecer um marco-regulatório que deve ser obrigatoriedade observado a nível europeu.

Dentre as iniciativas da União Europeia, criou-se, em 2015, o projeto de pesquisa para avaliar os riscos relacionadas à exploração e exploração do gás de folhelho (*Shale gas Exploration and Exploitation induced Risks - SHEER*). Os dados coletados até 2018 permitem o controle da sismicidade, qualidade do ar e da água. Com isso, é possível realizar um monitoramento das atividades de *fracking* e determinar, de modo mais apropriado, quais são os riscos desta técnica para o meio ambiente e sociedade civil.

3.2 ESPANHA

A principal barreira para o desenvolvimento de gás não convencional na Espanha é a baixa quantidade de gás não convencional e reservas de óleo não convencional comparada com outros países. As estimativas das reservas espanholas de óleo não convencional tecnicamente recuperáveis são de 100 milhões de barris e as estimativas para gás não convencional tecnicamente recuperável são de 8 trilhões de pés cúbicos

(EIA, 2015). No entanto, como a Espanha depende das importações para suprir seu mercado energético interno, torna-se importante a exploração das suas reservas de modo a incrementar a segurança energética.

Ocorre que, em razão da forte oposição social à exploração e produção não convencional e aos benefícios limitados a serem obtidos a partir das baixas reservas, os governos, especialmente os regionais, estão mais relutantes em pagar o custo político de permitir ou incentivar atividades exploratórias do gás não convencional. O governo espanhol, por outro lado, se manifestou favoravelmente à exploração gás não convencional (Bilbao et al, 2016).

Outro desafio ao gás não convencional é o potencial impacto ambiental do seu desenvolvimento. As preocupações ambientais são reforçadas pela baixa confiança na capacidade dos governos e instituições públicas de poder promover e regular adequadamente o desenvolvimento do *fracking*. Por exemplo, o caso da gestão do desastre do derramamento de óleo do barco Prestige afundando em 2002 e o enorme déficit tarifário de eletricidade acumulado desde 2000 influenciaram negativamente a percepção pública a respeito de projetos de energia.

Por um lado, o governo espanhol não adotou medidas regulatórias que incentivassem diretamente o desenvolvimento do gás não convencional, por outro lado, está conseguindo parar as tentativas dos governos regionais de proibir o *fracking*. Os governos regionais da Cantábria (BOE, 2013a), Navarra (BOE, 2013b), La Rioja (BOE, 2013c), Catalunha (BOE, 2013d) e País Basco (BOE, 2015), publicaram leis que proibiam, total ou parcialmente, o fraturamento hidráulico.

No entanto, tais leis foram objeto de recurso de inconstitucionalidade perante o Tribunal Constitucional espanhol, sob o argumento de que o governo central possui competência exclusiva para legislar sobre a exploração e produção de hidrocarbonetos. O governo catalão não proibiu o fraturamento hidráulico, mas estabeleceu condições bem rígidas para a exploração não convencional. As leis propostas por Cantábria, La Rioja, Navarra e Catalunha foram declaradas inconstitucionais (Bilbao et al, 2016), enquanto o recurso de inconstitucionalidade em face da lei do País Basco ainda aguarda julgamento.

Dessa forma, há uma incerteza jurídico-regulatória no cenário energético espanhol sobre o panorama que se estabelecerá face a exploração do gás não convencional e requisitos ambientais aplicáveis. Cabe ao governo estabelecer os padrões mínimos necessárias para garantir a segurança para a população e mitigação dos riscos ao meio ambiente. Parece-nos que a moratória não configura uma solução legislativa condizente

com o futuro do mercado energético deste país e deverão ser analisadas potenciais soluções que permitam que o *fracking* seja implementado de forma segura.

3.3 REINO UNIDO

O governo britânico adotou políticas para desenvolver a indústria de gás não convencional visando reverter o declínio da produção nacional de combustíveis fósseis, assim como incentivar a economia.

A estimativa das reservas de gás não convencional e petróleo no Reino Unido é difícil e imprecisa devido ao número não suficiente de poços não convencionais perfurados. Essa é a razão pela qual as estimativas de recursos diferem significativamente dependendo da instituição. A EIA (2015) estima que as reservas de óleo não convencional tecnicamente recuperáveis do país equivalem a 700 milhões de barris e as reservas de gás não convencional a 736 bilhões de metros cúbicos (26 tcf). No entanto, o British Geological Survey estima que apenas no Bowland-Shale, localizado no centro da Inglaterra, poderia haver cerca de 36 Tcm (1300 tcf) de gás não convencional (Andrews, 2013). Devido às diferentes estimativas, é evidente que a incerteza relacionada à quantidade de recursos disponíveis também configura como uma barreira para o desenvolvimento do gás não convencional.

O Reino Unido não é uma exceção na Europa em relação à forte oposição social ao gás não convencional. Há uma presença ativa de organizações contra o gás não convencional e a desaprovação social foi reforçada pelos tremores ocorridos em Lancashire (noroeste da Inglaterra) em maio de 2011. Naquela época, a empresa Cuadrilla Resources, estava realizando atividades de fraturamento hidráulico que desencadearam atividade sísmica nesta área perto de Blackpool.

Por causa desses eventos, em 2011, o governo britânico aprovou uma moratória relativamente ao fraturamento hidráulico devido às preocupações relacionadas aos pequenos terremotos que foram desencadeados pelas atividades de fraturamento hidráulico realizadas pela empresa Cuadrilla Resources. A moratória durou um período de um ano, enquanto os estudos mais aprofundados sobre as implicações ambientais do uso do *fracking* estavam sendo realizados. O estudo concluiu que controles mais rígidos do ponto de vista regulatório e adoção de melhores práticas operacionais seriam necessários para garantir uma gestão eficaz dos riscos à saúde, segurança e meio ambiente (Royal Society, 2012; Reed, 2012). A implantação de controles mais rígidos possibilitou

o fim da moratória temporária em dezembro de 2012 e as atividades de fraturamento hidráulico foram retomadas.

Em 2013, o governo britânico implementou políticas para superar as principais barreiras ao desenvolvimento de gás não convencional e introduziu importantes incentivos fiscais e comunitários locais para incentivar o investimento e superar a oposição local ao gás não convencional. O governo também teve como objetivo reduzir a burocracia associada às atividades de fraturamento hidráulico.

É preciso ressaltar, todavia, a necessidade de que fosse adotado um plano de mitigação de riscos como medida de segurança, além de estabelecer procedimentos que proponham soluções para emergências como, por exemplo, a suspensão da injeção do fluido no fraturamento hidráulico no caso de sismicidades (Anderson, 2013).

Os incentivos fiscais do Reino Unido para o gás não convencional foram considerados "os incentivos fiscais mais generosos do mundo" (Fallon, 2014). Anteriormente, as atividades de gás não convencional estavam sujeitas a um imposto de 62%, que consistia no imposto padrão de 32% mais o imposto suplementar de 30% para o upstream (Tesouro, 2013).

A implementação do incentivo fiscal permite que as empresas evitem o imposto complementar de 30% (imposto sobre as empresas) durante a vida útil do poço. Os incentivos da comunidade local incluem 100.000 GBP para cada poço de fraturamento hidráulico e 1% das receitas por oportunidade da descoberta do gás não convencional (Gov.UK, 2014). A implementação deste marco regulatório poderia ser utilizada por outros países com vistas ao desenvolvimento do gás não convencional na Europa.

Outro aspecto relevante envolve a oposição da sociedade britânica face a exploração do gás não convencional. Nesse cenário, diversas pesquisas foram realizadas (Whitmarsh, 2018), por meio de entrevistas junto à população local, que revelou a posição contrária da comunidade local, em que se conclui pela necessidade de maior envolvimento da comunidade local no Reino Unido.

3.4 FRANÇA

A matriz energética francesa é caracterizada por uma parcela particularmente grande de energia nuclear (EIA, 2021). Seguida pelo petróleo e gás, a França depende quase completamente de importações para atender à sua demanda (EIA, 2021). Do ponto de vista de estrutura do mercado de gás, destaca-se uma caracterização bem funcional, interconectado com preços competitivos e baseados em boas condições para uma eventual

implementação de projetos de gás não convencional no país. No entanto, as perspectivas para o gás não convencional na França ainda são fortemente afetadas por desafios regulatórios e oposição social.

Em relação às incertezas dos níveis de reservas de gás não convencional, a França está em uma posição semelhante à dos demais países europeus. Estudos preliminares concluem que a França poderia ter algumas das reservas mais importantes da Europa. A quantidade estimada de reservas tecnicamente recuperáveis de gás não convencional é de 3,8 Tcm (137 tcf) e 4700 milhões de barris de óleo tecnicamente recuperáveis (EIA, 2021). Tais estimativas preliminares sugerem que a implementação de uma indústria de extração não convencional na França contribuiria para a redução na dependência energética francesa e europeia.

Todavia, com a publicação da Lei 2011-835, proibiu-se o uso do fraturamento hidráulico na exploração de gás, revogando as licenças de exploração que haviam sido concedidas anteriormente (JORF, 2011). A Lei 2011-835 visava suspender as atividades de fraturamento hidráulico até que houvesse uma avaliação adequada dos riscos ambientais associados a essas práticas. Na época da aprovação da lei, o fraturamento hidráulico havia sido testado apenas em dois poços experimentais e havia uma forte oposição social. A proibição por meio da lei francesa teve uma influência importante em relação ao desenvolvimento do gás não convencional na Europa.

A Schuepbach Energy LLC foi uma das empresas que teve suas licenças de exploração revogadas. A empresa alegou a inconstitucionalidade da revogação e da lei perante o Tribunal Constitucional. Em outubro de 2013, o Tribunal Constitucional confirmou a constitucionalidade da lei por considerá-la uma medida válida para a proteção do meio ambiente (Conceil Constitucional, 2013). Apesar da decisão do Tribunal Constitucional, é importante ressaltar que a extração de gás não convencional na França não é proibida, mas sim o uso de fraturamento hidráulico. Portanto, há espaço para desenvolvimento de tecnologia alternativa para extrair gás não convencional no país.

Relativamente à percepção pública, a forte oposição social ao uso de tecnologias de fraturamento hidráulico é uma das razões que explicam sua proibição. A proibição francesa é considerada a maior conquista do movimento anti-*fracking* no mundo.

Uma vez que o atual marco regulatório proíbe apenas o uso de fraturamento hidráulico, mas não a extração do gás não convencional, pesquisas têm sido realizadas a fim de descobrir formas alternativas de extrair o gás em reservatório de baixa permeabilidade. Uma das técnicas pesquisadas envolve o uso de um propano não

inflamável, o heptafluoropropano. Com o uso deste propano, não se utilizaria água e nenhum fluido de *fracking* para injeção no poço, pois o gás seria injetado e sua expansão nas temperaturas mais altas subterrâneas permitiria a extração do gás não convencional (Batalha e Lenoir, 2013).

3.5 POLÔNIA

A matriz energética polonesa é dominada pelo uso de carvão, explorado, principalmente, nas minas nacionais, que corresponde a 52% do consumo interno e 87% da geração de energia elétrica no país (EIA, 2021). Como resultado, a Polônia é altamente dependente do carvão e sua economia é intensiva em carbono. A segunda fonte primária de energia é o petróleo, seguido pelo gás, ambos importados, preponderantemente, da Rússia.

O desenvolvimento do gás não convencional na Polônia proporcionaria um importante impulso à economia, já que reduziria contribuições para a diversificação do mix energético, reduzindo a dependência energética das importações e as emissões de carbono. Em que pese as estimativas iniciais de expressivas reservas de gás não convencional, ainda há um longo caminho a percorrer para superar as barreiras para o desenvolvimento deste recurso energético na Polônia.

Em virtude da reduzida prática de atividades exploratórias do gás não convencional na Europa, ainda há grande incerteza relacionada às reservas de óleo e gás não convencional. As estimativas de reservas tecnicamente recuperáveis de gás não convencional alcançavam 4,1 Tcm (148 tcf), enquanto as de óleo não convencional foram estimadas em 3300 milhões de barris (EIA, 2021). No entanto, em 2012, o Instituto Geológico Polonês estimou que as reservas polonesas representavam entre 345 a 767 Bcm (12,2 a 27,1 tcf) (San Leon Energy, 2021).

Tal panorama contribuiu para uma redução nas expectativas da indústria para a extração do gás não convencional na Polônia. Além disso, a percepção da atratividade dos negócios poloneses também foi prejudicada quando empresas internacionais de petróleo como Exxon Mobil, Talisman Energy INC e Marathon Oil decidiram abandonar a exploração não convencional no país. As razões por trás do retorno das licenças de exploração estavam relacionadas, principalmente, ao ambiente regulatório que gerava incertezas e à difícil extração do gás polonês devido à localização mais profunda das reservas e ao maior teor de argila do solo.

O primeiro poço exploratório polonês que apresentava potencial viabilidade comercial está localizado na Bacia do Báltico. O poço vertical (Lewino-1G2) perfurado pelo British San Leon Energy PLC apresentou "taxa de produção sustentada de gás de 45.000-60.000 pés cúbicos padrão por dia (scf/d) após 6 semanas de limpeza, apesar do poço ainda não estar totalmente limpo de fluido frac" (San Leon Energy, 2014b). A descoberta levou à aprovação da perfuração de um poço horizontal de fraturamento de vários estágios na mesma área, mas a saída desta perfuração não foi tão bem sucedida quanto a primeira (San Leon Energy, 2014b).

O atraso para alcançar o primeiro poço não convencional polonês com produção comercial demonstra as dificuldades impostas à extração do gás não convencional na Polônia, bem como a redução das expectativas quanto ao alcance da viabilidade comercial.

O marco regulatório também experimentou uma evolução paralela à de sua indústria. Foi necessário adaptar-se às expectativas de se caracterizar como a "nova Noruega" e às crescentes dúvidas sobre a viabilidade comercial da indústria. Impulsionado pelas altas expectativas de produção de gás, o governo polonês implementou um marco regulatório restritivo semelhante ao norueguês. Um regime de altos impostos foi estabelecido sobre os benefícios da produção de petróleo e gás. Além disso, as empresas estrangeiras potencialmente precisariam entrar em uma *joint venture* com uma nova empresa estatal, a fim de preservar os interesses do Estado polonês. Mesmo que um regime semelhante tenha sido implementado com sucesso na Noruega, as características do mercado norueguês maduro e a expertise tecnológica das empresas públicas são ativos muito importantes para sua viabilidade.

O excesso da burocracia polonesa é outro fator que desencoraja as empresas estrangeiras a operar no país. O tempo necessário para obter as licenças de perfuração, alterá-las ou chegar a uma decisão ambiental é muito longo para o funcionamento eficiente da indústria. Além disso, existem empresas detentoras de licenças de exploração que podem participar entrar em licitações competitivas para obter as licenças de produção relacionadas.

O governo polonês reconheceu as barreiras que o quadro regulatório impõe ao desenvolvimento do gás não convencional e buscou promover alterações na regulação do setor (JRP, 2014). O novo marco regulatório entrou em vigor no início de 2015. Em primeiro lugar, implementou um regime tributário mais adequado por meio de potenciais incentivos fiscais e royalties. Além disso, as empresas estrangeiras não precisariam entrar

em *joint ventures* com parceiros locais estatais. Ainda, o novo marco regulatório também reduziu o excesso de burocracia, garantindo licenças combinadas de perfuração e exploração em vez das atuais duas licenças separadas. Tais licenças durariam até 30 anos e as empresas poderiam iniciar a produção já na exploração mediante comprovação parcial de reservas.

Os mecanismos de preços do gás e o mercado de gás não competitivo na Polônia, onde há grande maioria das empresas públicas tanto na distribuição quanto no varejo, contribuíram para aumentar as dúvidas sobre a viabilidade comercial da extração de gás não convencional no país. Além disso, as interconexões limitadas, que dificultam a exportação de gás aumentam, ainda mais, as incertezas e riscos dos negócios.

A Polônia se destaca dentre os países na União Europeia em relação ao apoio público ao desenvolvimento do gás não convencional. O caso da Polônia é particularmente diferente de outros países, onde a mais de 80% da população polonesa tem uma percepção positiva em relação à extração de gás não convencional (Stasik et al., 2014). Há muitas razões que explicam a atitude social diferenciada em relação ao gás não convencional na Polônia. No entanto, pode ser parcialmente explicado considerando outros fatores relacionados à extração não convencional na Polônia. Considerado que a matriz energética polonesa é concentrada no consumo de carvão e, por isso, intensiva em carbono, o gás não convencional é percebido como um mecanismo que poderá reduzir as emissões de CO₂. Desse modo, proporciona potenciais benefícios ambientais que equilibram outras preocupações e incertezas.

Por fim, a opinião pública em relação ao gás não convencional também envolve a potencial solução para a dependência energética da Rússia, para o alto preço do gás importado, o que pode configurar como um estimulante para a indústria e uma importante contribuição para arrecadação dos cofres públicos por meio dos royalties.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desafio mais relevante para o desenvolvimento do gás não convencional na Europa é a conjugação das barreiras tecnológicas, a forte oposição social e a ausência de um marco regulatório adequado. A incerteza em relação aos níveis de reservas e aos desafios da engenharia para extração do gás não convencional exigem que mais poços sejam perfurados. No entanto, as atividades de perfuração são interrompidas por medidas legislativas, iniciadas em decorrência da oposição social e escassas pesquisas técnicas que evidenciem os reais riscos ao meio ambiente.

A implementação de uma regulação indutiva não parece se materializar se as estimativas de baixas reservas e a oposição social persistirem. Além disso, apenas a expectativa de grandes benefícios econômicos não será suficiente para reduzir a hostilidade social. A situação se agrava com as dúvidas sobre a viabilidade comercial nos preços atuais do mercado.

Considerando os cenários específicos, as barreiras para o desenvolvimento não convencional desviam, bem como as perspectivas para o desenvolvimento. Na França, qualquer avanço na implementação de projetos de extração não convencional parece altamente improvável. Na Espanha, as perspectivas são influenciadas pelas estimativas de baixo nível das reservas e pela forte oposição social. Tais fatores são combinados à falta de incentivos concretos e limitada política do governo central, que vem apenas mantendo as opções abertas para um potencial exploração futura. O cenário indica que a Espanha provavelmente desempenhará um papel como seguidor de tendências.

O Reino Unido se encontra em uma posição referencial entre os países europeus com forte influência sobre os demais no que diz respeito à política do gás não convencional. O resultado do apoio do governo britânico à exploração de recursos não convencionais contribuiu como exemplo para o seu desenvolvimento, além da implementação bem-sucedida da indústria não convencional e seus potenciais benefícios para o desenvolvimento econômico e para a segurança energética. Nestas condições, os governos e a opinião pública podem modificar a sua atitude em relação ao gás não convencional. Parece-nos que a experiência britânica com o fim da moratória demonstra que esta medida não configura uma solução legislativa condizente com o futuro do mercado energético e devem ser analisadas as potenciais soluções que permitam que o *fracking* seja implementado de forma segura.

No Brasil, por sua vez, após a frustração da 12ª Rodada de Licitações com a judicialização, assim como a mobilização de legisladores estaduais que visam proibir o *fracking* levam à constante incerteza desta atividade no país. A combinação destes fatores contribuiu para a suspensão das atividades no país. Parece-nos que a manifestação do STF sobre a competência legislativa ambiental de Estados e Municípios relativa à regulação do faturamento hidráulico auxiliaria no desenvolvimento de uma regulação robusta para a exploração do gás não convencional. Além disso, os precedentes mais recentes nas ações civis públicas, em sede de apelação, orientam para um novo cenário, mais favorável à concretização de medidas que regulem efetivamente o *fracking* no Brasil.

Dessa forma, tendo em vista os esforços para intensificar a exploração do gás não convencional no Brasil, a implementação de poços pilotos se configurará como um instrumento facilitador para avaliar os riscos e atestar a segurança operacional e ambiental da atividade de exploração e produção de gás não convencional. A segurança da sociedade e proteção do meio ambiente devem prevalecer como alicerce para definir o regramento de novas técnicas exploratórias, não deixando de considerar que caminhamos para um novo panorama energético e o gás não convencional, provavelmente, fará parte dele.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio do Projeto Gasbras Rede de P&D Finep 01.14.0215.00, através da concessão de bolsas de pesquisa. Agradecemos o apoio do RCGI – Research Centre for Gas Innovation, localizado na Universidade de São Paulo (USP) e financiado pela FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2014/50279-4) e Shell Brasil, e a importância estratégica do apoio dado pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) através do incentivo regulatório associado ao investimento de recursos oriundos das Cláusulas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Agradecemos o apoio financeiro do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH-ANP, suportado com recursos provenientes do investimento de empresas petrolíferas na Cláusula de P,D&I da Resolução ANP nº 50/2015 (PRH 33.1 - Referente ao EDITAL Nº1/2018/PRH-ANP; Convênio FINEP/FUSP/USP Ref. 0443/19).

REFERÊNCIAS

AIE. Agência Internacional de Energia. Banco de dados de produção de gás não convencional da AIE. 2021. Disponível em: <http://www.iea.org/ugforum/ugd/>: Acessado em: 03 fev. 2021.

AIE. Agência Internacional de Energia. Políticas energéticas dos países da AIE: Revisão da Polônia 2011. 2011. Disponível em: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/poland2011_web.pdf Acessado em 30 mar. 2021.

Andrews, I.J. O estudo de gás Carbonífero Bowland Shale: geologia e estimativa de recursos. Pesquisa Geológica Britânica para Departamento de Energia e Mudanças Climáticas, Londres, Reino Unido.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GAS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. *12ª Rodada de Licitações de Blocos*. Disponível em: <<http://rodadas.anp.gov.br/pt/12-rodada-de-licitacao-de-blocos>>. Acesso em 02 mai. 2021.

ANDERSON, Owen L. Shale Revolution or Evolution: opportunities and challenges for Europe. *The Global Business Law Review*, vol.4, issue 1, p. 1-26, 2013.

Araujo, R. Aspectos regulatórios e institucionais do desenvolvimento de gás não convencional: uma análise comparativa entre brasil e estados unidos. Tese do Instituto de Energia e Ambiente/USP, 2016.

Araújo, R. and Dos Santos, EM. Impactos da Produção de Shale Gas no Mercado de Hidrocarbonetos nos Estados Unidos. Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis – IBP. Rio Oil & Gas Expo and Conference 2014. 2014

Batalha, C. e Lenoir, J. Técnicas alternativas à fratura hidráulica para a exploração e exploração de hidrocarbonetos não convencionais. Gabinete Parlamentar de Avaliação de Escolhas Científicas e Tecnológicas. Senat sessão número 174. Sessão ordinária de 2013-2014. 27 de novembro de 2013 Disponível em:<http://www.senat.fr/rap/r13-174/r13-1741.pdf>. Acessado em: 30 mar. 2021.

BILBAO, Enara Zarrabeitia; PÉREZ, Daniel Maeztu; MEAZA, Izaskun Álvarez; MANCISIDOR, Itziar Martínez de Alegria. Marco Jurídico de la Extracción de Hidrocarburos mediante Fractura Hidráulica en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Revista Catalana de Dret Ambiental*. Vol. II, número 1, p. 1-41, 2016.

BOE. Diário Oficial do Estado. A Lei 1/2013, de 15 de abril, regulamenta a proibição no território da Comunidade Autónoma da Cantábria da técnica de fraturamento hidráulico como técnica de pesquisa e extração de gás não convencional. NÚMERO 111 BOE 34846-34847, 05/09/2013. 2013. Disponível em: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-4828. Acessado em: 30 mar. 2021.

BOE. Diário Oficial do Estado. Lei 2/2014, de 27 de janeiro, da Comunidade Autônoma da Catalunha de medidas fiscais, administrativas, financeiras e do setor público. NÚMERO 69 boe A-2014-2999, 08/11/2013. 2013. Disponível em: <https://www.boe.es/eli/es-ct/l/2014/01/27/2>. Acessado em: 15 ago. 2021.

BOE. Diário Oficial do Estado. Lei Foral 30/2013, de 15 de outubro, que proíbe no território da Comunidade Foral de Navarra o uso de fraturas hidráulicas como técnica de pesquisa e extração de gás não convencional. NÚMERO 268 boe 90057-90058, 08/11/2013. Disponível em: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-11695. Acessado em: 30 mar. 2021.

BOE. Diário Oficial do Estado. Lei 6/2015, de 30 de junho, relativa às medidas adicionais de proteção ambiental para extração de hidrocarbonetos não convencionais e o fraturamento hidráulico ou “*fracking*”. Número 176. BOE A-2015-8274. Disponível em: <https://www.boe.es/eli/es-pv/l/2015/06/30/65>. Acessado em: 15 ago. 2021.-

CE. Comissão Europeia. Dependência energética do Estado-Membro: Uma avaliação baseada em indicadores. Economia, Assuntos Econômicos e Financeiros Europeus, Documentos Ocasionais 196, Junho de 2014. Pag.105-113. 2014. Disponível em: http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/occasional_paper/2014/op196_en.htm

CIS. Centro de Investigaciones Sociológicas. Barometro Outubro 2014. Estudio n. 3041. Página 20. Disponível em: http://www.cis.es/cis/open/cm/ES/11_barometros/index.jsp Acessado em: 30 mar. 2021.

Conceil Constitucional. Decisão nº 2013-346 QPC de 11 de outubro de 2013. JORF de 13 de outubro de 2013 página 16905. Disponível em: <http://www.conseil-constitutionnel.fr/conseil-constitutionnel/francais/les-decisions/acces-par-date/decisions-depuis-1959/2013/2013-346-qpc/decision-n-2013-346-qpc-du-11-octobre-2013.138283.html>. Acessado em: 30 mar. 2021.

Costa, Hirdan KM; Moutinho Dos Santos, E. ; Santos, V. E. S.; Marti, P. O. ; Ingelson, A. . EU Unconventional Resource Development Stalls. Oil & Gas Journal, v. 1, p. 44, 2016.

Delgado, F. et al. O Shale Gas à espreita no Brasil: desmistificando a exploração de recursos de baixa permeabilidade. São Paulo, FGV Energia, fevereiro de 2019, ano 6, nº 9. Disponível em: <<https://bit.ly/3bNYLji>>. Acessado: 23 maio 2021.

DOGC. Diário Oficial da Generalitat de Catalunya. LEI 2/2014, de 27 de janeiro, sobre medidas fiscais, administrativas, financeiras e do setor público. DOGC 1/186 Número 6551 30/01/2014. Disponível em: <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6551/1336006.pdf> Acessado em: 05 abr. 2021.

EIA. Disponível em:
<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5&pid=53&aid=1>.
Acessado: 23 maio 2021.

EIA. Administração de Informações sobre Energia dos EUA. Recursos tecnicamente recuperáveis de óleo de xisto e gás de xisto: uma avaliação de 137 formações de xisto em 41 países fora dos Estados Unidos. Washington, DC: Página 5-11 do Departamento de Energia dos EUA. 2015. Disponível em:
<http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas>. Acessado em: 03 fev. 2021.

EIA. Agência de Informações energéticas. Banco de Dados Internacional de Estatísticas Energéticas. 2014

Fallon, M. Speech na Conferência de Xisto do Reino Unido. 24 de junho de 2014. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/speeches/uk-shale-conference>
Gov.UK. Disponível em:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/226874/BGS_DECC_BowlandShaleGasReport_MAIN_REPORT.pdf. Acessado em: 03 mar. 2021.

Gov.UK. Conselhos locais receberão milhões em taxas de negócios de desenvolvimentos de gás de xisto. Anúncio em 13 de janeiro de 2014. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/news/local-councils-to-receive-millions-in-business-rates-from-shale-gas-developments>. Acessado em: 03 mar. 2021.

Tesouro. Declaração de Outono 2013.CM8747 Dezembro 2013. Disponível em: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/263942/35062_Autumn_Statement_2013.pdf . Acessado em: 03 mar. 2021.

JORF. Jornal oficial da República Francesa. LOI n° 2011-835 de 13 de julho de 2011 proibir a exploração e exploração de minas de hidrocarbonetos líquidos ou gasosos por fratura hidráulica e revogar licenças exclusivas de pesquisa envolvendo projetos que utilizam essa técnica (1). JORF No.0162 de 14 de julho de 2011 página 12217. Disponível em:
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024361355&categorieLien=id>. Acessado em: 03 mar. 2021.

JRP. Diário da República da Polônia. A Lei de 11 de Julho de 2014 sobre a alteração do Direito Geológico e Mineração e de certos outros Atos. JRP 26 de agosto de 2014 1133. 2014. Disponível em: <http://infolupki.pgi.gov.pl/en/law-concessions/national-legislation>
Acessado em: 03 mar. 2021.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Resolução no 6 de 25 de junho de 2013. Disponível em:

<http://www.sanleonenergy.com/media-centre/news-releases/2014/january/23/lewinog2-successful-vertical-frac-leads-to-horizontal-well.aspx> Acessado em: 03 mar. 2021.

Stasik, A. e Stakiewicz, P.. Raport: Poszukiwanie i Wydobycie gazu Lupkowego w Polsce. Instituto Geológico Polonês. 2014 Disponível em: <http://infolupki.pgi.gov.pl/en/society/public-opinion-poll-shale-gas> Acessado em: 03 mar. 2021.

WHITMARSH, Lorraine; NASH, Nick; UPHAM, Paul; LLOYD, Alyson; VERDIBm Hanes P.; KENDALL, J-Michael. UK public perceptions of shale gas hydraulic fracturing: The role of audience, message and contextual factors on risk perceptions and policy support. Elsevier: *Applied Energy*. p. 419-430, 2015.