



VIRGÍNIA TORRESAN SANFELICE

FRANCKING E PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Dissertação em Ciências Jurídico-Políticas – Menção em Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente

2016

• U •



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

• U



C •

FDUC FACULDADE DE DIREITO
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

VIRGÍNIA TORRESAN SANFELICE

FRACKING E PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Fracking and Precautional Principle

Dissertação apresentada à Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra no âmbito do 2º Ciclo de Estudos em Direito (conducente ao grau de Mestre), na Área de especialização em Ciências Jurídico-Políticas/Menção em Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente.

Orientadora: Professora Doutora Alexandra Aragão

COIMBRA

2016

*Aos meus pais,
que foram também mestres,
transmitiram como ensinamentos
o temor a Deus,
o gosto pela leitura
e a valorização do saber.*

*“Assim, Yahweh Deus,
O Senhor, tomou o homem e
o colocou no Jardim do Éden
para zelar por ele e
nele fazer suas plantações.”
(Gn. 2:15)*

AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Alexandra Aragão,
pela orientação, pelo incentivo, pela contribuição do seu notável saber jurídico.

À Professora Dra. Suzana Tavares,
pela contribuição bibliográfica e pelos ensinamentos transmitidos em aula.

Ao Professor Dr. Jónatas Machado,
pelo incentivo, pelas contribuições valiosas durante o desenvolvimento da tese e pela amizade.

Ao Professor Dr. Geert Van Calster,
por me receber junto à Katholieke Universiteit Leuven durante meu período de pesquisa.

À Professora Ms. Fernanda Marcelino,
pela revisão do vernáculo.

Ao meu irmão,
pelo apoio, pelo incentivo, pela revisão, pelos conselhos e contribuições valiosas ao trabalho.

Aos meus pais,
por não medirem esforços para proverem meus estudos e pelo apoio incondicional.

Aos amigos e familiares,
pelo apoio e estímulo em todo o tempo.

RESUMO

Tese de mestrado em Direito do Ambiente sobre aspectos legais envolvidos no método de fraturação hidráulica (método também conhecido como *fracking* para exploração de gás de xisto), cobrindo em especial a aplicação do princípio da precaução tendo em vista as incertezas e altas consequências ambientais envolvidas nesta atividade. Esta tese inicia-se traçando um panorama do *fracking* no contexto energético europeu. Em seguida, expõe as características funcionais e ambientais do uso do *fracking* para extração de gás de xisto. Analisam-se os aspectos jurídicos do princípio da precaução, bem como três casos da abordagem legal à exploração do gás de xisto na Europa: na França, na Espanha e na Inglaterra. Diante dos exemplos apresentados e com base no princípio da precaução, este estudo busca identificar a maneira mais eficiente de proteção ambiental desta atividade e verificar de que forma a regulação e a participação dos cidadãos podem contribuir para uma política de *fracking* mais justa.

Palavras-chave: *fracking*, gás de xisto, princípio da precaução.

ABSTRACT

Master's thesis in Environmental Law on the legal aspects related to hydraulic fracturing (a method, also known as *fracking*, for exploring shale gas), covering in special the application of the precautionary principle vis-à-vis the uncertainties and high environmental impacts involved in this activity. This thesis begins with an examination of the *fracking* landscape in the energy context of Europe. Next, this work explains the functional and environmental characteristics of the use of *fracking* for the extraction of shale gas. Juridical aspects of the precautionary principle are analyzed, alongside with three case studies of the legal approach to shale gas in Europe: in France, Spain and England. In light of the examples considered and based on the precautionary principle, this study seeks to identify the most efficient form of environmental protection for this activity and examine how regulation and citizen participation can contribute to a more just *fracking* policy.

Key-words: fracking, shale gas, precautionary principle.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
Art.	Artigo
ATSDR	Agency for toxic substances and disease registry
Cit.	Citado
Coords.	Coordenadores
Dir.	Direção
Ed	Edição/Editora
Eds.	Editores
EIA	Energy Information Administration
Environ.	Environment
EPA	Environmental Protection Agency
EUA	Estados Unidos da América
IEA	International Energy Agency
Lett	Letters
n.	Número
NEI	Nuclear Energy Institute
NEPE	Nível Mais Elevado de Proteção Ecológica
Op.	Obra
p./pp	Página/páginas
PIB	Produto Interno Bruto
Res	Research
Rev	Revista
ss.	Seguintes
Sci	Science
Technol.	Thechnology
TFUE	Tratado de Funcionamento da União Europeia
UE	União
UK	United Kingdom
US	United States
v.	Volume

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO.....	10
II. CAPÍTULO 1: FRACKING	
1. Introdução	17
2. Entendendo o <i>fracking</i>	20
2.1 Gás de xisto	20
2.2 Técnica do <i>fracking</i>	21
3. Impacto ambiental do <i>fracking</i>	23
3.1. Alguns efeitos na saúde humana	33
4. Uma questão controversa	35
III. CAPÍTULO 2: PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO	
1. Introdução	38
2. Origem e Evolução	39
3. Entre precaução e Prevenção	41
4. Elementos do Princípio da Precaução	45
4.1. Risco Ambiental	48
4.2. Incerteza Científica	50
5. O papel de destaque do Princípio da Precaução	52
6. Importância do Princípio da Precaução para o <i>fracking</i>	56
IV. CAPÍTULO 3: EXEMPLO DE ABORDAGEM SOBRE FRACKING EM PAÍSES EUROPEUS	
1. Introdução.....	58
2. A França e o <i>fracking</i>	60
3. A Espanha e o <i>fracking</i>	66
4. A Inglaterra e o <i>fracking</i>	70
V. CAPÍTULO 4: REGULAÇÃO – UMA SAÍDA POSSÍVEL	
1. Introdução	78
2. Regulamentação do <i>fracking</i> na União Europeia	81
2.1. <i>Guideline</i> técnico e outras contribuições	85
3. Participação dos cidadãos	90
3.1. Opinião pública	92
4. Estado de Direito Ambiental e desenvolvimento sustentável	94
5. Considerações finais	99
VI. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO FINAIS	103
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109

I – INTRODUÇÃO

Denominada *fracking*, ou faturamento hidráulico, a técnica que consiste na ingestão de água, areia e outros componentes químicos para extração de gás natural ou combustível não convencional em jazidas profundas pode ser entendida como o último suspiro da indústria de petróleo e gás para reverter a corrida para energias renováveis. Apesar do recente crescimento e destaque, o faturamento hidráulico não é uma técnica recente. Na verdade, o *fracking* já tem sido usado há muito tempo pela indústria de petróleo, para extração de combustíveis fósseis convencionais. Tampouco é recente a descoberta de jazidas de gás de xisto. No entanto, o uso combinado do *fracking* para extração de gás não convencional (*shale gas*), permitindo a extração de combustíveis fósseis em áreas profundas e entre rochas é sim, uma inovação.¹

Consideram-se recursos não convencionais os hidrocarbonetos (petróleo e gás) que se encontram em condições tais, cuja extração requer o emprego de tecnologia especial, por se encontrarem presos em rochas pouco permeáveis, ou por se tratar de petróleos com uma viscosidade muito elevada. Já os combustíveis fósseis tradicionais encontram-se de maneira mais fácil para exploração, uma vez que são diretamente extraídos a partir da rocha que era a fonte do gás.² Cumpre esclarecer ainda que, neste estudo utilizaremos primariamente o termo *fracking*, por ser mais frequentemente encontrado desta forma na literatura. Porém, por vezes utilizaremos como sinônimos fraturamento hidráulico, fratura hidráulica, extração de gás de xisto³, ou extração não convencional de gás, para dar variedade ao texto, entendendo que geólogos podem compreender as nuances dos termos, porém aqui na visão jurídica, todos eles se referirão da mesma forma à atividade.

¹ Robert W. HOWART, Antony INGRAFFEA; Terry ENGELDER «Natural gas: Should fracking stop?» *Nature Journal*, v.477, n. 7364, 2011. p. 271–275. Acessado em abril de 2016. Disponível em <<http://www.nature.com/nature/journal/v477/n7364/pdf/477271a.pdf>>

² House of Parliament. Parliamentary Office of Science & Technology of United Kingdom. «Unconventional Gas» Post Note Number 374 April 2011. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <http://www.parliament.uk/documents/post/postpn374_unconventional-gas.pdf>

³ Geólogos preferem a terminologia “gás folhelho”. Nesse sentido, o Serviço Geológico do Brasil ou Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) afirma que o termo “shale gas” foi equivocadamente traduzido por “gás de xisto”. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/ Rede-de-Bibliotecas Rede-Ametista/Canal-Escola/Gas-do-%22Xisto%22-2618.html>>

Nos anos 2000 a indústria de petróleo norte-americana investiu no desenvolvimento dessa técnica de exploração de hidrocarbonetos não convencionais e viu uma nova fonte energética bastante atrativa que movimentou o mercado.⁴ Impulsionada pela alta dos preços dos combustíveis fósseis e pela crescente demanda energética, a indústria decidiu investir em alternativas, como a exploração doméstica e o uso de técnicas mais avançadas, deixando as questões ambientais, num segundo plano.⁵ A alta competitividade e o crescente aumento dos preços do setor de energia⁶ são fatores que intensificam as buscas por novas fontes a preços acessíveis. Para acompanhar a rápida evolução do setor energético, existe necessidade frequente de inovação tecnológica, no entanto, essa “revolução tecnológica-energética” nem sempre está associada a uma perspectiva ambiental, ou à descoberta de fontes não poluidoras.⁷ A aplicação das regras de direito ambiental são, em geral, subjugadas pelas regras do mercado, o que coloca em risco o equilíbrio dos ecossistemas, prejudicando a biodiversidade e a saúde da população.

Isso não quer dizer, entretanto, que a inovação tecnológica ou a busca por novas fontes enérgicas não seja importante. Segundo parecer emitido pela Comissão Europeia, o gás natural corresponde a um quarto do consumo de energia primária na União Europeia (UE) e a elevação dos seus custos tem afetado, nos últimos anos, a economia da região: os preços do gás para a indústria da UE são hoje, em média, três a quatro vezes superiores aos preços correspondentes dos Estados Unidos, da Índia e da Rússia, 12 por cento superiores aos da

⁴ World Bank «The Great Plunge in Oil Prices: Causes, Consequences, and Policy Responses». Acessado em dezembro de 2015. Disponível em: <http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/Research/PRN01_Mar2015_Oil_Prices.pdf>

⁵ A demanda mundial de petróleo bruto cresceu uma média de 1,76% ao ano entre 1994 a 2006, com alta de 3,4% em 2003-2004. Segundo o relatório anual da U.S. Energy Information Administration's (EIA) a previsão de procura mundial de petróleo deverá aumentar 37% em relação a níveis de 2006 até 2030. US U.S. Energy Information Administration's (EIA). “Annual Energy Outlook. Early Release” Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://www.eia.gov/forecasts.pdf>>

⁶ O preço do barril subiu acima de US\$ 25 nos anos 2000, atingindo um pico de \$ 147,30 em julho de 2008. Para saber mais: U.S. Energy Information Administration's (EIA). Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.eia.gov/electricity/data.cfm>>

⁷ Comunicado Da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Economico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões relativa à exploração e à produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) na U E mediante fraturação hidráulica de alto volume (COM/2014/023 final/2). Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014_DC0023R_\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014_DC0023R_(01)&from=EN)>.

China, equivalente aos do Brasil e inferiores face aos do Japão.⁸ O aumento do preço e a persistente dependência da UE em relação à importação de gás natural traz preocupações e agrava os desafios europeus no setor energético. Em 2011 o nível de importação de gás sofreu aumento de 67 por cento, em relação aos anos anteriores. Alguns Estados-Membros dependem de 80 a 100 por cento do seu consumo de gás de um único fornecedor e, muitas vezes, de uma única rota de abastecimento.⁹

Diante desse contexto, a descoberta de reservas de gás natural em formações xistosas em alguns países membros da UE elevou a expectativa de melhores custos para o setor. Motivados pela possibilidade do gás de xisto vir a substituir combustíveis fósseis mais carbônicos,¹⁰ pelas promessas de redução da dependência em relação aos fornecedores externos, de geração de emprego, de crescimento econômico e por receitas públicas suplementares, alguns Estados-Membros iniciaram rapidamente as explorações de gás de xisto em seus territórios.¹¹ A Inglaterra e a Espanha anunciaram suas pretensões de utilizar a técnica do *fracking* em seus territórios em 2011 e, desde então, se tornaram alguns dos maiores produtores de gás de xisto na Europa. No entanto, nem todos os países da UE têm a mesma atitude perante ao *fracking*. Nesse mesmo ano, a França anunciou proibição da atividade em seu território.

² Comunicado Da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Económico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões “Preços e Custos de Energia” COM (024)21. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <http://ec.europa.eu/dgs/secretariat_general/reasons/reasons/other/npo/docs/portugal/2014/com20140021/com20140021assembleiaopiniopt.pdf>

⁹ Entre os países energeticamente dependentes, destaca-se os seguintes: Latvia, Lithuania, Slovakia, Finlândia, Estônia e Bulgária, *in* Comunicado Da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Económico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões relativa à exploração e à produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) na UE mediante fraturação hidráulica de alto volume (COM/2014/023final/2). Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <[http://eurlex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014D C0023R\(01\)&from= EN](http://eurlex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014D C0023R(01)&from= EN)>

¹⁰ O gás de xisto é um gás natural encontrado no interior de um tipo poroso de rocha sedimentar denominada xisto argiloso extraído por um processo não-convencional por meio de técnica especial denominada fratura hidráulica. Segundo estudos do Departamento de Energia e Mudanças Climáticas do Reino Unido, estima-se redução de cerca de metade das emissões de gases com efeito de estufa pelo gás de xisto em comparação ao carvão. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/237330/MacKayStoneshale_studyreport09092013.pdf>

¹¹ Comunicado Da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Económico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões relativa à exploração e à produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) na UE mediante fraturação hidráulica de alto volume (COM/2014/023 final/2). Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC 0023R\(01\) &from= EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC 0023R(01) &from= EN)>

Essa nova atividade exploratória têm gerado controvérsias, já que põe o desenvolvimento econômico contra riscos ambientais, tais como a contaminação dos solos, das águas e abalos sísmicos. Ambientalistas defendem que o processo de fratura hidráulica (*fracking*) é altamente impactante com riscos não totalmente conhecidos.¹² Os riscos associados à atividade de *fracking* contemplam entre outros: contaminação dos lençóis freáticos¹³, uso intensivo de água no processo de fratura¹⁴, poluição do ar devido ao aumento da concentração de gases de efeito estufa¹⁵; abalos sísmicos à explosão de rochas subterrâneas, inclui o risco de pequenos abalos sísmicos nas áreas exploradas¹⁶ e os associados aos problemas de saúde que afetam a população¹⁷.

Por outro lado, empresários do setor e investidores veem o gás de xisto como alternativa menos carbônica,¹⁸ podendo contribuir para a redução de cerca de metade das

¹² HEINBERG, Richard. *Fracking: El Balsamo milagroso*, Barcelona: Icaria Editorial, 2014, p. 24 e ss.

¹³ Riscos associados a vazamentos ocorridos no processo de injeção de grande volume de água sob alta pressão, explosivos e substâncias químicas para causar a fratura das rochas. Robert W. HOWART, Antony INGRAFFEA; Terry ENGELDER *Op.cit.*, p.271-275; Parlamento Europeu. *Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana*, IP/ A/ENVI/ ST/2011-07 Acessado em janeiro de 2016. Disponível em <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_PT.pdf)>

¹⁴ Estimativas indicam que são usados cerca de 20 milhões de litros de água por poço perfurado. O uso intenso no processo pode comprometer o abastecimento de água nas regiões, levando à escassez do recurso. Robert W. HOWART; Antony INGRAFFEA; Terry ENGELDER. *Op.cit.* p. 271–275.; Parlamento Europeu. *Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana*, IP/ A/ENVI/ ST/2011-07 Acessado em janeiro de 2016. Disponível em <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_PT.pdf)>

¹⁵ Robert W. HOWART; Renee SANTORO; Antony INGRAFFEA. «Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations». University of Cornell, 2011, p.10. Acessado em março de 2016. Disponível em: <<http://www.acsf.cornell.edu/Assets/ACSF/docs/attachments/Howarth-EtAl-2011.pdf>>

¹⁶ Tal como abalo sísmico sentido em Blackpool. Os relatórios desses estudos concluem que a atividade sísmica foi causada por injeção directa de fluido para dentro de uma zona de falha adjacente durante operações de fratura hidráulica em Preese Hall. Neste sentido: H. PATER; M. PELLICER «Geomechanical Study of Bowland Shale Seismicity – Fracture Geometry and Injection Mechanism », StrataGen report for Cuadrilla (2011); H. PATER & S. BAISCH, «Geomechanical Study of Bowland Shale Seismicity », Synthesis Report (2011) L. DORBATH, «Seismic response of the fractured and faulted granite of Soultz-sous-Forêts (France) to 5 km deep massive water injections », *Geophysical Journal International*, v.2,n.177, 2009 p.653-675 in *Preese Hall Shale gas Fracturing Review and Recommendations for Induced Seismic Mitigation* publish by Department of Energy & Climate Change in *Fracking UK shale: understanding earthquake risk* February, 2014. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/48330/5055-preese-hall-shale-gas-fracturing-review-and-reco-mm.pdf>

¹⁷ Neste sentido, ver: Christopher D. KASSOTIS; Donald E. TILLITT; J. Wade DAVIS; Annette M. HORMANN; Susan C. NAGEL «*Estrogen and Androgen Receptor Activities of Hydraulic Fracturing Chemicals and Surface and Ground Water in a Drilling-Dense Region.*» University of Missouri, 2013. Acessado em abril de 2016. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1210/en.2013-1697>>

¹⁸ Xi LU; Jacksson.SALOVAARA; Michael.B. MCELROY «Implications of the recent reductions in natural gas prices

emissões de gases com efeito estufa em curto ou médio prazo, se comparado ao carvão mineral.¹⁹ Uma análise sob o ponto de vista econômico aponta a exploração do gás de xisto como agente que poderá influenciar de maneira muito significativa o Mercado Mundial.²⁰ Avanços tecnológicos na busca por petróleo e gás (duas das matrizes energéticas mais valorizadas pelo mercado mundial) possibilitaram prospecções mesmo em áreas geológicas desfavoráveis, tais como: no Golfo do México, em águas ultra-profundas no Brasil, petróleo ultra-pesado na Venezuela, depósitos de areia betuminosa no Canadá e gás de xisto nos Estados Unidos.²¹ Ao mesmo tempo, o aumento da complexidade em todos esses projetos produtivos, o uso de tecnologias ainda imaturas e os custos assumidos pelo planeta em todas as formas de exploração, tornam a aplicação dessa técnica muito arriscada.²² Uma parte importante da população europeia considera insuficiente o nível de precaução, transparência e consulta pública no que diz respeito às atividades de exploração de gás de xisto.²³

for emissions of CO2 from the U.S. power sector »*Environ: Sci. Technol., Harvard University*, 2012, p.3014–21.

¹⁹ Segundo estudos do Departamento de Energia e Mudanças Climáticas do Reino Unido, estima-se que cerca de metade das emissões de gases com efeito de estufa através do gás de xisto comparado ao carvão. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/237330/MacKayStoneshale_study_report_09092013.pdf>

²⁰ Comunicado Da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Economico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões relativa à exploração e à produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) na UE mediante fraturação hidráulica de alto volume (COM/2014/023 final/2) Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R(01)&from=EN)>

²¹ Segundo previsões do Citigroup Global Market, o impacto cumulativo da nova produção de gás e petróleo, em grande parte devido à indústria do xisto, apontam fatores econômicos positivos para a economia norte-americana ao baratear os custos da energia, entre eles destaca-se: crescimento no PIB, maior geração de empregos, mais receitas, fatores econômicos positivos para a economia norte-americana ao baratear os custos da energia, entre eles destaca-se: crescimento no PIB, maior geração de empregos, mais receitas para os cofres públicos e um impulso importante para industrialização dos EUA. Para mais detalhes ver: Citigroup Global Markets. Julho, 2013. Disponível: <<http://outropolitica.wordpress.com/2013/07/01/gas-de-xisto-estimula-economia-dos-eua-e-pode-derrubar-preco-do-petroleo/>> Acessado em janeiro de 2015. O Departamento de Energia dos Estados Unidos divulgou suas estimativas que apontam possibilidade extremamente elevada de independência energética de toda a América do Norte até 2020. Nesse sentido ver também: US EIA, Annual Energy Outlook 2013 Early Release <[http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/pdf/0383er\(2013\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/pdf/0383er(2013).pdf)>

²² Eduardo Luiz MACHADO «Economia de Baixo Carbono: Petróleo e Petroquímica » *Universidade de São Paulo*, 2013, p.53.

²³ Mais de 40% da população das regiões da Cantabria e do País Basco, na Espanha são contra o *fracking*, cerca de 30% na Holanda e Dinamarca e cerca 20% no Reino Unido e Romênia. Neste sentido: Eurobarômetro FLASH 420. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/publicopinion/archives/flasharch/420405en.htm>> E ainda Comunicado Da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Economico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões relativa à exploração e à produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) na UE mediante fraturação hidráulica de alto volume (COM/2014/023 final/2) >Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R(01)&from=EN)>

Visando mitigar riscos e preocupações de âmbito ambiental e de qualidade de vida associados à técnica de fraturação hidráulica, o Parlamento Europeu, o Comité das Regiões e a Comissão Europeia foram chamados a se pronunciar por meio de resoluções, recomendações e comunicados. Esses documentos contemplam o princípio da precaução, estabelecendo adoção de medidas para prevenir, gerir e reduzir os riscos associados às referidas atividades.²⁴ Para além das resoluções de órgãos regionais, muitos países introduziram regras nacionais para guiar a exploração por *fracking*. Em alguns países, como na Espanha, estudos de impactos ambientais são suficientes para cumprir com as exigências ambientais, viabilizando a exploração do gás de xisto. Por outro lado, para países que adotam uma visão mais ecocêntrica, o uso de tecnologias ainda imaturas, cujos riscos ainda não são totalmente conhecidos, pode comprometer seus recursos naturais e causar danos irreversíveis. Para países como Bélgica, Bulgária, Romênia e Alemanha os princípios do direito ambiental levaram à conclusão legal de impor moratória ao *fracking*.

O princípio da precaução do Direito Ambiental é chave para os aspectos legais da exploração por meio do *fracking* e do futuro dessa atividade na Europa, quer seja no âmbito das regulações e recomendações regionais ou nas legislações nacionais. Chamado a interferir diante de incertezas científicas quanto aos riscos provenientes de uma determinada atividade, esse princípio tem como finalidade evitar a ocorrência de danos ambientais. Como valores éticos são incluídos na concepção do princípio, a interpretação do papel da ciência e da tecnologia na tomada de decisões é abordada de forma distinta daquela proposta pela lógica do mercado. Considerando que, via de regra, as agressões ao meio ambiente são de difícil ou impossível reparação, pode-se afirmar que a atuação precaucional busca remédios antecipatórios contra a degradação ambiental.

Esta tese defende que a adoção de medidas precaucionais é forma mais adequada de equilibrar argumentos ambientais e necessidades econômicas, sem que seja necessária adoção de medidas extremas, como a proibição da atividade do *fracking*. Como será exposto, as leis e

²⁴ Comunicado Da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Econômico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões relativa à exploração e à produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) na UE mediante fraturação hidráulica de alto volume (COM/2014/023 final/2) Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R(01)&from=EN)>

recomendações existentes em muitos países já operam sob diferentes interpretações da precaução. Portanto, o princípio da precaução, em sua articulação normativa e na sua adoção prática, é a chave para se entender como legislações têm lidado com as incertezas envolvidas em atividades extrativas de alto valor e alto impacto ambiental, como o *fracking*. Além de comparar a abordagem da Espanha, França e Reino Unido à questão do *fracking*, esta tese apresenta diversas diretivas da União Europeia que devem ser observadas para que a exploração seja feita de maneira menos impactante ao ambiente e à população. O princípio da precaução é a linha mestra para introduzir regulação na Europa e em outros países como o Brasil sobre o *fracking*.

Este estudo traz uma análise histórica do *fracking*, um resumo das preocupações ambientais e os principais riscos envolvidos na atividade, uma análise jurídica do princípio da precaução e das legislações existentes nos países europeus com pretensões exploratórias do gás de xisto, bem como uma proposta de regulação sob a óptica jurídica do princípio da precaução e demais contribuições. Em resumo, esta tese se propõe a analisar juridicamente os aspectos da atividade de *fracking* e os riscos ambientais envolvidos. Em última instância, este trabalho reflete como interesses econômicos influenciam o direito ambiental e busca entender de que maneira a regulação pode contribuir para que atividades de risco sejam desenvolvidas de forma ambientalmente mais segura, em nome do desenvolvimento sustentável.

II - CAPÍTULO 1: FRACKING

1. Introdução :

Conhecido como gás de xisto (do inglês, *shale gas*) é a denominação dada aos hidrocarbonetos em estado gasoso contidos num tipo poroso de rocha sedimentar denominado xisto argiloso.²⁵ O gás presente nessas rochas, deve ser fraturado (daí a denominação *fracking*, fraturamento em inglês) para que possa migrar por meio das fissuras para superfície e ser extraído.²⁶

A exploração do xisto vem sendo apontada como um sucesso tecnológico e econômico nos Estados Unidos, movimentando bilhões de dólares.²⁷ Algumas das razões que apontam esses resultados positivos no avanço das pesquisas e técnicas de exploração norte-americanas estão baseadas em características peculiares daquele território, tais como: grande número de reservas existentes; direitos de propriedade do subsolo nas mãos de particulares; existência de pequenas e médias empresas de gás dispostas a desenvolverem tecnologia para atuarem na produção; disponibilidade de dados geológicos; e existência de uma vasta malha de gasodutos. Com todo esse cenário favorável, os Estados Unidos se tornaram um campo fértil para exploração de gás de xisto, propulsor do crescimento do setor.²⁸

Ainda que a exploração de gás de xisto pareça um assunto novo, é importante esclarecer que, o conhecimento de reservas nos EUA não é recente. A descoberta de um poço

²⁵ Para alguns a denominação correta seria gás folhelho, isso porque: “*O xisto é uma rocha metamórfica e os hidrocarbonetos se formam em rochas sedimentares com muita matéria orgânica, submetida a grandes pressões e temperaturas ao longo do tempo. O nome correto seria gás de folhelho*”, afirmou o geofísico Fabio TAIOLI, da Universidade de São Paulo in «Gás de Folhelho no Brasil Perspectivas e Dúvidas in Anais da 65ª Reunião Annual da SBPC», Recife, 2013.

²⁶ Parlamento Europeu, «Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana», 2011. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2011/464425/IPOL-ENVI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_PT.pdf)>

²⁷ International Energy Agency (IEA) «Golden Rules for a Golden Age of Gas» World Energy Outlook Special Report on Unconventional Gas, 2012. Acessado em janeiro de 2015. Disponível em: <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/goldenrules/WEO2012_GoldenRulesReport.pdf>

²⁸ Fernando Rodrigues MARQUES «Gás de xisto, complexidade e incerteza: uma questão delicada» *Revista Business School*, v.5, 2014. p. 2-3.

de *shale gas* em Nova York data de 1821.²⁹ O desenvolvimento tardio dessa técnica, entretanto, deve-se principalmente pela maior facilidade na exploração e maior volume dos reservatórios convencionais de gás à época. A produção de *shale gas* nos Estados Unidos, acabou ocupando um segundo plano diante da forma de extração convencional, mostrando-se custosa e pouco atrativa economicamente. Somente a partir dos anos 2000, empresas independentes nos Estados Unidos, motivadas pelo baixo custo de capital e mercado de crédito favorável, conseguiram avançar nas pesquisas e desenvolveram tecnologia específica e adequada para a exploração do *shale gas*.³⁰ Com o advento de tal inovação tecnológica, muitas empresas apostaram no setor, fato esse que passou a ser conhecido como “revolução americana” do xisto.³¹

No entanto, tal inovação não dirimiu todas as dúvidas existentes. O processo de extração ainda apresenta custos elevados e divide opiniões: alguns acreditam que o processo é seguro;³² outros afirmam que os impactos ambientais causados pela extração são significativos e podem gerar danos irreversíveis.³³ O processo do *fracking* exige perfuração profunda (1,5 a

²⁹ MIT Energy Initiative «The Future of Natural Gas: An Interdisciplinary MIT Study Interim Report», *Massachusetts Institute of Technology*, Cambridge, 2010. Acessado em março de 2016. Disponível em: < https://mitei.mit.edu/system/files/NaturalGas_Report.pdf >

³⁰ O início da produção de *shale gas* em grandes escalas tornou-se uma realidade comercial nos EUA através do desenvolvimento de tecnologia pelas mãos da Mitchell Energy & Development Corporation, operadora em Barnett Shale, no Texas. Florence GÉNY in «Can Unconventional gas be a game changer in European Gas Markets?» *Oxford*, 2010. Acessado em janeiro de 2015. Disponível em: < <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wpcontent/uploads/2011/01/NG46CaUnconventionalGasbeaGameChangerinEuropeanGasMarketsFlorenceGeny-2010.pdf> >

³¹ KALICKI, Jan H. & GOLDWYN, David L. *Energy and Security: Strategies for a World in Transition*, 2a. ed. Washington: Wilson Center Press and Johns Hopkins University Press, 2013., p.30 e ss.

³² Em 2004 a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) declarou que o procedimento de fraturamento hidráulico era seguro in *Evaluation of Impacts to Underground Sources of Drinking Water by Hydraulic Fracturing of Coalbed Methane Reservoirs; National Study Final Report* Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: < <http://www.epa.gov/ogwdw/uic/pdfs/cbmstudyattachuicfinalfactsheet.pdf> >

Nesse mesmo sentido, a Royal Society and Royal Academy of Engineering afirma que os riscos ocorrem quando não são adotados os melhores procedimentos operacionais. In *Shale gas extraction in the UK: a review of hydraulic fracturing June 2012*. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <<https://royalsociety.org/media/RoyalSocietyContent/policy/projects/shale-gas/2012-06-28-Shale-gas.pdf> >

³³ Neste sentido vários são os documentos produzidos por ambientalistas: Acessado em janeiro de 2015. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/Fracking-GP_ESP.pdf>; <<http://www.nature.com/news/air-sampling-reveals-high-emissions-from-gas-field-1.9982>>; <<http://www.greens-efa.eu/unfracked-10219.html>>

3 km)³⁴, inserção de grande quantidade de água (de 5 milhões a 30 milhões de litros de água), areia e lubrificantes para gerar o fraturamento, atingindo as camadas geológicas mais profundas com elementos perigosos.³⁵ Cada fratura cria pequenas fissuras nos depósitos de xisto, forçando a expansão do gás natural, anteriormente inacessível, para a superfície. No entanto, a utilização dessa tecnologia depende muito do uso de produtos químicos tóxicos em quantidades não reveladas³⁶. Esses produtos químicos, bem como materiais e outros gases de combustão, são liberados no processo de *fracking*, representando riscos agudos e crônicos em longo prazo para a saúde pública. Além disso, essas substâncias podem também pôr em perigo elementos essenciais como água, solos e qualidade do ar.³⁷ Já foram identificadas presença de metais pesados e materiais radioativos nos subsolos próximos à área de perfurações, salinização, presença de metano e cloreto de potássio nas águas subterrâneas.³⁸ Assim, apesar dos avanços significativos na área da energia, a tecnologia de extração de gás de xisto apresenta-se de forma bastante complexa, colocando em risco a sustentabilidade ambiental ao comprometer recursos naturais desfavoravelmente.

³⁴Para mais detalhes, ver: Public Media for Public Understanding Explore Shale «An exploration of natural gas drilling and development in the Marcellus Shale» *Penn State Public Broadcasting*, 2014. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <<http://exploreshale.org/>>

³⁵Michael H. FINEWOOD; Laura J. STROUP «Fracking and the Neoliberalization of the Hydro-Social Cycle in Pennsylvania's Marcellus Shale» *Journal of Contemporary Water Research & Education*, n.147, 2012, p. 72–79. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1936-704X.2012.03104.x/full>>

³⁶Dusty HORWITT «Drilling Around the Law». *Environmental Working Group*. Washington, 2009. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <<http://www.ewg.org/sites/default/files/report/EWG-2009drillingaroundthelaw.pdf>>

³⁷Michael H. FINEWOOD; Laura J. STROUP «Fracking and the Neoliberalization of the Hydro-Social Cycle in Pennsylvania's Marcellus Shale». *Journal of Contemporary Water Research & Education*, n.147, 2012, p. 72–79. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1936-704X.2012.03104.x/full>>

³⁸Parlamento Europeu.«*Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana*» IP/A/ENVI/ST/2011-07.Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOLENTI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOLENTI_ET(2011)464425_PT.pdf)>

2. Entendendo o *fracking*:

2.1. Gás de xisto:

Resultantes de um processo de formação geológica de hidrocarbonetos, gás e óleo formam-se devido a condições específicas dos compostos orgânicos existentes nas rochas sedimentares. A profundidade, a temperatura e o tempo de exposição determinam o grau de decomposição dessa matéria orgânica. Quanto mais elevada for a temperatura e quanto maior for o tempo de exposição, mais as moléculas orgânicas complexas serão decompostas.³⁹ Dependendo da formação geológica, os hidrocarbonetos líquidos ou gasosos emergem da rocha fonte e migram, por meio estratos porosos e permeáveis, concentrando-se em determinadas áreas. Essas acumulações de hidrocarbonetos formam os chamados campos ou jazidas de óleo e gás, que irão ser identificadas, por meio do teor de petróleo, localização, acesso e facilidade na extração.⁴⁰ Existem algumas acumulações com teor elevado de petróleo, localização a poucos quilômetros da superfície, de fácil acesso e extração que são tidas como campos convencionais. Outras acumulações de hidrocarbonetos, no entanto, localizam-se em grandes áreas de rochas xistosas ou outras rochas de granulação muito fina (como de carvão) entre poros de dimensão extremamente reduzida e permeabilidade muito baixa. Daí a necessidade de recorrer a métodos mais especializados para extrair esse óleo ou gás. A classificação convencional ou não convencional refere-se aos métodos de extração, e não ao produto. A extração pelo método não convencional é mais exigente tanto do ponto de vista

³⁹ Parlamento Europeu. «Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana» Acessado em abril de 2016. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_PT.pdf)>

⁴⁰ Parlamento Europeu. Direção Geral das Políticas Internas. Departamento Temático: Políticas Económicas e Científicas. «Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana». Acessado em abril de 2016. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_PT.pdf)>

econômico e ambiental, requerendo uso de tecnologia sofisticada, grandes quantidade de água e a injeção de aditivos para viabilizar a produção.⁴¹

2.2. Técnica do *fracking*:

A extração não convencional de petróleo e gás natural é composta por várias etapas de produção; o faturamento hidráulico é um passo neste processo maior.⁴² Enquanto o gás extraído convencionalmente pode ser encontrado em reservatórios com permeabilidade e porosidade tradicionais de mais fácil extração, o gás de extração não convencional é encontrado em folhelhos e sua extração, em regra, exige a aplicação de uma tecnologia de fraturamento hidráulico. Essa técnica consiste na injeção de água e outras substâncias, tais como: ácido, chumbo e benzeno. (As substâncias químicas utilizadas não são divulgadas com precisão, especula-se que sejam próximo de 700 substâncias no total).⁴³ A injeção dessa mistura cria fissuras nas rochas, através de pequenas explosões controladas, permitindo assim que o gás de xisto escape.⁴⁴

⁴¹ Parlamento Europeu. Direção Geral das Políticas Internas. Departamento Temático: Políticas Econômicas e Científicas «Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana» Acessado em abril de 2016. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_PT.pdf)>

⁴² Becky L. CHOMA; Yaniv HANOCH; Shannon CURRIE «Attitudes toward hydraulic fracturing: The opposing forces of political conservatism and basic knowledge about fracking» *Global Environmental Change*.v. 38, 2016, p. 108–117.

⁴³ Segundo a EPA, organização norte-americana dedicada a compilar e difundir informação científica sobre os problemas de saúde e ambiente por exposição a químicos que atuam como interruptores endócrinos, identificou 692 substâncias usadas na fratura hidráulica. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) «Analysis of Hydraulic Fracturing FluidData from the FracFocus Chemical Disclosure Registry». *Office of Research and Development*, Washington, n.601/R-14/003, 2015. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-03/documents/fracfocus_analysis_report_and_appendices_final_032015_508_0.pdf>

⁴⁴ Para alguns a denominação correta seria gás folhelho, isso porque: “O xisto é uma rocha metamórfica e os hidrocarbonetos se formam em rochas sedimentares com muita matéria orgânica, submetida a grandes pressões e temperaturas ao longo do tempo. O nome correto seria gás de folhelho”, afirmou o geofísico Fabio TAIOLI, da Universidade de São Paulo in «Gás de Folhelho no Brasil Perspectivas e Dúvidas in Anais da 65ª Reunião Annual da SBPC», Recife, 2013. p.1.

O processo de extração não-convencional de gás é dividido em duas fases: desenvolvimento do poço e produção.⁴⁵ A fase do desenvolvimento envolve a preparação, perfuração e escoamento de poços. O processo de escoamento, por sua vez, divide-se em três fases principais: 1) a fase de transições na qual são instalados plugues nos poços com finalidade separar e criar fraturas para liberação de gás; 2) fraturamento hidráulico propriamente dito ("*fracking*") fase onde são injetados em alta pressão água, areia e produtos químicos no poço perfurado para liberar o gás natural; e 3) "*flowback*", fase na qual ocorre o retorno dos fluidos geológicos à superfície em forma de hidrocarbonetos líquidos e gás natural. Uma vez que a etapa de desenvolvimento esteja concluída, passa-se à produção, na qual o gás coletado é processado e distribuído.⁴⁶

Existem dois tipos principais de técnicas de *fracking* ou perfuração: vertical e horizontal. Vertical, ou técnicas de *fracking* convencionais, refere-se à perfuração em profundidade. *Fracking* horizontal ou perfuração, o que representa uma técnica mais recente, permite que a perfuração tenha lugar lateralmente. Enquanto *fracking* horizontal abrange um território maior através da realização de *fracking* alto volume, ele também usa "70-300 vezes mais fluido do que os métodos anteriores."⁴⁷ A forma mais comum de prospecção é a combinação dessas duas técnicas com perfuração de poços horizontais e verticais (de cada poço vertical derivam vários horizontais em diversas direções). Por meio desses poços se realiza o fracionamento das rochas sedimentares, seguidas de injeção de uma mistura de água e produtos químicos.⁴⁸ A composição dos fluidos utilizados na fraturação, conforme já mencionado, é bastante variável, a depender da composição geológica das rochas, do solo, do local onde estão situadas e da companhia que executará as atividades.⁴⁹

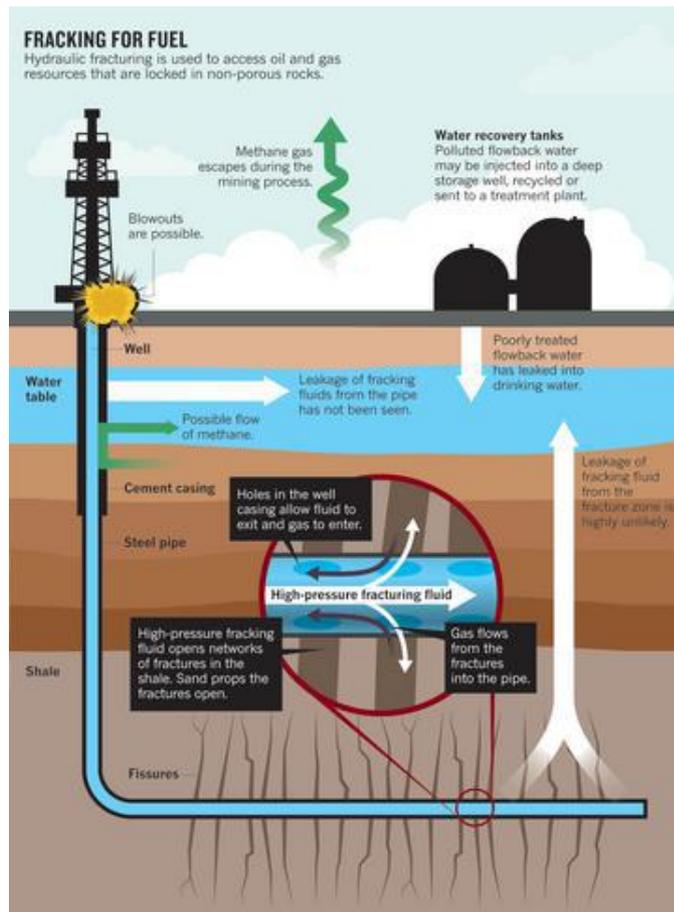
⁴⁵ U.S. Energy Information Administration (EIA) «Emissions of Greenhouse Gases in the United States 2009». Acessado em abril de 2016. Disponível em: <[www.eia.gov/environment/emissions/ghg_report/pdf/0573\(2009\).pdf](http://www.eia.gov/environment/emissions/ghg_report/pdf/0573(2009).pdf)>

⁴⁶ Lisa M. MCKENZIE; Roxana Z. WITTER; Lee S. NEWMAN; E, John L. ADGAT «Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources» *Science of the Total Environment*, n. 424, 2012. p.79–87. Acessado em Abril de 2016. Disponível em: <[doi:10.1016/j.scitotenv.2012.02.018](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.02.018)>

⁴⁷ EUA Energy Information Administration (EIA) «Annual Energy Outlook 2011 with Projections to 2035» Washington, 2011. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <<http://www.eia.gov/forecasts/aeo/>>

⁴⁸ Elisa Moreu CARBONELL, «Marco jurídico de la extracción de hidrocarburos mediante fractura hidráulica (Fracking)», *Revista Catalana de Dret Ambiental*, v.3, n. 2, 2012, p.17.

⁴⁹ European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection «Assessment of the use of substances in hydraulic fracturing of shale gas reservoirs under REACH» September, 2013. Acessado



(fonte: serc.carleton.edu)

3. Impacto Ambiental dos processos de *Fracking*

Conforme descrito acima, por se valer de processos invasivos nas camadas geológicas, o *fracking* causa impactos ambientais cujas extensões são pouco conhecidas, que podem ser irreversíveis, principalmente no que diz respeito à contaminação do solo e das águas. Os riscos ambientais mais relevantes decorrentes da exploração referem-se à contaminação dos lençóis freáticos, o alto uso de água no processo de faturamento, contaminação dos solos, colocando em risco a biodiversidade e a saúde da população. Esse processo tem, ainda, como resultado

em março de 2015. Disponível em: <ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/req_jrc83512_assessment_use_substances_hydraulic_fracturing_shale_gas_reach.pdf>

emissões atmosféricas diretas e fugitivas de uma complexa mistura de poluentes a partir do próprio recurso de gás natural, bem como motores dieís, tanques contendo água, lamas de perfuração e fluidos de *fracking*. A contribuição específica de cada uma dessas fontes potenciais ainda tem que ser verificada.⁵⁰

Cumprе ressaltar que, em primeiro lugar, o *fracking* pode levar à contaminação dos lençóis freáticos por meio de vazamentos ocorridos no processo de injeção de grande volume de água, explosivos e substâncias químicas sob alta pressão para causar a fratura das rochas.⁵¹ Os lençóis freáticos ficam expostos à poluição de metais pesados, salinização, ou agentes inflamáveis.⁵² Possíveis consequências para o meio ambiente incluem contaminação de águas, poluição de mananciais, rios e lagos.⁵³ Além disso, o impacto para a saúde pública e bem-estar inclui patologias neurológicas, renais, reprodutiva, respiratória e hematológica.⁵⁴

Em segundo lugar, o *fracking* acarreta uso intensivo de água no processo de fratura: estimativas indicam que são usados cerca de 20 milhões de litros de água por poço perfurado.⁵⁵ O uso intenso no processo pode comprometer o abastecimento de água nas regiões, levando à escassez do recurso. A escassez afeta comunidades vizinhas, bem como a

⁵⁰ Eric WALTHER «Screening Health Risk Assessment Sublette County, Wyoming» *Sierra Research*, n.438, 2011. Acessado em 06 de Abril de 2016. Disponível em: <<http://www.sublettewyo.com/DocumentView.aspx?DID=438>>

⁵¹ Robert W. HOWART, Antony INGRAFFEA, Terry ENGELDER «Natural gas: Should fracking stop?», *Nature Journal*, v.477, n.7364, 2011 p. 271–275 Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v477/n7364/pdf/477271a.pdf>>; Parlamento Europeu «Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana» IP/ A/ENVI/ ST/2011-07 Acessado em janeiro de 2015. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_PT.pdf)>.

⁵² Parlamento Europeu «Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana, IP/ A/ENVI/ ST/2011-07 Acessado em janeiro de 2015. Acessado em <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_PT.pdf)>

⁵³ Michelle BAMBERGER & Robert OSWALD «Impacts of Gas Drilling on Animal and Human Health» *New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health*, v.1, n.22, 2012, p. 51-77.

⁵⁴ Lisa MCKENZIE; Roxana WITTER, Lee NEWMAN; John L. ADGAT «Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources», *Science of the Total Environment* n. 424, 2012, p.79-87. Acessado em Abril de 2016. Disponível em: <doi:10.1016/j.scitotenv.2012.02.018>

⁵⁵ Robert W. HOWART, Antony INGRAFFEA /Terry ENGELDER, *Op.cit. p.271-275.*; Parlamento Europeu . «Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana, IP/ A/ENVI/ ST/2011-07 Acessado em janeiro de 2015. Acessado em <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET\(2011\)464425_PT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_PT.pdf)>.

fauna e flora locais cujas consequências afetam a manutenção dos ecossistemas, além do suprimento de água para consumo humano;⁵⁶

O *fracking* também traz riscos associados à poluição do ar. A pressão causa fissuras no subsolo e faz com que o gás suba em direção à superfície sem ser devidamente capturado. A poluição do ar está associada à emissão de poluentes para a atmosfera e aumento da concentração de gases de efeito estufa, responsáveis por agravar o problema do aquecimento global, tais como: metano, benzeno, tolueno, xileno, ozônio, hidrocarbonetos e entre outras substâncias tóxicas.⁵⁷ A liberação de grandes quantidades de gás inflamável eleva os riscos de incêndios, que quando não controlados podem afetar residências vizinhas e centros populacionais;⁵⁸

Por fim, a explosão subterrânea induzida para gerar a fissura nas rochas, permitindo que o gás seja liberado, está associada a pequenos abalos sísmicos nas áreas exploradas.⁵⁹ Embora esses eventos sísmicos não detenham magnitude suficiente para causar dano estrutural na superfície e nas próprias instalações de exploração de gás, a hipótese de vazamentos e desastres ambientais de grande amplitude não pode ser descartada.⁶⁰

⁵⁶ Elizabeth RIDLINGTON; Kim NORMAN; Rachel RICHARDSON. «Fracking by the Numbers: The Damage to Our Water, Land and Climate from a Decade of Dirty Drilling — Executive Summary». *Frontier Group, Environment America Research & Policy Center*, 2016. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://environmentamerica.org/sites/environment/files/reports/Fracking%20by%20the%20Numbers%20vUS.pdf>>

⁵⁷ Robert W. HOWARTH; Renee SANTORO; Antony INGRAFFEA. «Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations», University of Cornell, 2011, p.10. Acessado em março de 2016. Disponível em: <<http://www.acsf.cornell.edu/Assets/ACSF/docs/attachments/Howarth-EtAl-2011.pdf>>

⁵⁸ Eric WALTHER «Screening Health Risk Assessment Sublette County, Wyoming» *Sierra Research*, n.468, 2011. Acessado em 06 de Abril de 2016. Disponível em: <<http://www.sublettewyo.com/DocumentView.aspx?DID=438>>

⁵⁹ Tal como abalo sísmico sentido em Blackpool. Os relatórios desses estudos concluem que a atividade sísmica foi causada por injeção directa de fluido para dentro de uma zona de falha adjacente durante operações de fratura hidráulica em Preese Hall. Neste sentido: H. PATER and M. PELLICER «Geomechanical Study of Bowland Shale Seismicity – Fracture Geometry and Injection Mechanism », StrataGen report for Cuadrilla (2011); H. PATER & S. BAISCH, «Geomechanical Study of Bowland Shale Seismicity », Synthesis Report (2011) L. DORBATH, «Seismic response of the fractured and faulted granite of Soultz-sous-Forêts (France) to 5 km deep massive water injections », *Geophysical Journal International*, 177,2, 653-675 (2009) in *Preese Hall Shale gas Fracturing Review and Recommendations for Induced Seismic Mitigation* publish by Department of Energy & Climate Change in *Fracking UK shale: understanding earthquake risk*, February, 2014. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/48330/5055-preese-hall-shale-gas-fracturing-review-and-recomm.pdf>

⁶⁰ Laurence WILLIAMS; John FRAMING «Fracking: Public responses to potential unconventional fossil fuel exploitation in the North of England» Masters thesis, *Durham University*, 2014. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <http://etheses.dur.ac.uk/9444/1/Framing_Fracking_Complete_PDF.pdf?DDD14+>>

Tendo em vista os riscos descritos acima, pode-se afirmar que o uso do fraturamento hidráulico para extração do gás de xisto é altamente impactante não apenas no local onde ocorre a operação, mas também em uma faixa mais ampla, já que o gás pode se deslocar para outros pontos da bacia e aflorar de modo inesperado por dutos ou fissuras.⁶¹ Um exemplo é a explosão não no ponto de coleta, que em geral é monitorado, mas em outras partes da bacia,⁶² já que não se conhece ao certo o quanto o material do solo é alterado, cerca de 2 a 3 km do poço.⁶³ O gás pode penetrar por fissuras da rocha e aflorar em pontos da superfície e, eventualmente, entrar em combustão, causando sérios riscos à saúde humana e aos ecossistemas. Prova disso foi a imagem amplamente difundida de uma torneira que deixava passar água e fogo ao mesmo tempo em Dimock, na Pensilvânia, nos Estados Unidos.⁶⁴



fonte: foto extraída do documentário “Gasland” dirigido por Josh Fox (EUA 2010).

A forma mais amplamente documentada de degradação relaciona-se com a disponibilidade e qualidade da água. Como mencionado anteriormente, a perfuração e

⁶¹ International Energy Agency (IEA) «Golden Rules for a Golden Age of Gas» World Energy Outlook Special Report on Unconventional Gas, 2012. Acessado em janeiro de 2015. Disponível em: <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weoweb site /2012/goldenrules/WEO2012_GoldenRulesReport.pdf>

⁶² Wagner Costa RIBEIRO, «Gás de “xisto” no Brasil, uma necessidade?» *Estudos avançados*, v.28 ,n.82, 2014. Acessado em janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142014000300006&script=sci_arttext>

⁶³ Les BENNETT *et al.* «The Source for Hydraulic Fracture Characterization» *Oilfield Review*, USA, v.4, n.17, 2005,p.42-57. Acessado em março de 2016. Disponível em: <https://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield_review/ors05/win05/04_the_source_for_hydraulic.ashx>

⁶⁴ Como pode ser visto no documentário «Gasland » dirigido por Josh FOX . O filme denuncia perfurações em reservas de gás natural em território norte-americano que podem prejudicar fontes de água potável nos EUA, 2010.

exploração de poços de gás de xisto requer quantidades substanciais de água.⁶⁵ É difícil produzir gás de xisto, onde a água é escassa. Segundo trabalho realizado pelo Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas, a maioria das fontes de água do mundo já estão sob stress,⁶⁶ já que as necessidades de água subterrânea globais excedem em mais de três vezes o real volume dos aquíferos existentes.⁶⁷ Para além da disponibilidade de água, a exploração de gás de xisto, interfere diretamente na qualidade da água utilizada. Os fluídos utilizados no *fracking* entram em contato facilmente com as águas, quer sejam superficiais quer sejam subterrâneas, pondo em risco a contaminação desses recursos.⁶⁸ O risco de contaminação está associado, em especial, aos produtos químicos utilizados no processo de fraturação hidráulica, tais como: mercúrio, arsênio e outros metais pesados, benzeno, naftaleno, tolueno, bromodichlorometano, pentaclorofenol, fenantreno e ainda, arsênico, enxofre, antimônio, bário, naftaleno, rádio, o radon, e urânio.⁶⁹

A produção de gás de xisto gera resíduos de lamas de perfuração, *flowback* e salmouras produzidas que necessitam de tratamento e disposição adequada.⁷⁰ Algumas destas quantidades pode ser bastante grande: em certos poços 10 a 35 por cento das injeções de água

⁶⁵ Benjamin K. SOVACOO. «Cornucopia or curse? Reviewing the costs and benefits of shale gas hydraulic fracturing (fracking)» *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.37, 2014. p. 249-264. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <<http://doi:10.1016/j.rser.2014.04.068>>

⁶⁶ E ainda: “Alerta que 1,7 bilhão de pessoas vivem em áreas onde os recursos de água subterrânea e / ou água subterrânea ecossistemas dependentes estão sob ameaça” Neste sentido: Joseph ALCAMO, Petra DÖLL, Thomas HENRICH, Frank KASPAR; Bernhard LEHNER; Thomas RÖSCH; Stefan SIEBERT «Development and testing of the WaterGAP 2 global model of water use and availability» *Hydrological Sciences Journal des Sciences Hydrologiques*, v.3, n.48, 2003. p. 317-337. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <https://www.uni-frankfurt.de/45217746/alcamo_hydr-scl-paper1.pdf>.

⁶⁷ Gleeson TOM, Yoshihide WADA; Marc F.P. BIERKENS; Ludovicus P.H. VAN BEEK. «Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint» *Nature Journal* v.488, 2012, p.197–200.

⁶⁸ Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014. “3.2. Os Estados-Membros devem estabelecer regras claras para a eventual restrição das atividades, designadamente em zonas protegidas, inundáveis ou sísmicas, e para a distância mínima entre a zona das operações autorizadas e zonas residenciais e de água protegida. Devem igualmente estabelecer limitações para a profundidade mínima entre a zona das operações de fraturação e as águas subterrâneas.”

⁶⁹ Heather Whitney WILLIAMS; Hillary M. HOFFMANN. «Fracking in Indian Country: The Federal Trust Relationship Tribal Sovereignty and The Beneficial use of Produced Water» *Yale Journal on Regulation*, v. 32, n.451, 2015. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2364376>

⁷⁰ Evan J. HOUSE. «Fractured fairytales: the failed social license for unconventional oil and gas development». *Wyoming Law Review*, v.13, 2013, p. 6–67. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://repository.uwyo.edu/wlr/vol13/iss1/1>>

química iniciais retornam à superfície como *flowback*.⁷¹ A contaminação também pode ocorrer devido a deficiências no projeto ou no revestimento do poço, por falhas geológicas existentes não controladas ou ainda devido à existência de poços abandonados inapropriadamente.⁷² Um estudo observa que fraturamento hidráulico, bem como o revestimento impróprio do poço e práticas inadequadas de armazenamento de águas residuais podem permitir que componentes do gás natural venham contaminar aquíferos subterrâneos e poços privados. O despejo de águas *flowback* pode contaminar as águas superficiais e o tratamento inadequado das águas residuais⁷³ pode comprometer o abastecimento de água potável, colocando a saúde humana⁷⁴ e ecológica em risco.⁷⁵

Além disso, cimentação defeituosa tem sido apontada como causa da contaminação das fontes de água.⁷⁶ Em Pavillion, Wyoming, por exemplo, a Agência de Proteção Ambiental dos

⁷¹ Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014. “15. Os Estados-Membros devem assegurar que: a) o operador difunde publicamente informações sobre as substâncias químicas e os volumes de água a utilizar e efetivamente utilizados na fraturação hidráulica maciça em cada poço. Essas informações devem indicar os nomes e os números CAS (Chemical Abstracts Service) de todas as substâncias, incluir uma ficha de dados de segurança, se disponível, e indicar a concentração máxima de cada substância no fluido de fraturação;”

⁷² Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014. “5.1. Os Estados-Membros devem tomar as medidas necessárias para garantir que a formação geológica de um local é adequada à exploração e produção de hidrocarbonetos mediante fraturação hidráulica maciça. Devem assegurar que os operadores efetuam a caracterização e uma avaliação dos riscos do potencial local e da zona circundante, à superfície e no subsolo. 5.2. A avaliação dos riscos deve basear-se em dados suficientes para possibilitar a caracterização da potencial zona de exploração e produção e a identificação de todas as potenciais vias de exposição. Deste modo, será possível avaliar o risco de fuga ou migração de fluidos das perfurações, fluidos da fraturação hidráulica, materiais naturais, hidrocarbonetos e gases do poço ou da formação visada, assim como o risco de sismicidade induzida.”

⁷³ Beren ARGETSINGER. «The marcellus shale: bridge to a clean energy future or bridge to nowhere? Environmental, energy and climate policy considerations for shale gas development in New York State». *Pace Environ Law Review*, n.29, 2011. p. 321–343. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://digitalcommons.pace.edu/pelr/vol29/iss1/8>>

⁷⁴ Alguns estudos revelam que o impacto do fracking para a saúde pública e bem-estar pode estar associado ao desenvolvimento de patologias neurológicas, renais, reprodutivas, respiratórias e hematológicas. Neste sentido ver: Lisa MCKENZIE; Roxana WITTER; Lee NEWMAN; John L. ADGAT «Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources», *Science of the Total Environment*, n. 424, 2012, p.79-87. Acessado em Abril de 2016. Disponível em: <[doi:10.1016/j.scitotenv.2012.02.018](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.02.018)>

⁷⁵ Atingindo mananciais, lagos e rios. Neste sentido: Michelle BAMBERGER; Robert OSWALD «Impacts of Gas Drilling on Animal and Human Health» *New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health*, v.1, n.22, 2012, p. 51-77.

⁷⁶ Chris MOONEY «Energy: the truth about fracking». *Scientific American* n. 305, 2011, p. 80 – 85. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <[doi:10.1038/scientificamerican1111-80](https://doi.org/10.1038/scientificamerican1111-80)>

EUA registrou compostos tóxicos ou cancerígenos adicionado ao fluido *fracking* encontrada em poços de água potável adjacentes aos campos de perfuração.⁷⁷ Resíduos de *fracking* também foram encontrados em poços de água privados nos estados de Nova Iorque e Pensilvânia.⁷⁸ A comunidade científica provavelmente sabe mais sobre a relação entre *fracking* e qualidade da água, mas tem dados limitados uma vez que a produção de gás de xisto está atualmente isenta da US Safe Drinking Water Act, tornando difícil de controlar sistematicamente uma possível contaminação das águas subterrâneas.⁷⁹

Para além da qualidade da água ser afetada pelos fluidos da fraturação e pelo tratamento inadequado das águas residuais, a qualidade do solo pode também ser negativamente afetada por fugas e derrames.⁸⁰ O solo além de ser contaminado pelos produtos químicos usados, tais como metais pesados e radioativos, pode ainda sofrer processos de infertilização, interferindo ainda no uso urbano, agricultura e etc. Pesquisas afirmam ainda que, para cada poço aberto são desmatados vários quilômetros de vegetação no entorno, para dar lugar às plataformas de perfuração e outras instalações necessárias para a exploração, prejudicando de maneira substancial a biodiversidade desses locais, expostos à erosão e à perda de fertilidade, declínio das fontes de água e alterações no clima local dessas regiões.⁸¹

Para a comissão especializada do Parlamento Europeu, todos estes riscos podem ser identificados e atenuados através de uma escolha cuidadosa do local, com base na caracterização dos riscos no subsolo e do correto isolamento do poço em relação às formações

⁷⁷ Dominic C. DIGIULIO; Richard T. WILKIN; Carlyle MILLER; George OBERLY «Draft: investigation of ground water contamination near Pavillion, Wyoming». *EPA, Office of Research and Development*, 2011. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/EPA_ReportOnPavillion_Dec-8-2011.pdf>

⁷⁸ Um estudo realizado nos estados da Pensilvânia e Nova York constatou que a contaminação de metano nos poços de água potável privados aumentou acentuadamente com a proximidade de locais de perfuração e fracking. Neste sentido: Setphen G. OSBORN *et al.* «Methane contamination of drinking water accompanying gas-well drilling and hydraulic fracturing». *Proc Natl Acad Sci USA*, v.20, n. 108, 2011, p. 8172–8176. No entanto os resultados foram contextados por Lisa.J. MOLOFSKY, *et al.* in «Evaluation of methane sources in groundwater in northeastern Pennsylvania». *Groundwater*, v.3, n. 51, 2013, p. 333–349.

⁷⁹ Tiemann Mary, Vann Adam. «Hydraulic fracturing and safe drinking water act issues» Congressional Research Service Report R41760. Washington, 2015 <<https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R41760.pdf>>

⁸⁰ Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014. “7. Os Estados-Membros devem assegurar que a instalação é construída de forma a evitar fugas e derrames à superfície para o solo, a água ou a atmosfera.”

⁸¹ Michelle BAMBERGER; Robert OSWALD «Impacts of Gas Drilling on Animal and Human Health» *New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health*, v.1, n.22, 2012, p. 51-77.

geológicas circundantes.⁸² Para os mais otimistas, os planos de gestão da água podem ajudar a garantir uma utilização eficiente deste recurso.⁸³ Caso feita de maneira ambientalmente adequada, a reutilização da água de refluxo que volta à superfície após a fraturação hidráulica pode contribuir para reduzir a demanda de água doce.

Uma segunda preocupação ambiental é a poluição do ar. A maioria dos poços de gás de xisto depende de bombas a diesel para injetar e gerir a água, levando a níveis perigosos de hidrocarbonetos voláteis (tais como benzeno, tolueno e formaldeído),⁸⁴ o ozono ao nível do solo e poluição por partículas associadas com brocas, compressores e outras máquinas.⁸⁵ Além disso, o desenvolvimento de gás de xisto exige milhares de caminhões que entregam água para locais de poços, bem como de ventilação técnicas para maximizar a eficiência da produção.⁸⁶ A poluição do ar está diretamente relacionada com mudanças climáticas globais.⁸⁷ O Banco Mundial estima que o volume anual de gás natural associado sendo vendido partir de fontes convencionais e não convencionais é de cerca de 110 bilhões de metros cúbicos.⁸⁸

⁸² Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Comitê Económico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões relativa à exploração e à produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) na UE mediante fraturação hidráulica de alto volume (COM/2014/023 final/2). Acessado em abril de 2016. Disponível em: <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R\(01\)&from=PT](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R(01)&from=PT)>

⁸³ Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014. “10.2. Os Estados-Membros devem incentivar os operadores a utilizarem técnicas de fraturação que minimizem o consumo de água e os fluxos de resíduos e não utilizem substâncias químicas perigosas, sempre que tal seja tecnicamente possível e seguro em termos de saúde humana, ambiente e clima.”

⁸⁴ No Texas, as concentrações de benzeno sobre a área de xisto da Barnett ter excedido as normas de toxicidade aguda para o ponto onde eles representam um risco de câncer da exposição crônica. Robert W. HOWART; Antony INGRAFFEA; Terry ENGELDER *op.cit.* p.271-275.

⁸⁵ Benjamin K. SOVACOL. «Cornucopia or curse? Reviewing the costs and benefits of shale gas hydraulic fracturing (fracking)» *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.37, 2014. p. 249-264. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <<http://doi:10.1016/j.rser.2014.04.068>>

⁸⁶ Beren ARGETSINGER. «The marcellus shale: bridge to a clean energy future or bridge to nowhere? Environmental, energy and climate policy considerations for shale gas development in New York State». *Pace Environ Law Review*, v.29, n.1 2011. p. 321–343. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://digitalcommons.pace.edu/pelr/vol29/iss1/8>>

⁸⁷ O metano é o segundo maior contribuinte para as emissões de gases de efeito estufa antropogênicos após o dióxido de carbono. Cientistas afirmam que emissões de metano a partir de gás de xisto são piores do que o gás natural extraído de forma convencional. Neste sentido: Robert W. HOWART; Renee SANTORO; Antony INGRAFFEA. *Op.cit.* p.10.

⁸⁸ Ismail O. SAHEED; Umukoro G. EZAINA. «Global impact of gas flaring» *Energy and Power Engineering, Scientific Research*, 2012, v. 4, p. 290-302. Acessado em abril de 2016. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.4236/epe.2012.44039>>

Uma terceira preocupação ambiental é a radiação a partir da liberação de radionuclídeos naturais que surgem durante o processo de produção.⁸⁹ Tais achados fazem ligação da radioatividade à produção de gás de xisto foram confirmados por outros estudos que documentam lançamentos perigosos de rádio e estrôncio e da contaminação pelos substâncias tóxicas contidas no fluido hidráulico e utilizadas durante a perfuração, transporte e eliminação de altos níveis de substâncias radioativas.⁹⁰ Pesquisadores afirmam altos níveis de salinidade e elementos tóxicos, como bário e radioatividade, nos campos de produção de gás de xisto nos Estados Unidos.⁹¹

Por fim, o *fracking* pode contribuir para o aumento da sismicidade e tremores de terra, porém, deve-se enfatizar que esses são mais na escala de perturbações do que grandes terremotos catastróficos que devastam cidades inteiras. Ainda assim, o Serviço Geológico dos EUA publicou um estudo que documentou um aumento de sete vezes na atividade sísmica no centro dos Estados Unidos desde 2008, que é pelo menos parcialmente atribuído ao aumento da produção de gás de xisto.⁹² Além disso, o Conselho Nacional de Pesquisa⁹³ publicou resultados preliminares de que a injeção e retirada de líquido *fracking* pode causar aumento da sismicidade.⁹⁴ No Reino Unido, em 2011, foram identificados eventos sísmicos com 2,3 e 1,5 magnitude próximos de Blackpool. Em Junho de 2012, a Royal Society e a Academia Real de

⁸⁹ Segundo estudos realizados pelo Departamento de Conservação Ambiental e pelo Departamento de Saúde de Nova York em amostras de águas residuais provenientes de extração de gás de xisto de Marcellus continham elevados níveis de rádio-226, radiação bruta alfa, radiação beta total, e rádio-226. Neste sentido: David M. KARGBO; Rong WILHELM; David J. CAMPBELL. «Natural gas plays in the marcellus shale: challenges and potential opportunities» *Environment Science Technology*, n.44, 2010. p. 5679–5684.

⁹⁰ Yousif K. KHARAKA; James J. THORSEN; Christopher H. CONAWAY; Burt THOMAS. «The energy–water nexus: potential groundwater-quality degradation associated with production of shale gas». *Procedia Earth Planet Sci*, n.7, 2013. p. 417–422.

⁹¹ Avner VENGOSH; Nathaniel WARNER; Rob JACKSON; Tom DARRAH. «The effects of shale gas exploration and hydraulic fracturing on the quality of water resources in the United States». *Procedia Earth Planet Sci*, n.7, 2013. p. 863–866.

⁹² William ELLSWORTH; S. HICKMAN; Andrea LLENOS; Arthur MCGARR; Andrew MICHAEL; Justin RUBINSTEIN «Are seismicity rate changes in the midcontinent natural or manmade? » *Seismological Research Letters*, n.83, 2012, p. 403.

⁹³ National Research Council. Induced seismicity potential in energy technologies (pre-publication). National Academies Press, Washington, DC, 2012. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.nap.edu/read/13355/chapter/1>>

⁹⁴ Segundo o Serviço Geológico do Arkansas, a frequência de tremores sísmicos próximos de Greenbrier está relacionada com processo de fracking. A área Guy-Greenbrier tinha tido apenas um terremoto de magnitude 2,5 na escala Richter em 2007, dois em 2008, quando fracking estava apenas começando, mas foram 10 em 2009, o primeiro ano de armazenagem em profundidade, e 54 em 2010. Neste sentido: Richard A. KERR. «Learning how to not make your own earthquakes». *Science*, n.225, 2012, p. 1436–1437.

Engenharia publicaram que os abalos sísmicos estavam entre os riscos associados com fraturamento hidráulico.⁹⁵

O Departamento de Energia dos Estados Unidos afirmou que a maior parte da atividade sísmica induzida pode ser entendida como um incômodo e não um risco, ressaltando que a engenharia adequada pode minimizar as chances de atividade sísmica. Contudo, até agora não está claro qual é o limite entre incômodo aceitável e risco inaceitável, especialmente considerando grande variedade de contextos geográficos em que o *fracking* está sendo realizado (desde áreas desérticas com baixa densidade populacional até áreas suburbanas, onde um terremoto de 4,0 ou acima pode acarretar riscos). Além disso, não está claro o que pode ser feito do ponto de vista regulamentar para minimizar os riscos.⁹⁶

De qualquer maneira, na esfera jurídica os riscos a pessoas, patrimônio e meio-ambiente invocam a responsabilidade legal das partes envolvidas. Em se tratando de direito do ambiente, onde os riscos são difusos, mas de alto impacto, a doutrina jurídica moderna traz à tona a questão da prevenção. Segundo Ana Raquel Moniz, as atividades com impacto significativo no estado das águas só podem ser exercidas ao abrigo de um título e no respeito dos princípios da prevenção e da precaução.⁹⁷ Em parte por essas razões, países como França, Bélgica, Bulgária, Romênia, Alemanha e Austrália e mesmo alguns estados dos Estados Unidos (como Massachusetts e Nova York) tomaram medidas de embargo no uso do fraturamento hidráulico. Todas essas preocupações externadas por especialistas e entidades científicas, reforçam a urgente invocação do Princípio da Precaução nas legislações que pretendem regulamentar a produção, uso e exploração das técnicas de *fracking*.

⁹⁵ The Royal Society & The Royal Academy of Engineering «Shale gas extraction in the UK: a review of hydraulic fracturing» UK, 2012. Acessado em janeiro de 2015. Disponível em: <<http://www.raeng.org.uk/publications/reports/shale-gas-extraction-in-the-uk>>.

⁹⁶ Corey JOHNSON; Tim BOERSMA. «Energy (in)security in Poland the case of shale gas». *Energy Policy*, n. 53, 2013. p. 389–399. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/03014215/53>>.

⁹⁷ Para a autora, a caminhada para um novo patamar na disciplina dos recursos hídricos português concretiza-se no art. 56 da Lei da Água. Trata-se de um enunciado legal com alcance não meramente principiológico, mas com repercussões e consequências projetadas no regime jurídico da utilização dos recursos hídricos. Neste sentido, MONIZ, Ana Raquel, «Energia eléctrica e utilização de recursos hídricos», in MIRANDA, Jorge; GOMES, Carla Amado (Coord.). *Temas de direito da energia*, Coimbra: Ed. Almedina, 2008, p.56.

3.1 Alguns efeitos na saúde humana:

Em geral, as combinações químicas variam dependendo da formação de rocha na qual são injetados, mas as estimativas atuais colocam o número bruto de produtos químicos utilizados nas operações de *fracking* em cerca de 700. Esses podem incluir materiais radioativos, mercúrio, arsênio e outros metais pesados. A qualidade da água produzida varia de um local do poço para o outro, dependendo da profundidade da zona de produção e a formação geoquímica, no entanto, se verificam altas concentrações de benzeno, naftaleno, tolueno, bromodiclorometano, pentaclorofenol, fenantreno nas áreas de eliminação *fracking*, bem como materiais inorgânicos tais como arsênico, enxofre, antimônio, bário, naftaleno, rádio, o rádion, e urânio.⁹⁸

Muitas substâncias químicas presentes na água de refluxo contaminada com fluídos de *fracking* demonstraram efeitos adversos para a saúde. Mais de 75 por cento das substâncias químicas contidas nos fluídos estão associadas com doenças do sistema respiratório e gastrointestinal; 40 a 50 por cento impactam nos rins, sistemas nervoso, imunológico e cardiovascular; 37 por cento afetam o sistema hormonal; e 25 por cento estão relacionados com câncer ou mutações.⁹⁹

Um estudo recente feito com amostras de água do solo coletadas tanto em região de perfuração densa e como também com amostra de solo superficial em Garfield County, Colorado (Estados Unidos) revelou que as operações *fracking* estão diretamente relacionadas com a desregulação do sistema endócrino da população local, devido ao consumo de água afetada pelos resíduos químicos provenientes da extração do gás de xisto. A exposição a produtos químicos estrogênicos tem sido associada à diminuição da fertilidade, ao aumento da incidência de câncer e ao desenvolvimento prejudicial das gônadas. Dentre as centenas de produtos químicos supostamente usados em todo processo de fratura hidráulica, pelo menos

⁹⁸ Heather Whitney WILLIAMS; Hillary M. HOFFMANN. *Op.cit.* p.20 e ss.

⁹⁹ Neste sentido ver também: Em vários casos, gados expostos à água contaminada com os fluídos utilizados no *fracking* morreram, dentro de uma hora da ingestão de toxina produzida na água, por causa de insuficiência respiratória ou por colapso circulatório. Vacas prenhes diretamente expostas à água deram à luz a bezerras natimortos ou com defeitos congênitos. Heather Whitney WILLIAMS; Hillary M. HOFFMANN. *Op cit.* p.20 e ss.

100 (cem) dessas substâncias são conhecidos desreguladores endócrinos, outros são tóxicos ou agentes cancerígenos.¹⁰⁰

Outros estudos sobre a exposição por inalação de hidrocarbonetos de petróleo em ambientes profissionais, bem como residências perto de refinarias, derramamentos de petróleo e postos de gasolina indicaram um aumento de irritação ocular e dores de cabeça, sintomas de asma, leucemia infantil aguda, leucemia mielóide aguda, e mieloma múltiplo.¹⁰¹ Muitos dos hidrocarbonetos de petróleo observados nesses estudos estão presentes, tais como o benzeno, etilbenzeno, tolueno e xileno (BTEX) substâncias conhecidamente tóxicas. Avaliações em Colorado concluíram que os níveis de benzeno no ambiente demonstram um aumento no potencial de risco de desenvolvimento de câncer, bem como os efeitos crônicos e agudos de saúde não-cancerígenas em áreas de Garfield County Colorado, onde gás é a única grande indústria para além da agricultura. Os efeitos na saúde associados com benzeno incluem leucemia aguda e crônica não linfocítica, leucemia mielóide aguda, leucemia linfocítica crônica, anemia e outras doenças do sangue e efeitos imunológicos.¹⁰² Em adições, a exposição materna a níveis de benzeno foi recentemente associada a um aumento na prevalência de nascimentos com defeitos do tubo neural, efeitos na saúde da exposição xileno incluem olhos, nariz e irritação da garganta, dificuldade em respirar, função pulmonar e comprometimento do sistema nervoso.¹⁰³

Já a Autoridade Pública de Saúde no Reino Unido, ao pronunciar-se num relatório sobre os potenciais efeitos do *fracking* para saúde, esclareceu que os estudos realizados nos Estados Unidos devem se tratados com cautela pelas autoridades locais, isso porque, as avaliações britânicas de risco à saúde são feitas com base em parâmetros mais amplos e não

¹⁰⁰ Christopher D. KASSOTIS; Donald E. TILLITT; Wade J. DAVIS; Annette M. HORMANN; Susan C. NAGEL «Estrogen and Androgen Receptor Activities of Hydraulic Fracturing Chemicals and Surface and Ground Water in a Drilling-Dense Region». *University of Missouri*, 2013. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1210/en.2013-1697>>

¹⁰¹ Niel WHITE; Jim TEWATERNAUDE; Anita VAN DER WALT; Grant RAVENSCROFT; Wesley ROBERTS; Rodney EHRLICH. «Meteorologically estimated exposure but not distance predicts asthma symptoms in school children in the environs of a petrochemical refinery: a cross-sectional study». *Environ Health*, n.8, 2009.p. 45 e ss.

¹⁰² Agency for Toxic Substances & Disease Registry (ATSDR). Toxicological Profile for Benzene. Atlanta, GA:US Department of Health and Human Services, 2007a. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=40&tid=14>>

¹⁰³ Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological Profile for Xylenes. Atlanta, GA, US Department of Health and Human Services; 2007b. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=40&tid=14>>

com base nas evoluções dos efeitos cancerígenos e não-cancerígenos separadamente como nos Estados Unidos. Além disso, ressaltou que a abordagem utilizada para a avaliação do risco de câncer nos EUA não é recomendada para uso no Reino Unido pelo *Committee on Carcinogenicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment* (COC) devido à utilização de dados recolhidos em animais. No entanto, não deixou de destacar que as atividades associadas com a desenvolvimento da atividade de gás de xisto podem apresentar um risco potencial para a saúde, principalmente em nível local. Para ela, os resultados demonstram a necessidade de mais pesquisas, sendo recomendado sempre a adoção de estratégias de prevenção para minimizar os riscos de exposições a doenças.¹⁰⁴

4. Fracking: Uma questão controversa:

Opositores e defensores tentam definir o uso do gás de xisto sob diferentes aspectos.¹⁰⁵ Por um lado, os defensores do *fracking* empregam uma análise de custo-benefício, considerando os benefícios do ponto de vista sócio-econômico. Para eles, as partes interessadas devem pesar os riscos potenciais em face do bem-estar econômico da nação como um todo.¹⁰⁶ Em contraste, os adversários de *fracking* muitas vezes são bastante resistentes, principalmente considerando a complexidade das questões ambientais envolvidas. Para esses, os custos ecológicos sociais superam os benefícios da produção de gás natural, ressaltando a

¹⁰⁴ Public Health England's. «Review of the Potential Public Health Impacts of Exposures to Chemical and Radioactive Pollutants as a Result of Shale Gas Extraction». Acessado em maio de 2016. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/329744/PHE-CRCE-002_for_web_site_protected.pdf>.

¹⁰⁵ Diane S. HOPE. «(Re)Framing gas-drilling news to focus on the environment: A case study of the gas-drilling controversy in the Catskills Delaware River Watershed». Proceedings from the Conference on Communication and the Environment. *University of Southern Maine*, 2009. Acessado em abril 2016. Disponível em: <<http://www.environmentmaine.org/home?page=1>>

¹⁰⁶ Michael H. FINEWOOD; Laura J. STROUP «Fracking and the Neoliberalization of the Hydro-Social Cycle in Pennsylvania's Marcellus Shale». *Journal of Contemporary Water Research & Education*, n.147, 2012. p.72–79. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1936-704X.2012.03104.x/full>>

questão da proteção dos recursos hídricos e dos solos em termos não-econômicos, como um recurso crítico para os valores da comunidade e como um direito humano à vida.¹⁰⁷

Recentemente, um estudo identificou as principais vantagens e desvantagens de fraturamento hidráulico.¹⁰⁸ O estudo considerou que o fraturamento hidráulico usado para extrair gás de xisto está associado a muitos resultados negativos, incluindo os elevados custos financeiros para operar, acidentes e fugas, o impacto ambiental negativo, poluição e radiação que afetam a saúde e alterações climáticas dos ambientes, reduzindo a dependência de fontes renováveis de energia, aumento no risco de terremotos e instabilidade econômica. Por outro lado, o gás de xisto oferece segurança de abastecimento energético, oferecendo energia a menor custo para os consumidores, com menos impacto negativo sobre o meio ambiente do que o petróleo e carvão, além dos benefícios econômicos locais, tais como oferta de emprego e impostos.¹⁰⁹ Esse mesmo estudo ressalta que quase todas as fontes de energia apresentam vantagens e desvantagens em termos de desenvolvimento econômico, social, de saúde e impactos ambientais. Carvão e petróleo, por exemplo, têm grandes e diversos benefícios econômicos, mas têm sido criticados por representarem riscos ambientais e de saúde pública. A energia nuclear também tem vantagens econômicas,¹¹⁰ mas muitas pessoas continuam preocupados com os seus potenciais custos para saúde e meio-ambiente, especialmente na sequência do acidente em Fukushima, Japão.¹¹¹ Fontes de energia renováveis, como a eólica, não oferecem (pelo menos no momento) benefícios econômicos na mesma escala que o petróleo ou o gás, mas comparativamente falando, esses métodos conferem riscos ambientais de saúde mais reduzidos que os combustíveis fósseis ou que as fontes de energia nuclear.

¹⁰⁷ Karen CHARMAN. «Trashing the planet for natural gas: Shale gas development threatens freshwater sources, likely escalates climate destabilization». *Capitalism Nature Socialism*, v.4,n.21, 2010. p. 72–82. Acessado em abril de 2016. Disponível em:< <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10455752.2010.531929>>

¹⁰⁸ Benjamin K. SOVACOL. «Cornucopia or curse? Reviewing the costs and benefits of shale gas hydraulic fracturing (fracking)» *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.37, 2014. p. 249-264. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: < <http://doi:10.1016/j.rser.2014.04.068>>

¹⁰⁹ Becky L. CHOMA; Yaniv HANOCH; Shannon CURRIE «Attitudes toward hydraulic fracturing: The opposing forces of political conservatism and basic knowledge about fracking». *Global Environmental Change*,v.38, 2016, p.108–117.

¹¹⁰ Nuclear Energy Institute (NEI- US). « Cost-Benefits-Analyses». Acessado em março de 2016. Disponível em:< <http://www.nei.org/Issues-Policy/Economics/Cost-Benefits-Analyses>>

¹¹¹ Catherine BUTLER; Karen A. PARKHILL; Nicholas F. PIDGEON. «Nuclear power after Japan: the social dimensions». *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, n. 53, 2011. p. 3–14. Acessado em abril de 2016. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1080/00139157.2011.623051>>.

As argumentações pró-*fracking* consideram o gás de xisto como um combustível fóssil de baixo carbono, além de ser uma solução para a independência energética nacional substituindo o petróleo estrangeiro, uma fonte de energia para suprir as necessidades de recursos domésticos diante da crescente demanda de energia e que pode estimular o desenvolvimento econômico local. Assim, seguindo essa lógica, os valores ambientais, tais como a quantidade e qualidade da água utilizada e de reuso, são deslocadas para uma análise de custo-benefício com maior ênfase econômica. Esta é também uma posição que exige que os habitantes locais abram mão de recurso ecológico, cultural e outros valores não-econômicos em nome de aspectos mais desenvolvimentistas.¹¹² Neste caso, por exemplo, os riscos ecológicos apresentem um custo, que pode ser compensado pelas vantagens criadas pelo processo de extração industrial.¹¹³ Os defensores de estratégias neoliberais sugerem que a proteção do meio ambiente deveria ocorrer através de mecanismos de mercado, ou da fusão de partes interessadas motivando a ação das necessidades individuais e econômicas com base em uma análise de custos e benefícios.¹¹⁴ Já os opositores ao *fracking* são discursivamente posicionados como contrários ao uso irracional dos bens ambientais, já que os recursos ecológicos podem ser convertidos em econômicos, situando esses recursos como direitos humanos não quantificáveis num mercado global de energia.

¹¹² Rebecca R. SCOTT. «Removing Mountains: Extracting Nature and Identity in the Appalachian Coalfields». *American Journal of Sociology*, v.6, n. 116, 2011. p. 2034-2036. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/10.1086/660049>>

¹¹³ Michael H. FINWOOD ; Laura J. STROUP. «Fracking and the Neoliberalization of the Hydro-Social Cycle in Pennsylvania's Marcellus Shale» *Journal of Contemporary Water Research & Education*, n.147, 2012, p. 72-79. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1936-704X.2012.03104.x/full>>

¹¹⁴ Jeff POPKE. «Latino migration and neoliberalism in the U.S. South». *Southeastern Geographer*, v.2, n.5, 2011. p. 242-259. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <DOI: 10.1353/sgo.2011.0023>

III – CAPÍTULO 2: O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

O *fracking* é uma atividade recente, de alto impacto ambiental, permeada por incertezas científicas, principalmente no concernente à extensão dos riscos e danos ambientais *pro futuro*, daí a necessidade de se buscar medidas precaucionais a fim de evitar a degradação ambiental. O fato da atividade de fratura hidráulica representar uma inovação científica e tecnológica, com níveis de incerteza particularmente elevados no que se refere aos impactos ambientais associados, exige uma integração ambiental e tecnológica complexa, que requer bastante cuidado para a escolha da melhor técnica jurídica, adoção de medidas precaucionais na regulamentação da atividade adequada às diversidades territoriais e ambientais.¹¹⁵

Assim como as demais atividades industriais,¹¹⁶ em especial citamos a exploração de petróleo¹¹⁷ e gás *offshore* cujo destaque especial em relação ao princípio da precaução é feito

¹¹⁵ Alexandra ARAGÃO. «O direito de dizer “não” ao desenvolvimento ambientalmente insustentável: breve ensaio sobre construção europeia e integração de exigências ambientais no desenvolvimento tecnológico». Coimbra, 2016. p 3.

¹¹⁶ E ainda a Diretiva 2008/1/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de Janeiro de 2008. Prope em seu Anexo IV o uso das melhores técnicas disponíveis assegurando o cumprimento do princípio da precaução. Neste sentido elenca as práticas: “Elementos a ter em conta em geral ou em casos específicos na determinação das melhores técnicas disponíveis, na aceção do ponto 12 do artigo 2.º, tendo em conta os custos e benefícios que podem resultar de uma acção e os princípios de precaução e de prevenção: 1. Utilização de técnicas que produzam poucos resíduos; 2. Utilização de substâncias menos perigosas; 3. Desenvolvimento de técnicas de recuperação e reciclagem das substâncias produzidas e utilizadas nos processos e, eventualmente, dos resíduos; 4. Processos, equipamentos ou métodos de laboração comparáveis que tenham sido experimentados com êxito à escala industrial; 5. Progresso tecnológico e evolução dos conhecimentos científicos; 6. Natureza, efeitos e volume das emissões em causa; 7. Data de entrada em funcionamento das instalações novas ou já existentes; 8. Tempo necessário para a instalação de uma melhor técnica disponível; 9. Consumo e natureza das matérias-primas (incluindo a água) utilizadas nos processos e eficiência energética; 10. Necessidade de prevenir ou reduzir ao mínimo o impacto global das emissões e dos riscos para o ambiente; 11. Necessidade de prevenir os acidentes e reduzir as suas consequências para o ambiente; 12. Informações publicadas pela Comissão ao abrigo do n.º 2, segundo parágrafo, do artigo 17.º, ou por organizações internacionais.”

¹¹⁷ A Diretiva 2013/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de junho de 2013 relativa à segurança das operações *offshore* de petróleo e gás, menciona expressamente o princípio da precaução e os cuidados para evitar a ocorrência de acidentes relativos às operações de petróleo e gás. Neste sentido: (1) O artigo 191.º do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia estabelece os objetivos de preservação, proteção e melhoria da qualidade do ambiente e da utilização prudente e racional dos recursos naturais. Cria a obrigação de que toda a política da União seja assente num elevado nível de proteção com base no princípios da precaução, e nos princípios de que terão que ser tomadas medidas preventivas, de que o dano ambiental terá que ser prioritariamente retificado na fonte e de que o poluidor terá que pagar; (2) O objetivo da presente diretiva é reduzir o mais possível a ocorrência de acidentes graves relativos a operações *offshore* de petróleo e gás e limitar as suas consequências, aumentando assim a proteção do meio marinho e das economias costeiras contra a poluição, estabelecendo condições mínimas de segurança para a pesquisa e a exploração *offshore* de petróleo e

pela Diretiva 2013/30/UE, podemos entender que a proteção ao meio ambiente, quando da prática da atividade extração de gás de xisto também merece atenção. Da mesma forma, atividades invasivas às camadas de solo, como a mineração,¹¹⁸ têm uma política particular¹¹⁹ em relação à prevenção de acidentes graves e eliminação de resíduos,¹²⁰ cujas determinações podem servir como inspiração para o caso de proteção ambiental dos solos quanto aos riscos potenciais associados ao *fracking*.

1. Introdução:

O princípio da precaução é um dos temas mais importantes na esfera do Direito, principalmente porque tem como mote a preservação e proteção ambiental. Diante de incertezas científicas quanto aos riscos provenientes de uma determinada atividade, o princípio

gás, bem como limitando as eventuais perturbações da produção energética própria da União e melhorando os mecanismos de resposta em caso de acidente; (4) A presente diretiva deverá aplicar-se não só às instalações e operações *offshore* de petróleo e gás futuras mas também, sob reserva de disposições transitórias, às instalações existentes; (4) A ocorrência de acidentes graves relacionados com as operações *offshore* de petróleo e gás é suscetível de ter consequências devastadoras e irreversíveis no ambiente marinho e costeiro, bem como impactos negativos significativos nas economias costeiras.

¹¹⁸ Neste sentido ver: Diretiva 2006/21/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março de 2006. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006L0021&from=EN>>.

¹¹⁹ Ainda que atividade de mineração se diferencie da fraturação hidráulica, conforme expresso no preâmbulo da Diretiva 2006/21/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março de 2006: “ A presente directiva também não deverá aplicar-se aos resíduos resultantes da prospecção, extracção e tratamento ao largo de recursos minerais, ou à injeccção de água e à reinjecção de águas subterrâneas bombeadas, enquanto aos resíduos inertes, aos resíduos não perigosos resultantes da prospecção, aos solos não poluídos e aos resíduos resultantes da extracção, tratamento e armazenagem de turfa só deve ser aplicado um conjunto reduzido de requisitos, em virtude dos menores riscos ambientais que lhe estão associados. Relativamente aos resíduos não inertes não perigosos, os Estados-Membros poderão reduzir ou suprimir certos requisitos. Todavia, essas isenções não deverão aplicar-se às instalações de resíduos da categoria A”, poderá servir como inspiração. (grifo nosso)

¹²⁰ Ainda que a Diretiva 2006/21/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Março de 2006 use o termo prevenção sem distingui-lo de precaução, podemos subentender que, ao tratar de riscos potenciais, refere-se a medidas precauacionais. Neste sentido : “(14) Para minimizar o risco de acidentes e garantir um elevado nível de protecção do ambiente e da saúde humana, os Estados-Membros deverão assegurar que cada operador de instalações de resíduos da categoria A adopte e aplique uma política de prevenção de acidentes graves em matéria de resíduos. No tocante a medidas preventivas, isso implicará um sistema de gestão da segurança, o recurso a planos de emergência em caso de acidente e a divulgação de informações de segurança junto das pessoas susceptíveis de serem afectadas por acidentes graves. Em caso de acidente, os operadores deverão estar obrigados a fornecer às autoridades competentes todas as informações relevantes necessárias à redução dos danos ambientais reais ou potenciais. Estes requisitos específicos não deverão ser aplicados às instalações de resíduos de indústrias extractivas abrangidas pela Directiva 96/82/CE.”(grifo nosso).

da precaução é invocado visando evitar a ocorrência de danos ambientais.¹²¹ O princípio da precaução é contemplado em vários acordos no âmbito do direito internacional, entre eles: Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas de 1992;¹²² e ainda no texto da Rio +20 “O futuro que queremos”, fruto da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, de 10 de janeiro de 2012, quando reafirma princípios anteriores (1992);¹²³ Convenção de Helsinque sobre a Proteção e a Utilização dos Cursos de Água Transfronteiriços e dos Lagos Internacionais, concluída a 17 de Março de 1992;¹²⁴ Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste de 1992;¹²⁵ Convenção de Helsinque sobre a proteção do ambiente marinho do Mar Báltico de 22 de março de 1974,¹²⁶ na Declaração de Estocolmo das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, de 16 de junho de 1972, de forma implícita.¹²⁷ No direito português, observamos esse princípio na Lei da

¹²¹ Para definição, ver: UK Interdepartmental Liaison Group on Risk Assessment, «The precautionary principle: policy and application» 3rd. Report, 2002. Acessado em janeiro de 2016. Disponível em: <<http://www.hse.gov.uk/aboutus/meetings/committees/ilgra/pppa.pdf>>

¹²² Artigo 3º, n.º3: “As partes deverão tomar medidas precaucionais para antecipar, prevenir ou minimizar as causas das alterações climáticas e mitigar os seus efeitos adversos. Quando haja ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de certeza científica não deveria ser usada como uma razão para adiar tais medidas, tendo em consideração que as políticas e medidas para lidar com as alterações climáticas deveriam ser razoáveis em termos de custos, de forma a garantir benefícios globais ao custo mais baixo possível”.

¹²³ “7. Nós reafirmamos nosso compromisso com o prosseguimento da implementação da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Agenda 21, o Programa de Implementação Contínua da Agenda 21, a Declaração de Joanesburgo sobre o Desenvolvimento Sustentável e o Plano de Implementação da Cúpula Global sobre o Desenvolvimento Sustentável, o Programa de Ação de Barbados e a Estratégia Maurícia para Implementação. Os princípios do Rio continuarão guiando a comunidade internacional e servindo como base para a cooperação, coerência e implementação dos compromissos assumidos.”

¹²⁴ Artigo 2º, n.º5, a): “O princípio da precaução segundo o qual elas [as partes] não diferem a elaboração de medidas destinadas a evitar que o lançamento de substâncias perigosas que possa ter um impacto transfronteiriço quando a pesquisa transfronteiriça não demonstrou plenamente o elo de causalidade entre essas substâncias, por um lado, e um eventual impacte transfronteiriço, por outro”.

¹²⁵ Artigo 2º, n.º2 a): “O princípio de precaução segundo o qual medidas de prevenção devem ser tomadas quando existem motivos razoáveis de preocupação quanto a substâncias ou energia introduzidas, directa ou indirectamente, no meio marinho que possam acarretar riscos para a saúde do homem, ser nocivas para os recursos biológicos e para os ecossistemas marinhos, ser prejudiciais para os valores de recreio ou constituir obstáculo a outras utilizações legítimas do mar, mesmo não havendo provas concludentes de uma relação de causalidade entre esses motivos [no original, *inputs*] e os efeitos”.

¹²⁶ Parágrafo quatro do preâmbulo: “Convencidos de que quando houver ameaças de danos sérios ou irreversíveis, a falta de certeza científica absoluta não deveria ser usada como uma razão para adiar tais medidas tendo em consideração que as medidas precaucionais para lidar com as emissões de poluentes atmosféricos devem ser razoáveis em termos de custos”.

¹²⁷ Princípio 2: “Os recursos naturais da terra incluídos o ar, a água, a terra, a flora e a fauna e especialmente amostras representativas dos ecossistemas naturais devem ser preservados em benefício das gerações presentes e futuras, mediante uma cuidadosa planificação ou ordenamento.”

Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro)¹²⁸, na lei de Bases de Proteção Civil (Lei n.º 27/2006 de 3 de Julho)¹²⁹, na lei da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (Decreto-Lei n.º 142/2008 de 24 de Julho).¹³⁰

O princípio da precaução tem um conteúdo bastante peculiar, que ainda suscita muitos questionamentos a respeito do seu conteúdo e do âmbito de sua aplicação. Para auxiliar na adequada compreensão do seu conteúdo é necessário abordar sua origem e evolução histórica, e, ainda, analisar seus elementos e características que, para muitos, só podem ser compreendidos mediante contraposição com o princípio da prevenção. Assim, espera-se conferir sentido à essência do princípio da precaução que consiste na necessidade de evitar que danos ambientais, assegurando proteção ambiental e evitando riscos para a presente e as futuras gerações.¹³¹

2. Origem e evolução:

O termo precaução representa ideia de cuidado antecipado.¹³² No ordenamento jurídico a primeira inclusão implícita dessa ideia vem da Índia em 1927,¹³³ com o advento da Lei Florestal, que regulava questões relativas à exploração florestal e comercial dos seus recursos, garantindo ao governo propriedade desses recursos.¹³⁴ De forma explícita a primeira aparição

¹²⁸ Artigo 3º, n.º1 e): “Princípio da precaução, nos termos do qual as medidas destinadas a evitar o impacto negativo de uma acção sobre o ambiente devem ser adoptadas, mesmo na ausência de certeza científica da existência de uma relação causa-efeito entre eles”.

¹²⁹ Artigo 5º c): “O princípio da precaução, de acordo com o qual devem ser adoptadas as medidas de diminuição do risco de acidente grave ou catástrofe inerente a cada actividade, associando a presunção de imputação de eventuais danos à mera violação daquele dever de cuidado”.

¹³⁰ Artigo 4º e): “Princípio da precaução, nos termos do qual as medidas destinadas a evitar o impacto negativo de uma acção sobre a conservação da natureza e a biodiversidade devem ser adoptadas mesmo na ausência de certeza científica da existência de uma relação causa-efeito entre eles”.

¹³¹ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. «Entendendo o Princípio da Precaução» in CASTELLANO, Elisabete Gabriela; ROSSI, Alexandre; CRESTANA, Silvio. *Direito do Ambiente – Vol.1: “Princípios gerais do Direito Ambiental”*, 1ª. Ed, sessão 2, parte 4, Brasília: Embrapa, 2014.p. 555

¹³² TROUWBORST, Arie. *Evolution and status of the precautionary principle in International Law*, London: Kluwer Law International, 2002, p.3.

¹³³ TROUWBORST, Arie. *op.cit.*, p.16.

¹³⁴ Indian Forest Act, Chapter IX, 69 “ Presumption that forest-produce belongs to Government: When in any proceedings taken under this Act, or in consequence of anything done under this Act, a question arises as to

de cuidado antecipado (“*Vorsorge*”) aparece no direito alemão,¹³⁵ quando das medidas de política pública para proteção da Floresta Negra contra as chuvas ácidas. Já a aceção do princípio da precaução (“*Vorsorgeprinzip*”) foi introduzida anos mais tarde, também no ordenamento alemão, com o advento da Lei sobre Poluição Atmosférica.¹³⁶ No âmbito internacional, o princípio da precaução surgiu, primeiramente, de forma implícita,¹³⁷ na já mencionada na Declaração de Estocolmo das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, de 16 de junho de 1972,¹³⁸ enfatizando a necessidade de preservação ambiental para futuras gerações e também com advento da Carta Mundial da Natureza em 1982.¹³⁹ Posteriormente, de forma expressa¹⁴⁰ na Declaração da Primeira Conferência Internacional de Proteção do Mar do Norte em 1984,¹⁴¹ e, na Declaração da Segunda Conferência Internacional

whether any forest-produce is property of Government, such produce shall be presumed to be the property of Government until the contrary is proved.”

¹³⁵ Neste sentido: “The precautionary principle has its beginnings in the German principle of *Vorsorge*, or foresight. At the core of early conceptions of this principle was the belief that society should seek to avoid environmental damage by careful forward planning, blocking the flow of potentially harmful activities. The *Vorsorgeprinzip* developed in the early 1970s into a fundamental principle of German environmental law (balanced by principles of economic viability) and has been invoked to justify the implementation of vigorous policies to tackle acid rain, global warming, and North Sea pollution. It has also led to the development of a strong environmental industry in that country.” TICKNER, Joel.; RAFFENSPERGER, Carolyn.; MYERS, NANCY. *The precautionary principle in action: a handbook*. Windsor: Science and Environmental Health Network, 1999. p.2 e ss.

¹³⁶ “Environmental policy is not fully accomplished by warding off imminent hazards (risks) and the elimination of damage which has occurred. Precautionary environmental policy requires furthermore that natural resources are protected and demands on them made with care.” TROUWBORST, Arie. *Op. cit.* p.17.

¹³⁷ TROUWBORST, Arie. *Op. cit.* p.17.

¹³⁸ “Princípio 2 Os recursos naturais da terra incluídos o ar, a água, a terra, a flora e a fauna e especialmente amostras representativas dos ecossistemas naturais devem ser preservados em benefício das gerações presentes e futuras, mediante uma cuidadosa planificação ou ordenamento.”

¹³⁹ United Nations. World Charter for Nature, 1982: “11. Activities which might have an impact on nature shall be controlled, and the best available technologies that minimize significant risks to nature or other adverse effects shall be used; in particular: (a) Activities which are likely to cause irreversible damage to nature shall be avoided; (b) Activities which are likely to pose a significant risk to nature shall be preceded by an exhaustive examination; their proponents shall demonstrate that expected benefits outweigh potential damage to nature, and where potential adverse effects are not fully understood, the activities should not proceed; (c) Activities which may disturb nature shall be preceded by assessment of their consequences, and environmental impact studies of development projects shall be conducted sufficiently in advance, and if they are to be undertaken, such activities shall be planned and carried out so as to minimize potential adverse effects;” .

¹⁴⁰ TROUWBORST, Arie. *Op. cit.*, p.24.

¹⁴¹ First Declaration of the International Conference on the Protection of the North Sea, 1984. “D.3. Precautionary measures for air quality control by reduction of emissions at source should also be determined for the protection of the North Sea, based on the best available technology.”

de Proteção do Mar do Norte em 1987,¹⁴² tendo, num primeiro momento, atuação relacionada à poluição dos mares e, posteriormente, ampliada ao meio ambiente em geral.

No entanto, o princípio da precaução foi consagrado de maneira definitiva (no sentido de conferir a ele uma definição) e universal com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro.¹⁴³ Dos seis documentos resultantes dela, quatro (Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, Convenção sobre Diversidade Biológica e Agenda 21) incluíram o princípio da precaução em seus textos.¹⁴⁴ A partir da definição trazida pela Declaração em 1992, o princípio vem inspirando diversos tratados multilaterais e legislações internas.¹⁴⁵

Da proliferação das referências legais, podemos inferir que o princípio da precaução corresponde “tanto a uma vontade política como a uma necessidade jurídica.”¹⁴⁶ No entanto, a definição do princípio recebeu algumas críticas, principalmente ligadas à imprecisão dos seus elementos, resultando em diferentes posicionamentos sobre seu significado e alcance. Existem três posições divergentes sobre o alcance. Para a posição mais radical, o princípio da precaução visa assegurar o risco zero. Segundo essa vertente, diante de qualquer hipótese de risco, a suspensão ou encerramento da atividade é a solução adequada. Já para a posição minimalista, o princípio da precaução deverá ser aplicado em casos de risco muito provável e suscetível de causar danos graves e irreversíveis. Assim sendo, as medidas precaucionais deverão ser postas em prática visando à suspensão ou encerramento da atividade apenas quando se mostrarem consideravelmente menos onerosa. Nessa interpretação, privilegia-se o ponto de vista econômico em detrimento do ambiental. Por fim, temos a posição intermediária,

¹⁴² Second Declaration of the International Conference on the Protection of the North Sea, 1987: “VII. Accepting that, in order to protect the North Sea from possibly damaging effects of the most dangerous substances, a precautionary approach is necessary which may require action to control inputs of such substances even before a causal link has been established by absolutely clear scientific evidence;”

¹⁴³ “Principle 15: In order to protect the environment, the precautionary approach shall be widely applied by States according to their capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.”

¹⁴⁴ FERREIRA, Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op. cit.*, p. 559.

¹⁴⁵ TROUWBORST, Arie. *Op. cit.*, p.28.

¹⁴⁶ Cécile CASTAING. «La mise en œuvre du principe de précaution dans le cadre du référé suspension» *Actua lité Juridique Droit Administratif*, n. 43, 2003, p.2297.

segundo a qual a precaução deve-se ater a uma hipótese de risco aceita pela comunidade científica no momento de tomada de decisão. Para essa vertente, a suspensão e o encerramento das atividades serão propostos diante do risco de ocorrência de danos graves e irreversíveis.¹⁴⁷ Aqui, a avaliação dos custos econômicos não é descartada, mas é feita de forma flexível, juntamente com outros fatores, tais como sociais, culturais, éticos e políticos.¹⁴⁸

Não é apenas com relação ao alcance que surgem divergências; também há críticas à falta de precisão dos elementos fundamentais, como quais seriam os níveis de risco toleráveis ou ainda quais seriam os limites da incerteza. Outra crítica que surge quanto ao princípio da precaução é pela falta de orientação quanto a alternativas para lidar com riscos. Se levado às últimas consequências, dizem os críticos, o princípio da precaução poderia proibir todas as ações possíveis, incluindo a regulação¹⁴⁹. A rapidez da disseminação do termo precaução, quer seja na linguagem comum, quer seja no discurso político ou na mídia de maneira geral, conduz o termo a uma certa banalização, contribuindo grandemente para um certo descrédito da precaução, enquanto princípio jurídico.¹⁵⁰

Embora não se desconsidere as críticas referentes à imprecisão da definição dos elementos fundamentais do princípio da precaução, a melhor doutrina entende que a resposta para essas dúvidas está no resgate do espírito original do princípio da precaução (*vororgenprinzip*), ressaltando a ideia de cuidado antecipado (*forecaring*) e não de previsão e determinação dos riscos (*foresight*).¹⁵¹ Associa-se o conteúdo do princípio da precaução à condições qualitativas e não quantitativas, como é o caso da determinação dos níveis de risco toleráveis ou dos níveis de contaminação suportáveis.¹⁵² A divergência de posicionamento em

¹⁴⁷ Philippe KOURILSKY; Genevière VINEY «*Le principe de précaution: rapport au premier ministre*». La Documentation Française, Paris, 2000. p. 16 e ss. Acessado em março de 2016. Disponível em: <<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/004000402.pdf>>

¹⁴⁸ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op. cit.* p. 559.

¹⁴⁹ SUNSTEIN, Cass. *Worst Case Scenarios*. Harvard University Press, Cambridge, 2007, p. 125-126. Para demonstrar seu raciocínio o autor usa exemplos matemáticos. No entanto, há quem entenda que o raciocínio induz ao erro, já que para cada hipótese proposta, diferentes são as fontes do dano, a controlabilidade do dano, a previsibilidade do dano, não podendo ser considerados equivalentes pelo simples jogo dos números. Neste sentido ver também: Alexandra ARAGÃO. «Princípio da precaução: manual de instruções». *Rev.CEDOUA*, v.11,n.22, Coimbra, 2008. p.14 e ss.

¹⁵⁰ Alexandra ARAGÃO «Princípio da precaução: manual de instruções», *RevCEDOUA*, v.11, n.22.Coimbra, 2008.p. 14 e ss.

¹⁵¹ TICKNER, Joel.;RAFFENSPERGER, Carolyn.; MYERS, NANCY. *Op. cit.* p.2 e ss.

¹⁵² FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op. cit.*p. 562.

relação ao alcance dos elementos ou em relação à falta de precisão dos termos, não pode ser encarada como um obstáculo à implementação do princípio da precaução.¹⁵³ Nesse sentido, entende-se que a flexibilidade de implementação do princípio da precaução encontra-se intimamente ligada à discricionariedade da lei e das políticas ambientais vigentes em cada país. Por isso, cada Estado tem liberdade pra aplicar o princípio da precaução da forma que achar mais adequada, considerando o grau de incerteza científica, sem quantificar os potenciais efeitos.¹⁵⁴

3. Entre precaução e prevenção:

O princípio da precaução é melhor compreendido quando comparado ao princípio da prevenção. Em que pese algumas divergências existentes entre juristas com relação ao conceito ou terminologia, ambos os princípios tem como fim instituir medidas antecipatórias para evitar a ocorrência de danos ambientais.

Para autores como José Rubens Morato Leite e Patryck de Araújo Ayala,¹⁵⁵ estamos diante do princípio da prevenção quando defrontarmos situações de perigos e diante do princípio da precaução quando se trata de riscos. Outros, como Philippe Kourilsky e Geneviève Viney, no entanto, preferem a distinção feita sob a ótica da atualidade dos riscos.¹⁵⁶ Nesse entender, quando estamos diante do princípio da prevenção os riscos são comprovados, ao passo que no princípio da precaução existe uma incerteza científica quanto a esses riscos.¹⁵⁷

¹⁵³ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.* p. 563.

¹⁵⁴ TICKNER, Joel; MYERS, Nancy. «Direito Current status and implementation of the precautionary principle» *Science and Environmental Health Network*, 2001. Acessado em março de 2016. Disponível em: <<http://www.sehn.org/ppcurrentstatus.html>>.

¹⁵⁵ Tais como: LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo, *Direito Ambiental na Sociedade de Risco*, 1º Ed, Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

¹⁵⁶ Philippe KOURILSKY; Geneviève VINEY «*Le principe de précaution: rapport au premier ministre*». La Documentation Française, Paris, 2000. p. 16 e ss. Acessado em março de 2016. Disponível em: <<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/004000402.pdf>>.

¹⁵⁷ Também neste sentido: MACHADO, Paulo Affonso Leme, *in Direito Ambiental Brasileiro*, 10º Ed., São Paulo, Malheiros Editores, 2002. p.62, dispõe que: “em caso de certeza do dano ambiental, este deve ser prevenido, como preconiza o princípio da prevenção. Em caso de dúvida ou de incerteza, também se deve agir prevenindo, invocando neste caso o princípio da precaução, ou seja, a dúvida científica, expressa em argumentos razoáveis, não dispensa a prevenção”.

Segundo Carla Amado Gomes¹⁵⁸, na prevenção lidamos com a probabilidade, na precaução vamos além, cobrindo a mera possibilidade. Cass Sustein¹⁵⁹ defende que o princípio da precaução goza de uma grande incerteza e, por essa razão, limita o julgamento das medidas tendo em vista a gravidade ou a restrição de determinada atividade.

Alguns juristas, como Edis Milaré, não descartam a possibilidade de não haver diferenças entre os princípios da prevenção e da precaução. Milaré entende que a prevenção, pelo seu caráter mais genérico, engloba a precaução, de caráter mais específico.¹⁶⁰ No entanto, de acordo com a doutrina dominante eles não devem ser confundidos. Enquanto a atuação preventiva exige que os riscos já conhecidos sejam eliminados, a adoção de medidas precaucionais implica que possíveis riscos, ainda que cientificamente não comprovados, sejam afastados. Em contraste, para Machado há clara distinção entre os termos, estando a prevenção ligada ao “agir antecipadamente”, enquanto o termo precaução, está ligado à “cautela antecipada”.¹⁶¹ Assim, para que medidas preventivas sejam adotadas, necessita-se do conhecimento “do que prevenir” (risco) para, em seguida, evitar o dano antes de sua concretização. Diferentemente, a adoção de medidas precaucionais toma como base o gerenciamento dos riscos, ainda não plenamente conhecidos no plano científico, a fim de evitar possíveis danos ao meio ambiente e à saúde do seres vivos.¹⁶²

Uma das principais fontes de discussão na comparação entre precaução e prevenção é quanto à potencialidade dos riscos envolvidos. Para Leite e Ayala, o princípio da prevenção e o princípio da precaução distinguem-se quanto à modalidade dos riscos: a prevenção busca inibir o risco da ocorrência de um dano potencial, evitando que uma potencial atividade geradora de riscos possa produzir efeitos secundários que comprometam a qualidade ambiental; a precaução, em contrapartida, busca inibir o risco de uma atividade cujas evidências apontam que é arriscada, agindo diante da dúvida acerca do perigo de determinada

¹⁵⁸ GOMES, Carla Amado. *Dar o Duvidoso pelo Incerto? Reflexões sobre o “Princípio da Precaução”*, in *Textos Dispersos de Direito do Ambiente*, volume I, Lisboa: AAFDL, 2008, p. 147.

¹⁵⁹ Cass SUSTEIN «Beyond the Precautionary Principle» *Public Law and Legal Theory*, Working Paper n. 38, 2003. p. 2 e ss.

¹⁶⁰ MILARÉ, Edis. *Direito do Ambiente* 2ª ed, São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001, p. 118.

¹⁶¹ MACHADO, Paulo Afonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 9 ed.. São Paulo: Malheiros, 2001, p. 55 e ss.

¹⁶² FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*p. 563.

empreitada.¹⁶³ Ainda quanto às modalidades de risco que fundamentam a aplicação dos princípios da precaução e da prevenção, pode-se afirmar que, enquanto a prevenção visa gerir os riscos, a precaução visa gerir a espera da informação. Na precaução existe a necessidade imediata de ação, mesmo quando não se tem ou quando os conhecimentos científicos irão se modificar ou evoluir no futuro. A precaução é uma ética da decisão no presente, agindo prudentemente em face de uma mudança de percepção futura.¹⁶⁴

Considerando que, via de regra, as agressões ao meio ambiente são de difícil ou impossível reparação, pode-se afirmar que tanto a atuação preventiva quanto a precaucional buscam remédios antecipatórios contra a degradação ambiental. Em outras palavras, ambos os princípios encontram-se permeados pela ideia de que o dano não deve se consumir, restando a reparação ou a indenização como recursos últimos a serem utilizados.¹⁶⁵ Há quem entenda ser preferível adotar um conteúdo amplo para o princípio da prevenção, que abranja tanto perigos naturais como de riscos humanos, do que proceder à autonomização de uma “incerta” precaução.¹⁶⁶ Na prática, não se pode olvidar a dificuldade na identificação de qual dos princípios deverá ser aplicado já que precaução e prevenção possuem objetivos e fundamentos muito próximos. Ferreira e Agostini propõem que seja feita uma análise do risco (risco passível de previsão, ou risco ainda incerto), diante do caso concreto para determinar a escolha do princípio a ser utilizado.¹⁶⁷

Ainda que existam divergências doutrinárias sobre a inexistência de distinção entre os termos, ou sobre a melhor adequação quanto a modalidades dos riscos tratadas pelos princípios, pode-se afirmar, que a maior parte da doutrina revela que, o princípio da

¹⁶³ LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo, *Direito Ambiental na Sociedade de Risco*, 1º Edição, Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002. p. 62.

¹⁶⁴ “Alors que la prévention vise à gérer les risques, la précaution vise à gérer l’attente d’information. La précaution naît du décalage temporel entre la nécessité immédiate de l’action et le moment où nos connaissances scientifiques vont se modifier. Elle intègre l’évolution de nos connaissances qui va faire que les actions présentes rentrent en conflit avec les actions futures. La précaution est une éthique de la décision prudente en prévision d’un changement de perception.”. Nicolas TREICH. «Vers une théorie économique de la précaution?» *Risques*, n. 32, 1998. p. 117-30. Acessado em março de 2016. Disponível em: <<http://www.bdsp.ehesp.fr/Base/170264/>>.

¹⁶⁵ FERREIRA, Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*p. 565.

¹⁶⁶ SILVA, Vasco Pereira da. «Mais vale prevenir do que remediar? Prevenção e Precaução no Direito do Ambiente», in PEZ, João Hélio; OLIVEIRA, Rafael. *Direito Ambiental Contemporâneo, Prevenção e Precaução*, Curitiba: Juruá Editora, 2009, p.18.

¹⁶⁷ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op. cit.*p. 566.

prevenção refere-se a um risco real enquanto o princípio da precaução remonta a um risco cuja existência é ainda incerta.¹⁶⁸ Esta ideia de incerteza quanto à extensão dos riscos é o fator determinante para aplicação nacional ou internacionalmente do princípio da precaução. Entendendo que ser esse um consenso, não a escolha de uma só interpretação, e a fim de não se ater em debates terminológicos, é que tomaremos por base ao longo do presente trabalho, este conceito do princípio da precaução, entendendo ser essa a melhor e mais adequada abrangência do princípio.

4. Elementos do princípio da precaução:

Podemos resumir os pressupostos para a aplicação do princípio da precaução em dois pontos: i) a existência de riscos e ii) a incerteza científica quanto aos riscos. Quanto à existência de riscos, pode-se dizer que, o princípio da precaução destina-se, sobretudo, a regular os chamados “novos riscos” que por vezes se desenvolvem lentamente, ao longo de décadas ou séculos, mas que assumem, a certa altura, dimensões catastróficas e irreversíveis. No tocante à incerteza científica, estamos diante do desconhecimento da causa dos danos ou da dúvida quanto à possibilidade de sua ocorrência.¹⁶⁹ Passaremos primeiro a caracterizar os riscos e, conseguinte, as incertezas.

4.1. Risco ambiental:

O risco ambiental é uma ameaça cuja existência, extensão ou impacto não pode ser cientificamente comprovada e cujos danos em longo prazo permanecem desconhecidos. Assim sendo, na avaliação de risco de determinada atividade ou projeto, consideram-se as evidências

¹⁶⁸ Coadunam com este entendimento: Paulo Afonso Leme Machado; Carla Amado Gomes, José Rubens Morato Leite & Patryck de Araújo Ayala Heline Silva Sivini Ferreira & Andréia Agostini, Cass Sustein, Alexandra Aragão, todos *op.cit.*

¹⁶⁹ ELGAR, Edward. *Precautionary policy assessment for sustainability, in Implementing the Precautionary Principle*. Cheltenham: Perspectives and Prospects, 2008, p.90.

que apontam para existência do risco e a possibilidade de lesão ao meio ambiente e a saúde dos seres vivos.¹⁷⁰ No entanto, em razão da falta de uniformidade entre os enunciados que versam sobre o princípio da precaução, como já abordado anteriormente, existem várias formas de o risco ser interpretado, criando assim um amplo leque de definições, com base na pluralidade de interesses, muitas vezes dissociados da questão ambiental.¹⁷¹ Sobre essa pluralidade de definições temos a Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), estabelecendo que a ameaça de lesão deve consistir em um risco sério e irreversível.¹⁷² Segundo Machado, um risco sério e irreversível deve ser medido pela sua importância ou gravidade e pela impossibilidade de retorno ao estado anterior ao dano.¹⁷³ Já a Convenção sobre Diversidade Biológica condiciona a atuação precaucional à existência de uma ameaça sensível, sendo entendida como um risco considerável ou apreciável.¹⁷⁴

Quanto à gravidade dos riscos, ela é analisada não só à luz de critérios científicos, mas também são considerados indicadores de inaceitabilidade social e de insustentabilidade social dos riscos.¹⁷⁵ Diante desse cenário, não há como negar que a falta de precisão dos enunciados faz a compreensão e a avaliação do risco oscilar de acordo com a diversidade dos interesses existentes, o que pode vir a comprometer a qualidade ambiental.¹⁷⁶

O critério da proporcionalidade ou razoabilidade, entendido no sentido de adequação entre meios e fins, deve ser cuidadosamente observado, pois não apenas as medidas adotadas devem ser proporcionais à gravidade do risco (quanto mais sérios forem os riscos, maior deverá ser o cuidado para evitar que venham a converter-se em danos), como os custos das medidas adotadas devem ser proporcionais aos benefícios desejados (quanto maior a

¹⁷⁰ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*p. 568.

¹⁷¹ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*p. 568.

¹⁷² Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992. Principle 15: In order to protect the environment, the precautionary approach shall be widely applied by States according to their capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation”.

¹⁷³ MACHADO, Paulo Afonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 9ª ed, São Paulo: Malheiros, 2001, p. 58

¹⁷⁴ Convention on Biological Diversity Preamble: “Noting also that where there is a threat of significant reduction or loss of biological diversity, lack of full scientific certainty should not be used as a reason for postponing measures to avoid or minimize such a threat”. Acessado em março de 2016. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>>.

¹⁷⁵ Alexandra ARAGÃO «Princípio da precaução: manual de instruções», *RevCEDOUA*, v.11,n.22.Coimbra, 2008.p. 40.

¹⁷⁶ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.* p. 568.

probabilidade do risco, mais deve ser gasto em medidas de precaução para minimizar ou anular os prejuízos).¹⁷⁷ Nota-se, portanto, que não são quaisquer riscos que convocam a aplicação do princípio da precaução, exige-se que os riscos além de graves comportem grau de incerteza grande, subsistindo sobre eles dúvidas relevantes que justifiquem medidas precaucionais.¹⁷⁸

4.2. Incerteza científica:

A incerteza científica constitui razão suficiente para que medidas precaucionais sejam adotadas. O conteúdo do termo incerteza pode ser compreendido como a existência de dúvida no plano científico pela falta de conhecimento, pela insuficiência de dados, ou pela divergência de opiniões em relação aos efeitos nocivos de determinada atividade.¹⁷⁹ A incerteza é o elemento distintivo entre o princípio da precaução e da prevenção.¹⁸⁰

Historicamente, a ciência sempre foi considerada como fundamento essencial a qualquer sistema de regulação que versasse sobre a proteção do meio ambiente e da saúde pública. Por exemplo, em 1963 a Organização Mundial da Saúde (OMS) e Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) adotaram a Primeira Declaração de Princípios do Codex Alimentarius, no qual a ciência ditou o conjunto de regras sobre segurança alimentar.¹⁸¹ No entanto, com o surgimento de questões ambientais globais complexas, cujas origens e efeitos não eram totalmente compreendidos e explicados pela

¹⁷⁷ MEDAUAR, Odete. *O Direito Administrativo Moderno*. 10ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000, p.154.

¹⁷⁸ Alexandra ARAGÃO. «Princípio da precaução: manual de instruções», *RevCEDOUA*, v.11, n.22. Coimbra, 2008, p. 40.

¹⁷⁹ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*p. 569.

¹⁸⁰ Alexandra ARAGÃO. «Aplicação Nacional do Princípio da Precaução» in Colóquios 2012-2013, Associação dos Magistrados da jurisdição Administrativa e Fiscal de Portugal, 2013, p.159-185.

¹⁸¹ Neste sentido: National Association for Crop Production and Animal Health, 2000: “The food standarts, guidelines and other recommendations of Codex Alimentarius shall be based on the principle of sound scientific analysis, involving a through review of relevant information, in order that the standarts assure the quality and safety of the food supply”

ciência, a incerteza foi posta em debate, questionando as bases da racionalidade científica dominante até então.¹⁸²

Foi quando se chegou à conclusão de que os métodos científicos tradicionais adequavam-se à caracterização de sistemas mais simples, porém se mostravam insuficientes diante de sistemas mais complexos, contemplando riscos indetermináveis quer seja no tempo ou no espaço, e ainda diante de questões de natureza moral e ética. Questões essas cada vez mais frequentes na sociedade contemporânea, para os quais a ciência seria incapaz de apontar soluções completamente seguras.¹⁸³ Não se despreza aqui o importante papel da ciência, muito pelo contrário, a ciência ainda detém relevância quando se trata de precaução. Entretanto, diante da enorme complexidade e da seriedade dos problemas ambientais existentes, não se deve esperar que cientistas sejam portadores de todas as respostas necessárias para fenômenos complexos da atualidade.¹⁸⁴ A espera de certezas e comprovações científicas para que sejam tomadas ações que assegurem o equilíbrio ambiental pode provocar danos irreversíveis ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos¹⁸⁵, principalmente diante do uso de novas tecnologias, de novos produtos e de novas substâncias que em sua grande maioria foram estudadas apenas no contexto laboratorial, cuja ação temporal no ambiente real se torna crucial para que se constate consequências num futuro alargado.¹⁸⁶

O princípio da precaução, portanto, deve observar o critério da probabilidade nos processos decisórios assegurando a preservação da qualidade ambiental. Devem ser consideradas não somente as possibilidades conhecidas ou passíveis de conhecimento, mas também, e principalmente, as possibilidades parcialmente conhecidas ou ainda desconhecidas. Mesmo que não seja possível desenvolver experiências científicas, para comprovar uma

¹⁸² MACHADO, Paulo Afonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 9ª ed, São Paulo: Malheiros, 2001. p. 59 e ss.

¹⁸³ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*, p. 569.

¹⁸⁴ APPELL, David. «*The new uncertainty principle*», *Scientific American Journal*, v.1, n.284, 2001, p. 18-19. Acessado em março de 2016. Disponível em: <<http://www.scientificamerican.com/article/the-new-uncertainty-princ/>>.

¹⁸⁵ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*, p. 569.

¹⁸⁶ Alexandra ARAGÃO «Aplicação Nacional do Princípio da Precaução» in *Colóquios 2012-2013*, Associação dos Magistrados da jurisdição Administrativa e Fiscal de Portugal, 2013, p.159-185.

determinada teoria sobre os riscos, não podemos ignorá-los e devemos usar simulações conceituais que correspondem ao desenvolvimento de um raciocínio do tipo “e se?”.¹⁸⁷

Por fim, sabe-se que o princípio da precaução pressupõe o benefício da dúvida em favor do meio ambiente. Isso, no entanto, não significa que a conduta *indubio pro ambiente* não deverá ser efetivamente implementada em todas as circunstâncias. Segundo Ferreira e Agostini, para que a incerteza científica possa fundamentar a proibição ou a paralisação de uma determinada atividade, é necessário que as medidas a serem adotadas não sejam desproporcionais ao risco, o que poderia ocasionar prejuízos desnecessários.¹⁸⁸

5. O papel de Destaque do princípio da precaução:

O princípio da precaução tem conduzido os novos tempos no Direito, principalmente no que diz respeito aos seus aspectos normativos e decisórios.¹⁸⁹ Ele tem pautado o equilíbrio das relações econômicas¹⁹⁰ e ambientais na sociedade de risco,¹⁹¹ agindo como instrumento de realização do desenvolvimento sustentável: se por um lado ele não impede o constante avanço no uso das novas tecnologias, por outro procura evitar os riscos inerentes a essa nova configuração social¹⁹². Proteger as gerações atuais e futuras contra riscos globais, prolongados e irreversíveis é um imperativo ao qual o princípio da precaução parece dar uma resposta

¹⁸⁷ FERREIRA, Helene Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*, p. 570.

¹⁸⁸ FERREIRA, Helene Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*, p. 570.

¹⁸⁹ O princípio da precaução traduz-se num um “princípio racional e cientificamente fundado de ‘responsabilidade pelo futuro’”. Alexandra ARAGÃO «Princípio da precaução: manual de instruções», *RevCEDOUA*, v.11, n.22.Coimbra, 2008.p.15.

¹⁹⁰ O princípio da precaução não desconsidera os valores econômicos, tampouco os prioriza, uma vez que isso implicaria a formulação de uma outra concepção de precaução, na qual o desenvolvimento técnico-científico é posto em prática em detrimento da vida, da saúde e do meio-ambiente. O que ocorre, na verdade é que, ao serem incluídos valores éticos na concepção do princípio, passa-se a interpretar, nos processos de tomada de decisões, a ciência e a tecnologia de forma distinta daquela proposta pela lógica do mercado. Neste sentido: FERREIRA, Helene Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*, p. 564.

¹⁹¹ Sociedade de risco é o conceito desenvolvido por Ulrich Beck, sobre a maneira que a sociedade moderna se organiza para lidar com riscos e com as incertezas, possibilitando processos como contrato de risco, controle e compensação de incertezas e perigos fabricados industrialmente. Neste sentido ver: BECK, Ulrich. *World at risk*. Cambridge: Polity, 2009. p. 26 e ss.

¹⁹² DERANI, Cristiane. *Direito Ambiental Econômico*. 2ª ed., São Paulo: Editora Max Limonad, 2001, p. 16.

adequada.¹⁹³ Segundo Michel Prieur, a aplicação do princípio da precaução não tem por finalidade imobilizar as atividades humanas. Visa à durabilidade da sadia qualidade de vida das gerações e a continuidade da natureza existente no planeta.¹⁹⁴

No entanto, se por um lado o princípio da precaução é exaltado. Por outro, ele é visto com cautela. A doutrina portuguesa tem demonstrado receios perante a aplicação de medidas precaucionais. Vasco Pereira da Silva¹⁹⁵ critica a adoção de medidas extremistas que se caracterizam pela irracionalidade e defende a adoção de medidas de acordo com critérios de razoabilidade e bom senso. Outros autores chamam à colação a racionalidade e a proporcionalidade das medidas.¹⁹⁶ Carla Amado Gomes¹⁹⁷ afirma a necessidade de temperar o princípio da precaução com a máxima da racionalidade, exigindo que a Administração opte pela proibição na impossibilidade de escolher outra solução, ou seja, como medida de *ultima ratio*.

A viabilidade econômica das medidas precaucionais a serem adotadas deve observar implementação da relação custo-benefício (os custos das medidas adotadas devem ser proporcionais aos benefícios desejados), critérios de proporcionalidade e da razoabilidade. Uma proteção extremada do meio ambiente e da saúde dos seres vivos (concepção radical) ou motivada pela busca de resultados instantâneos, pode, em muitos casos, revelar-se um grande equívoco.¹⁹⁸ Sob essa nova ótica, o princípio da precaução exige um novo olhar que considera não apenas o momento da tomada de decisão, mas também, todo o processo que o antecede,

¹⁹³Alexandra ARAGÃO, «Princípio da precaução: manual de instruções» *RevCEDOUA*, v.11, n.22, 2008.p. 53.

¹⁹⁴Michel PRIEUR, *Droit de l'environnement apud*, Paulo Affonso Leme MACHADO. *Direito Ambiental Brasileiro*, 18ª ed, Rev. atual. e ampl., São Paulo, Malheiros Editores, 2010, p.57.

¹⁹⁵SILVA, Vasco Pereira da, «Mais vale prevenir do que remediar? Prevenção e Precaução no Direito do Ambiente» in PEZ, João Hélio; OLIVEIRA, Rafael. *Direito Ambiental Contemporâneo: Prevenção e Precaução*, Curitiba: Juruá Editora, 2009, págs. 16 e ss.

¹⁹⁶Alexandra ARAGÃO, «Princípio da precaução: manual de instruções» *RevCEDOUA*, n.2Coimbra, 2008, p. 11 e ss; GOMES, Carla Amado, *Dar o Duvidoso pelo Incerto? Reflexões sobre o “Princípio da Precaução”*, in *Textos Dispersos de Direito do Ambiente*, volume I, Lisboa: AAFDL, 2008, p.141 e ss.

¹⁹⁷GOMES, Carla Amado, *Prevenção à Prova no Direito do Ambiente, Em especial os Actos Autorizativos Ambientais*, Coimbra: Coimbra Editora, 2000, p. 52.

¹⁹⁸“The occurrence of ‘new risks’ in our society should not be used as a pretext for abandoning cost-benefit analyses as a guide to public decision-making. Taking careful account of scientific uncertainty can indeed influence our decisions in ways that make sense of some of intuitions embodied in precautionary principle. But simply following intuitive reasoning without the discipline of cost-benefit can lead us to make many costly mistakes” Christian GOLLIER. «Precautionary principle: the economic perspective» *Cambridge Economic Policy*, n.33, 2001, p.305. Acessado em março de 2016. Disponível em: <www.economic-policy.org>.

dando importância também ao senso comum em face da incerteza.¹⁹⁹ De todas as formas, o princípio da precaução deve ser visto como um princípio de justiça inter e intrageracional, resultante do reconhecimento de que são os mais vulneráveis (os riscos não afetam igualmente todas as populações e os territórios) e as gerações futuras (que nada podem fazer para impedir as consequências das decisões e das ações das gerações atuais) que mais sofrem com os riscos.²⁰⁰

Para que seja aplicado efetivamente, o princípio da precaução tem de “suplantar a pressa, a precipitação, a improvisação, a rapidez insensata e a vontade de resultado imediato”.²⁰¹ Quanto maior o número de informações coletadas melhor será a adequação ao nível de precaução a ser adotado. Para assegurar a melhor escolha da medida implementada deve-se reunir um grupo de pessoas capazes de avaliar, considerar evidências e informações existentes, qualificar as incertezas e ponderar a viabilidade das alternativas disponíveis.²⁰² Essas escolhas não deverão ficar apenas a cargo de especialistas. Como decisões sobre o meio ambiente e a saúde são decisões públicas, todos aqueles que, de alguma forma, serão afetados pelos riscos gerados por determinada atividade deve ter oportunidade de participar do processo decisório. Por essa razão, o princípio da precaução pressupõe a existência de estruturas adequadas para assegurar que todos os possíveis afetados tenham a oportunidade de participar das análises sobre a avaliação do risco, o peso das evidências existentes e as alternativas possíveis, para que, finalmente, a decisão possa ser tomada de forma a afastar os riscos ou minimizar efeitos secundários,²⁰³ pautando-se acima de tudo em democracia e transparência.²⁰⁴

Há várias razões que justificam que a participação dos interessados em decisões ambientais alcança melhores resultados: a) os cidadãos enquadram problemas de uma forma mais ampla, não limitados pelas fronteiras disciplinares dos princípios e métodos científicos,

¹⁹⁹ FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.*, p. 576.

²⁰⁰ Alexandra ARAGÃO «Princípio da precaução: manual de instruções», *RevCEDOUA*, v.11, n.22. 2008.p. 40.

²⁰¹ MACHADO, Paulo Afonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 9ª ed, São Paulo: Malheiros, 2001, p. 60.

²⁰² FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. *Op.cit.* p. 574.

²⁰³ TICKNER, Joel.; RAFFENSPERGER, Carolyn.; MYERS, NANCY. *Op cit.* p.2 e ss.

²⁰⁴ “Above all, the precautionary principle is grounded firmly in democracy. So, none of the above steps can be implemented without transparent and inclusive decision-making.” RAFFENSPERGER, Carolyn.; BARRET, KATHERINE.«In defense of precautionary principle». *Nature Biotechnology*, v.19, n.9, 2001, p.811-812. Acessado em março de 2016. Disponível em : <www.sehn.org/naturebiotech.html>.

podendo, por vezes, enxergar problemas mais facilmente que os especialistas; b) a participação dos cidadãos permite reunir uma ampla gama de conhecimentos e experiências ao processo decisório; c) as considerações e os julgamentos leigos refletem os valores sociais e o conhecimento do senso comum; d) estão mais inclinados a identificar os possíveis equívocos decorrentes da decisão a ser tomada.²⁰⁵ Muitos autores²⁰⁶ apontam a necessidade da relação entre políticas ambientais e democracia. Trazer essa “perspectiva verde”²⁰⁷ para estruturas e práticas democráticas, assegurará mecanismos dos Estados de Direito, garantindo direitos fundamentais aos indivíduos, amplo respeito aos princípios ecológicos e melhoria na defesa de um meio ambiente sadio.²⁰⁸

É preciso enfatizar que não apenas o setor público é responsável por observar medidas precaucionais, mas também se exige obrigatoriedade do setor privado, que deve monitorar as atividades, identificar os efeitos esperados e não esperados, assegurar transparência, fornecendo informações sempre que detectar algum risco ou dano que possa comprometer o meio ambiente e a saúde dos seres vivos, investir em pesquisas que possam antecipar a noção de riscos e oferecer alternativas viáveis; agir com base nas evidências existentes, ainda que isso implique a paralisação temporária da atividade.²⁰⁹ Um dos principais instrumentos que materializa o princípio da precaução consiste na Avaliação ou Estudo de Impacto Ambiental,

²⁰⁵ TICKNER, Joel. KETELSEN, Lee. «Democracy and the precautionary principle». *The Networker Science & Environmental Health Network*, v.6, n.3, 2001. Acessado em março de 2016. Disponível em: <http://www.sehn.org/Volume_6-3.html>

²⁰⁶ DOBSON, Andrew. *Democratizing green theory: preconditions and principles*. In: DOHERTY, Brian; DE GEUS, Marius (Eds). *Democracy & green political thought: sustainability, rights and citizenship*. New York: Routledge, 1996, p. 132-148.

²⁰⁷ BARRY, John. *Sustainability, political judgment and citizenship: connecting green politics and democracy*. In: DOHERTY, Brian; DE GEUS, Marius (Eds). *Democracy & green political thought: sustainability, rights and citizenship*. New York: Routledge, 1996, p. 115-131.

²⁰⁸ “ *The distinctly ecological value of such a system would depend on integration of legal guarantees of deliberative democratic process with the means and rights legally to challenge actions which contravene ecological principles enshrined in law and constitution. However the ‘strong green state’ must be framed simultaneously by the essential, restraining guarantees for ‘strong democracy’ – constitutional, legal and regulatory guarantees of rights, powers and resources for citizens to engage in a variety of deliberative democratic actions – and, separately, by the principles of ecological sustainability and environmental rights, similarly established at the heart of the legal and constitutional mechanisms of such state*”. CHRISTOFF, Peter. *Ecological citizens and democracy*. In: DOHERTY, Brian; DE GEUS, Marius. *Democracy & green political thought: sustainability, rights and citizenship*. New York: Routledge, 1996, p.151-169.

²⁰⁹ TICKNER, Joel. KETELSEN, Lee. «Democracy and the precautionary principle», *The Networker Science & Environmental Health Network*, v.3, n.6, 2001. Acessado em março de 2016. Disponível em: <http://www.sehn.org/Volume_6-3.html>.

que se realizada anteriormente à tomada de decisão, permite identificar existência e extensão de risco potencial.²¹⁰ É por meio dela também que se realiza a ponderação ambiental e é feita a análise da viabilidade de determinada obra ou atividade. Com relação à avaliação de impacto ambiental, cumpre-nos observar que, para que cumpra com os seus objetivos precaucionais é necessário que se desenvolva em duas etapas: uma técnico-científica, que consiste na análise dos riscos potenciais gerados por determinada atividade, e uma etapa política, que proporcione a participação da sociedade na gestão de riscos, como forma de estímulo da responsabilidade social.²¹¹ A avaliação de impacto ambiental é etapa fundamental no processo de tomada de decisão, quer seja para licenciamento ambiental para realização de determinada obra, instalação de determinada empresa, realização de determinada atividade ou até mesmo para definição de planos e programas urbanísticos que afetam os espaços e recursos ambientais.²¹²

6. Importância do princípio da precaução para o *Fracking*:

Ao analisar técnica do *fracking* sob a óptica jurídica do princípio da precaução, podemos perceber que avaliações de impacto ambiental têm bastante importância, sujeitando a decisão de aprovação da atividade somente após o cumprimento desta etapa. Ainda que essas avaliações prévias por si só não sejam suficientes para evitar todos os riscos ambientais, fato é

²¹⁰Diretiva 2011/92/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de dezembro de 2011 Artigo 3. “A avaliação de impacto ambiental identificará, descreverá e avaliará de modo adequado, em função de cada caso particular e nos termos dos artigos 4.o a 12.o, os efeitos directos e indirectos de um projecto sobre os seguintes factores: a) O homem, a fauna e a flora; b) O solo, a água, o ar, o clima e a paisagem; c) Os bens materiais e o património cultural; d) A interacção entre os factores referidos nas alíneas a), b) e c)”.

²¹¹Raul Telles do VALLE. «Sociedade Civil e Gestão Ambiental no Brasil: uma análise da implementação do direito à participação em nossa legislação» *Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo*, 2002, p. 10 e ss.

²¹²“A reconhecida insuficiência ambiental da avaliação dos impactos de projectos, levou à criação do regime de avaliação de impacto ambiental de planos e programas, ou avaliação estratégica. A avaliação estratégica consiste na “identificação, descrição e avaliação dos eventuais efeitos significativos no ambiente resultantes de um plano ou programa, realizada durante um procedimento de preparação e elaboração do plano ou programa e antes de o mesmo ser aprovado ou submetido a procedimento legislativo, concretizada na elaboração de um relatório ambiental e na realização de consultas, e a ponderação dos resultados obtidos na decisão final sobre o plano ou programa e a divulgação pública de informação respeitante à decisão final”. Assentando numa estrutura substancialmente idêntica à da AIA, este procedimento promove uma ponderação dos impactes ambientais das grandes opções estratégicas, reforçando a abordagem preventiva e permitindo uma maior eficácia das medidas pró-ambientais.”. Alexandra ARAGÃO. «Princípio da precaução: manual de instruções». *RevCEDOUA*, v.11, n.22, 2008, p. 39 e ss.

que, minimamente, esboça-se preocupação ambiental. As decisões devem assegurar que o desenvolvimento da exploração de gás de xisto é apropriado para sua localização, devendo sempre evitar níveis inaceitáveis de poluição. Na criação de políticas públicas ou na tomada de decisões autorizativas, devem ser levados em conta os efeitos cumulativos da atividade para a degradação ambiental. Se o local é afetado pela contaminação do solo ou por problemas de estabilidade, contaminação das águas dos rios, aquíferos, lençóis freáticos, a responsabilidade de garantir um desenvolvimento seguro cabe ao desenvolvedor da atividade e aos responsáveis por autorizá-la.

Nota se faz que as recomendações impostas pela UE estabeleceram patamares mínimos, numa altura onde ainda a fraturação hidráulica não é desenvolvida de maneira maciça na Europa; esperando que os Estados-Membros aprimorem as suas regulamentações para atividades que envolvam a fraturação hidráulica maciça, com o fim de melhorar a confiança de investidores no setor, primar pela transparência, atenuar as preocupações dos cidadãos e reduzir as oposições em relação à exploração de gás de xisto. Analisaremos a seguir três exemplos de posturas diferentes adotadas por países europeus com pretensões exploratórias desses recursos do gás de xisto.

Há ainda quem entenda que, dada a experiência passada dos acidentes documentados causados pela indústria do *fracking* e a alta probabilidade dos riscos envolvidos, estaríamos muito mais no campo da prevenção do que no da precaução²¹³. No entanto, essa não parece a posição mais acertada, dadas a incertezas que os impactos da atividade podem gerar para o futuro. Os acidentes mostraram parte dos danos, mas ainda não sabemos qual será, por exemplo, o impacto nos solos daqui a centenas de anos. Portanto, é justo dizer que os riscos ainda são desconhecidos. Para que a exploração seja feita de forma mais segura, é crucial a implementação de medidas precaucionais a fim de garantir patamares ambientais elevados e assegurar o bem estar da geração presente e futura.

²¹³ Leonie REINS «The coherent regulation of Energy and Environment in Europe Union – using a shale gas as a case study» *Phd Thesis at KU-Leuven*, 2015, p. 100 e ss.

IV – CAPÍTULO 3: EXEMPLOS DE ABORDAGEM SOBRE *FRACKING* EM PAÍSES EUROPEUS

Como vimos no capítulo anterior, a aplicação do princípio da precaução é de suma importância para assegurar a proteção ambiental nos países que decidam autorizar o uso dessa nova tecnologia de faturamento hidráulico em seus territórios. Assim, para compreender melhor a forma como princípio da precaução tem sido interpretado nas diferentes legislações, tomaremos como base, três diferentes abordagens dadas por países europeus: França, Espanha e Inglaterra, para analisar as diferentes implementações de medidas precaucionais para o *fracking*.

1. Introdução:

Tendo em vista os desafios ambientais trazidos com atividade exploratória de gás de xisto, países se posicionaram em relação ao *fracking* de formas díspares. Países como a Espanha e Polônia abriram-se totalmente para a exploração. No caso da Espanha, a observância do princípio da precaução por meio de estudos de impactos ambientais, cumpre as formalidades exigidas de maneira suficiente para atingir aos objetivos ambientais, viabilizando a exploração do gás de xisto. Já Inglaterra onde também a técnica do *fracking* já tem sido usada, identifica-se a exigência de relatórios de nível mais elevado.²¹⁴ Por outro lado, países como França, Bélgica, Bulgária, Romênia, Alemanha adotaram políticas de moratória ou proibição ao *fracking*, por entenderem ser a decisão ecologicamente mais segura. Nas páginas que seguem, este estudo vai rever como os países se posicionaram em relação ao *fracking* com o objetivo de analisar suas legislações e regulamentos. Em última instância, a comparação entre diferentes abordagens nacionais revela de que maneira os países adotaram medidas precaucionais diante da oportunidade de realizarem tal atividade exploratória, apontando desafios para a regulação do *fracking* e contributos para que esta se dê de maneira segura.

²¹⁴ A prática de exigências maiores, tais como as da Inglaterra, corresponde à aplicação do princípio do nível mais elevado de proteção e apresenta-se como um compromisso explícito assumido expressamente pelo Estados-Membros, no domínio das políticas comunitárias, que permite aos cidadãos desfrutarem de um ambiente ainda mais sadio. Ver: Mariana Rodrigues CANOTILHO, «O Princípio do Nível Mais Elevado de Protecção em Matéria de Direitos Fundamentais» *Dissertação de Mestrado Ciencia Juridico-Políticas. Universidade de Coimbra*, 2008, p. 205.

A determinação da existência de um nível de proteção elevada em cumprimento ao disposto pelo Tratado de Funcionamento da União Europeia (TFUE),²¹⁵ em diversos domínios visa assegurar que os Estados-Membros não podem baixar o *standard* de proteção determinado pela UE, reduzindo-o ao mais baixo de todos, em termos comparativos. Além disso, tal consagração permite certa discricionariedade aos Estados-Membros ao elaborarem suas normas nacionais, desde que optem por um nível de proteção mais intenso do que aquelas regras de carácter geral existentes para toda a União Europeia.²¹⁶ A presunção é de um nível de proteção mais elevado do que o previsto por outros instrumentos jurídicos, que poderão ser análogos, superiores ou inferiores.²¹⁷ De acordo com posição doutrinária, esse compromisso de garantir um nível mais elevado de proteção pode ser entendido como um princípio interpretativo, ou como regra de reconhecimento e interpretação.²¹⁸ No entanto, é na matéria ambiental que o nível de elevada proteção é assumido como um objetivo essencial, especialmente enfatizado pela Política Europeia do Ambiente, quer nas normas previstas no Tratado, em Diretivas e Comunicações, quer nas propostas da Comissão e nas decisões finais do Parlamento e do Conselho.²¹⁹ Aplicar norma de proteção ambiental mais elevada é, portanto, proteger mais precaucionalmente e mais preventivamente.²²⁰

Tendo como base o *standard* de proteção estabelecido pelo legislador da União Europeia, os Estados-Membros, segundo disposto no TFUE, podem e devem defender seus

²¹⁵ De acordo com o previsto pelo Tratado da União Europeia, as normas que expressam a obrigação de assegurar um nível de proteção elevado não estão só relacionadas com o meio-ambiente, destinam-se a outros temas, tais como: nível de proteção elevado na defesa dos consumidores e em matéria de saúde pública Neste sentido: Art. 191.TFUE “2. A política da União no domínio do ambiente terá por objectivo atingir um nível de protecção elevado, tendo em conta a diversidade das situações existentes nas diferentes regiões da União. Basear-se-á nos princípios da precaução e da acção preventiva, da correcção, prioritariamente na fonte, dos danos causados ao ambiente e do poluidor-pagador.” Art. 169.TFUE. “1. A fim de promover os interesses dos consumidores e assegurar um elevado nível de defesa destes, a União contribuirá para a protecção da saúde, da segurança e dos interesses económicos dos consumidores, bem como para a promoção do seu direito Art. 168.TFUE. “1. Na definição e execução de todas as políticas e acções da União será assegurado um elevado nível de protecção da saúde.” à informação, à educação e à organização para a defesa dos seus interesses.”

²¹⁶ Mariana Rodrigues CANOTILHO, «O Princípio do Nível Mais Elevado de Protecção em Matéria de Direitos Fundamentais» *Dissertação de Mestrado Ciencia Juridico-Políticas. Universidade de Coimbra*, 2008, p. 206.

²¹⁷ ARAGÃO, Alexandra *O Princípio do Nível Elevado de Protecção Ecológica – Resíduos, Fluxos de Materiais e Justiça Ecológica*, Coimbra: Policopiado, 2004, p. 139.

²¹⁸ AZOULAI, Loic in Laurence BURGUOGUE-LARSEN, Anne LEVADE & Fabrice PICOD (dir.), *Traité établissant une Constitution pour l'Europe, Traité établissant une Constitution pour l'Europe -Commentaire article par article*., Tome 2, *La Charte des droits fondamentaux de l'Union*, Bruylant, 2005, p. 705.

²¹⁹ Alexandra ARAGÃO. «Dimensões Europeias do Princípio da Precaução», *Revista da Faculdade de Direito do Porto*, Ano VII: número especial, 2010, p. 245-292.

²²⁰ *Idem*.

recursos naturais impondo, por meio de sua legislação nacional, níveis de exigência mais elevados, tendo em vista a proteção ecológica.²²¹ Trataremos, portanto, agora das análises dos casos da França, Espanha e Inglaterra, esses dois últimos países que permitiram a atividade exploratória do gás de xisto em seus territórios e de que maneira valeram-se do princípio da precaução, assegurando a preservação de seus recursos naturais e dirimindo os riscos da atividade potencialmente poluidora, às vezes de maneira mais elevada, outras vezes atendendo aos requisitos mínimos propostos pela UE.

2. A França e o *fracking*:

Embora seja considerado como um dos países com as maiores reservas de gás de xisto na Europa,²²² a França se posicionou pioneiramente²²³ contrária à atividade de *fracking*, proibindo a sua realização em solo nacional e revogando as licenças de exploração que já haviam sido concedidas.²²⁴ No início de 2011, o governo francês concedeu algumas licenças de exploração para promissora bacia sudeste da França²²⁵ (região que se estende desde Provence até a Riviera e possui forte indústria turística - que é profundamente contrária ao

²²¹ Neste sentido dispõe Lorenzo SQUINTANI que : “Harmonização mínima é tradicionalmente definido como uma técnica legislativa que estabelece uma obrigação básica que os Estados-membros devem satisfazer. Se os Estados-Membros desejam estabelecer níveis de proteção mais elevados, isso é permitido.” in «Beyond more stringent protective measures, towards national toppings, gold plating and over-implementation» *University of Groningen*, 2010. p.20 e ss. Acessado em março de 2015. Disponível em: <<http://www.rug.nl/research/gradschool-law/phd/paper-lorenzo-squintani-phd-conference2010.doc>>

²²² Estima-se que a França tem o segundo maior potencial de gás de xisto na UE após Polônia. International Energy Agency (IEA), ‘Golden rules for a golden age of gas’, 2012. Acessado em janeiro de 2015. Disponível em:<http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/goldenrules/weo_2012_goldenrulesreport.pdf>

²²³ “Le Parlement français a interdit, jeudi 30 juin, l'utilisation de la technique de la fracturation hydraulique pour l'exploration et l'exploitation des gaz et huiles de schiste, sous la pression d'une forte mobilisation des populations concernées. La France devient ainsi le premier pays au monde à interdire l'usage de cette technique jugée hautement polluante.” Com 176 votos a favor e 151 contra. “Gaz de schiste: le Parlement interdit l'utilisation de la fracturation hydraulique”, *Le Monde*, 30/06/2011. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <http://www.lemonde.fr/planete/article/2011/06/30/gaz-de-schiste-le-parlement-interdit-l-utilisation-de-la-fracturation-hydraulique_1543252_3244.html>

²²⁴ Em 11 de outubro de 2011, no entanto, o Conselho Constitucional reafirmou a validade da "Lei Jacob", afirmando que está em conformidade com todos os princípios constitucionais. Neste sentido ver: Boris MARTOR, «France: Evolutions in the legal framework for shale oil and gas» Paris: Eversheds *LLP*, 2015. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.shalegasinformationplatform.org/categories/legislation/expertarticles/martor-article.html>>

²²⁵ James W. ADAMS; Craig D. SOCKER; Nicholas R. LAWSON. «Emerging Centrifugal Technology in shale hydraulic fracturing waste management: a U.S – France – China Selected Environmental Comparative Analysis» *Houston Journal of International Law*, v.3, n.34, 2012. p.570 e ss.

*fracking*²²⁶). Os resultados preliminares de um estudo não concluído autorizavam a perfuração sob controle ambiental rigoroso,²²⁷ no entanto, o Parlamento francês decidiu pela proibição do *fracking* em junho de 2011, não dando sequência ao estudo. Parte do argumento francês contra *fracking* afirma que o desenvolvimento de novos recursos de hidrocarbonetos não tem lugar em uma política energética que tem como alvo o combate das mudanças climáticas - um argumento que ONGs ambientais também reforçavam junto à UE.²²⁸

Segundo estudos,²²⁹ a França quando decidiu proibir o *fracking* passava por uma fase de desafios de política econômica, que levaram o governo francês a reformar a política de energia e reorganizar a matriz de energia do país. Questões relacionadas à transição para fontes de energia renováveis como a eólica, energia das marés, hidrelétrica ou a energia solar, ainda precisam ser gerenciadas pelo governo Francês, principalmente considerando as metas de redução das emissões de dióxido de carbono em cumprimentos com diretrizes europeias e internacionais.²³⁰ Apesar do gás de xisto ser entendido como um combustível de transição²³¹ os investimentos da matriz energética na França concentram-se na energia nuclear.²³² O custo de energia doméstica é um fator importante para indústrias francesas se manterem competitivas, assegurando índices de emprego, de renda ao estado, e redução da dependência de importações²³³. Ter um maior fornecimento de gás doméstico extraído por *fracking* poderia

²²⁶ René WEILE. «Beyond the Fracking Ban in France». *Journal of European Management & Public Affairs Studies*, v. 1 n. 2. , 2014, p.11 e ss. Acessado em abril de 2016. Disponível em: < www.jempas.th-wildau.de>.

²²⁷ Entre as 22 medidas de política do Relatório Gallois recomendado ao governo para desenvolver tecnologia de investigação sobre exploração de gás de xisto, o que sugere que o gás não convencional poderia ter efeitos profundos sobre a economia francesa. O relatório apontou alguns efeitos nos Estados Unidos: como redução do preço da energia, o crescimento do emprego e um processo de reindustrialização. Neste sentido ver também: <<http://shalegas-europe.eu/the-gallois-report-how-long-can-france-reject-shale-gas/?lang=de>>

²²⁸ David BUCHAN. «Can shale gas transform Europe's energy landscape?» *Center for European Reform*, 2013. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <http://www.cer.org.uk/sites/default/files/publications/attachments/pdf/2013/pbrief_buchan_shale_10july13-7645.pdf>

²²⁹ René WEILE, *Op.cit.*, p. 11 e ss.

²³⁰ “Questions remain how this and a further transition to renewable energy sources like wind power, hydroelectric, tidal power or solar energy can be managed. Critics say France has not accomplished much in recent years.”. Neste sentido: René WEILE, *Op cit.* p.11 e ss.

²³¹ Stephen P.A. BROWN; Alan J. KRUPNICK; Margaret A. WALLS. «Natural Gas: A Bridge to a Low Carbon Future?» *U.S.A. National Energy Policy Institute*, Issue Brief11, 2009. Acessado em maio de 2016. Disponível em:<<http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-IB-09-11.pdf>>.

²³² “Currently, 58 nuclear reactors supply about 75 percent of energy demand, giving France relative high energy independence.”. Neste sentido: René WEILE. *Op.cit.*, p.11 e ss.

²³³ René WEILE. *Op.cit.*, p.11 e ss.

dar à França uma vantagem na diplomacia comercial.²³⁴ No entanto, movimentos contra *fracking* cresceram e criaram forte pressão da opinião pública contra aprovação desta atividade.²³⁵ A França têm uma longa história de movimentos ambientalistas, que incluem partidos de esquerda bem como conservadores, o que ampliou as vozes que levantaram preocupações sobre o gás de xisto.²³⁶ Em última análise, o movimento anti-*fracking* na França foi bem sucedido por mobilizar quadros locais e aproveitar oportunidades políticas.

Se autorizado fosse, o regime do processo de fraturamento hidráulico na França seria regido pelo Código de Mineração,²³⁷ que também se preocupa com proteção da água²³⁸ e do meio ambiente,²³⁹ numa visão integrativa. Na visão de alguns autores esta proibição não é absoluta, pois a lei permite que seja realizada para fins científicos.²⁴⁰ Segundo previsão legal,

²³⁴ A França tem apenas pequenas jazidas de gás convencionais e tornou-se o sexto maior importador de gás no mundo. No entanto apenas 14% do consumo de energia na França é coberto pelo gás natural, desses, 98 por cento é importado, principalmente da Noruega (31 por cento em 2010), Países Baixos (15 por cento), Rússia (14) e Argélia (13), com 71 por cento chegando através de gasodutos e 29 de GNL. Øistein Harsem; Dag Harald Claes. The interdependence of European–Russian energy relations Acessado em 20 de Abril de 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513002851>>.

²³⁵ Dada infra-estrutura e forte ligação com atividade rural, não é nenhuma surpresa que a opinião pública francesa tenha sido contra gás de xisto, desde o seu aparecimento. Apenas uma parcela muito marginal da população (9%) pensa sobre a priorização de gás de xisto, enquanto 74% da população prefere o investimento em recursos renováveis. Além disso, cidadãos não querem *fracking* em sua vizinhança (89% dos franceses estaria preocupado em ter a atividade perto de suas residências). Neste sentido: Eurobarometer Flash 360: Attitudes of Europeans towards air quality, Survey co-ordinated by the European Commission, Janeiro de 2013, p.102 e ss. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_360_en.pdf>.

²³⁶ A pressão pública (formada por um forte movimento popular, que moldou a sua mensagem de uma forma que ressoou com os valores franceses tradicionais), e sua rápida mobilização aliada com a vulnerabilidade eleitoral francesa à época, levou a uma moratória e, posteriormente, à proibição de fraturamento hidráulico, apesar do forte lobby do setor. Neste sentido ver: René WEILE. *Op. cit.*, p.11 e ss.

²³⁷ 1111-1 Relèvent du régime légal des mines les gîtes renfermés dans le sein de la terre ou existant à la surface connus pour contenir les substances minérales ou fossiles suivantes : 1° De la houille, du lignite, ou d'autres combustibles fossiles, la tourbe exceptée, des bitumes, des hydrocarbures liquides ou gazeux, du graphite, du diamant (...)

²³⁸ Em conjunto com as agências francesas, diretivas da União Europeia também regulam qualidade ambiental, incluindo o manejo de águas residuais. Neste sentido: François BRISSAUD «Wastewater Reclamation and reuse in France». *Hydrosciences MSE, Université Montpellier*, 2007. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://ierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/bvirtual/articulo06.PDF>>

²³⁹ 1123-10 “La demande de titre minier est soumise à une concertation locale durant laquelle le demandeur est entendu. Y participent notamment des représentants des collectivités territoriales concernées et des associations agréées de protection de la nature et de défense de l'environnement mentionnées à l'article L. 141-1 du code de l'environnement.”

²⁴⁰ “There is a certain procedure for handling requests for fracking. The ban is therefore not absolute; it is based on the premise that research and better technology may lead to a legalisation of fracking procedures.” Neste sentido: Adam MITCHELL; Duncan JOHN «*Slideshow on unconventional gas regulation in France*». Retrieved n.03, 2013, Acessado em abril 2016. Disponível em: <<http://www.strategicfit.co.uk/policy/unconventional-france/>> *apud* René WEILE. *Op.cit.*, p.11 e ss.

para que a exploração de gás seja realizada, a empresa interessada terá que solicitar uma autorização de pesquisa exclusiva do Conselho de Estado,²⁴¹ apresentando toda documentação na candidatura, incluindo informações sobre quem pode ser afetado pelas medidas (por exemplo, residentes próximos ao local da perfuração).²⁴² Uma comissão especial²⁴³ fornecerá opinião fundamentada em experiências e pesquisas com fraturamento hidráulico.²⁴⁴ Também se abre a possibilidade da participação do público e de representantes locais.²⁴⁵ O conselho,

²⁴¹ 121-3 “Sauf si les recherches concernent des hydrocarbures liquides ou gazeux, l'explorateur, non titulaire d'un permis exclusif de recherches, ne peut disposer librement des produits extraits du fait de ses recherches que s'il y est autorisé par l'autorité administrative.”.

1122-1 “Le permis exclusif de recherches de substances concessibles confère à son titulaire l'exclusivité du droit d'effectuer tous travaux de recherches dans le périmètre qu'il définit et de disposer librement des produits extraits à l'occasion des recherches et des essais.”.

1122-2 “Nul ne peut obtenir un permis exclusif de recherches s'il ne possède les capacités techniques et financières nécessaires pour mener à bien les travaux de recherches et pour assumer les obligations mentionnées dans des décrets pris pour préserver les intérêts mentionnés à l'article”

L. 161-1 “et aux articles L. 161-1 et L. 163-1 à L. 163-9. Un décret en Conseil d'Etat définit les critères d'appréciation de ces capacités, les conditions d'attribution de ces titres ainsi que la procédure d'instruction des demandes.”.

²⁴² 1412-1 “Les personnels désignés et habilités par l'autorité administrative ont accès à tous sondages, ouvrages souterrains ou travaux de fouilles soit pendant, soit après leur exécution, et quelle que soit leur profondeur. Ils peuvent se faire remettre tous échantillons et se faire communiquer tous les documents et renseignements d'ordre géologique, géotechnique, hydrologique, hydrographique, topographique, chimique ou minier. Les maires dont le territoire est concerné par les fouilles sont informés des conclusions des recherches.”.

²⁴³ 1162-4” L'autorisation d'ouverture de travaux de recherches ou d'exploitation est accordée par l'autorité administrative compétente, après la consultation des communes intéressées et l'accomplissement d'une enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement, d'une étude d'impact réalisée conformément au chapitre II du titre II du même livre Ier du même code ainsi que, le cas échéant, de l'étude de dangers prévue à l'article L. 512-1 de ce code. Le dossier d'enquête ne contient pas les informations couvertes par le droit d'inventeur ou de propriété industrielle que le demandeur ne souhaite pas rendre publique ainsi que les informations dont la divulgation serait de nature à porter atteinte à la sécurité publique. Les modifications relatives aux travaux, aux installations ou aux méthodes de nature à entraîner un changement substantiel des données initiales de l'autorisation donnent lieu, dans des conditions fixées par décret en Conseil d'Etat, à une demande d'autorisation nouvelle soumise à l'accomplissement d'une enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement.”.

²⁴⁴ 1282-1 “Les dépenses correspondant à l'exécution des analyses, expertises ou contrôles nécessaires pour l'application du présent livre sont à la charge du demandeur ou du titulaire de la concession de stockage souterrain.”.

245 1123-10 “La demande de titre minier est soumise à une concertation locale durant laquelle le demandeur est entendu. Y participent notamment des représentants des collectivités territoriales concernées et des associations agréées de protection de la nature et de défense de l'environnement mentionnées à l'article L. 141-1 du code de l'environnement.”.

1123-11 “Lorsque le dépôt de la demande de permis exclusif et celui de la demande d'autorisation d'ouverture des travaux ne sont pas simultanés, le processus permettant l'information et la participation du public est accompli lors de l'instruction de la demande d'autorisation de travaux, conformément aux articles L. 162-8 et L. 162-9.”.

1123-12 “Les modalités d'application de la présente section, notamment les dispositions permettant la mise en œuvre des conditions d'information et de participation du public qui y sont prévues, sont fixées par décret en Conseil d'Etat.”.

então, com base nas informações prestadas, pode autorizar que um operador realize a fraturação excepcionalmente para fins científicos.²⁴⁶ Aqueles que ainda mantêm as autorizações devem enviar relatórios periodicamente²⁴⁷ com a finalidade de orientação, monitoramento e avaliação. A exigência de relatórios se coaduna também com a necessidade de prestação de contas dos operadores e da administração pública sobre a evolução e os riscos da atividade.²⁴⁸ Por fim, segundo previsão legal, os resultados das pesquisas devem ser divulgados publicamente. E ainda, se houverem quaisquer descobertas ou inovações que poderiam ser interessantes para a França, o governo pode sugerir mudanças no quadro jurídico.²⁴⁹

Com o advento da “*lei Jacob*”²⁵⁰ (Lei nº2011-835) em 14 de Julho de 2011, a prospecção e exploração de minas de hidrocarbonetos por meio de fraturamento hidráulico ficou interdita em território francês. Há quem entenda que a lei não apresenta uma proibição absoluta, deixando espaço para experimentos, sugerindo que os métodos alternativos podem ser admissíveis.²⁵¹ Para esses, a finalidade da lei é para reunir mais informações adiando para um momento posterior, quando o procedimento pode ser suficientemente seguro na avaliação do governo. A França não desistiu completamente da ideia de exploração não convencional de

²⁴⁶ 1122-1 “Le permis exclusif de recherches de substances concessibles confère à son titulaire l'exclusivité du droit d'effectuer tous travaux de recherches dans le périmètre qu'il définit et de disposer librement des produits extraits à l'occasion des recherches et des essais.”

1122-3 “Le permis exclusif de recherches est accordé, après mise en concurrence, par l'autorité administrative compétente pour une durée initiale maximale de cinq ans.”

²⁴⁷ 1172-1 “En vue de permettre la surveillance prévue au chapitre Ier du présent titre, pendant la durée de l'exploitation, les titulaires de concession adressent chaque année à l'autorité administrative un rapport relatif à ses incidences sur l'occupation des sols et sur les caractéristiques essentielles du milieu environnant. Ce rapport est communiqué aux collectivités territoriales concernées. Ses caractéristiques sont définies par voie réglementaire.”

²⁴⁸ 1174-4 “L'autorité administrative informe annuellement les élus locaux réunis au sein d'un comité départemental ou interdépartemental de suivi des risques miniers du déroulement et des résultats de la surveillance de ces risques.”

²⁴⁹ René WEILE. *Op.cit.* p.11 e ss.

²⁵⁰ Loi nº 2011-835 du 13 juillet 2011. “Art. 1º. En application de la Charte de l'environnement de 2004 et du principe d'action préventive et de correction prévu à l'article L. 110-1 du code de l'environnement, l'exploration et l'exploitation des mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux par des forages suivis de fracturation hydraulique de la roche sont interdites sur le territoire national.”

²⁵¹ Adam MITCHELL; Duncan JOHN. «Slideshow on unconventional gas regulation in France» *Retrieved*, n. 03, 2013, Acessado em abril 2016. Disponível em: <<http://www.strategicfit.co.uk/policy/unconventional-france/>> *apud* René WEILE., *Op cit.*, p. 11 e ss

gás e a lei não proibiu sua procura, mas restringiu a utilização de uma técnica específica para sua exploração.²⁵²

Fato é que, conforme demonstram os dispositivos da lei, permitiu-se a execução dos experimentos exclusivamente para a investigação científica sob controle público.²⁵³ A lei ainda prevê a exigência de relatórios anuais e a possibilidade de avaliação e controle público do trabalho da Comissão, garantindo espaço aberto para a discussão sobre a tecnologia.²⁵⁴ No entanto, como no início o governo tinha emitido licenças para exploração, a indústria escolheu desafiar o governo por meio de litígios. A empresa norte-americana Schuepbach Energia, por exemplo, alega que sua propriedade e liberdade de conduzir negócios foram violadas por uma lei inconstitucional.²⁵⁵ O Conselho de Estado, por sua vez, manteve a lei, considerando-a constitucional e ancorando sua decisão com base no princípio da precaução.²⁵⁶

²⁵² “The ban is therefore not absolute; it is based on the premise that research and better technology may lead to a legalisation of fracking procedures (...) France has not given up completely on the idea of exploiting unconventional gas, and the law is not at all prohibiting searching for it. It only restricts utilisation of a specific technique.” René WEILE, *Op. cit.* p.11 e ss.

²⁵³ Art.2. Loi n° 2011-835 du 13 juillet 2011 “Il est créé une Commission nationale d'orientation, de suivi et d'évaluation des techniques d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures liquides et gazeux. Elle a notamment pour objet d'évaluer les risques environnementaux liés aux techniques de fracturation hydraulique ou aux techniques alternatives.

Elle émet un avis public sur les conditions de mise en œuvre des expérimentations, réalisées à seules fins de recherche scientifique sous contrôle public, prévues à l'article 4.

Cette commission réunit un député et un sénateur, désignés par les présidents de leurs assemblées respectives, des représentants de l'Etat, des collectivités territoriales, des associations, des salariés et des employeurs des entreprises concernées. Sa composition, ses missions et ses modalités de fonctionnement sont précisées par décret en Conseil d'Etat.”

²⁵⁴ Art. 4. Loi n° 2011-835 du 13 juillet 2011 “Le Gouvernement remet annuellement un rapport au Parlement sur l'évolution des techniques d'exploration et d'exploitation et la connaissance du sous-sol français, européen et international en matière d'hydrocarbures liquides ou gazeux, sur les conditions de mise en œuvre d'expérimentations réalisées à seules fins de recherche scientifique sous contrôle public, sur les travaux de la Commission nationale d'orientation, de suivi et d'évaluation créée par l'article 2, sur la conformité du cadre législatif et réglementaire à la Charte de l'environnement de 2004 dans le domaine minier et sur les adaptations législatives ou réglementaires envisagées au regard des éléments communiqués dans ce rapport.”

²⁵⁵ René WEILE. *Op cit.* p.11 e ss.

²⁵⁶ “Considérant, d'autre part, qu'aux termes de l'article 5 de la Charte de l'environnement : « Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du principe de précaution et dans leurs domaines d'attributions, à la mise en oeuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage » ; qu'est en tout état de cause inopérant le grief tiré de ce que l'interdiction pérenne du recours à tout procédé de fracturation hydraulique de la roche pour l'exploration et l'exploitation des mines d'hydrocarbures liquides ou gazeux méconnaîtrait le principe de précaution.” Neste sentido: Conseil Constitutionnel Français, decision n. 2013-346 de 11 Octobre de 2013. Acessado em abril de 2016. 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>>

Paradoxalmente, projetos geotérmicos são autorizados pelo governo francês.²⁵⁷ As opiniões divergem se a estimulação utilizada no fornecimento geotérmico é comparável ao fraturamento hidráulico.²⁵⁸ As técnicas empregadas em projetos geotérmicos são geralmente aquelas usadas na extração de óleos e gases, ambas dependem de perfuração de poços profundos. Assim, geotérmica e métodos de extração de gás não foram tratados de forma igual perante a lei. Por ora, perfuração e atividade de fraturamento hidráulico para fontes geotérmicas não está banido como por busca de gás de xisto.

Embora a França seja dependente do gás estrangeiro, seu extenso uso da energia nuclear e a diversidade de fontes para importação de gás criaram uma atmosfera na qual gás de xisto é importante, mas não vital às necessidades de energia do país.²⁵⁹ Há quem entenda que o fraturamento hidráulico sob regime regulamentar adequado pode ser implementado de forma segura e beneficiar muito a economia europeia.²⁶⁰

3. A Espanha e o *fracking*:

A Espanha é um dos países da UE com reservas de gás natural nas formações xistosas que já se manifestou a respeito da extração, tendo adotado diferentes posições jurídicas a respeito do *fracking*. A Espanha é um Estado territorialmente descentralizado, no qual as Comunidades Autônomas gozam de autonomia política que lhes permite aprovar normas com categoria de lei. Valendo-se dessa autonomia, as regiões da Cantábria, Rioja, Navarra, País Basco e Catalunha editaram leis sobre o uso do *fracking* em seus territórios, proibindo ou regulamentando a técnica de pesquisa e extração de gás não convencional²⁶¹. No entanto, o Estado espanhol reagiu contra as primeiras proibições regionais (Cantabria, Rioja e Navarra)

²⁵⁷ Article L134-1-Code Minier: “Les dispositions de l'article L. 131-5 s'appliquent à tous les gîtes géothermiques quelle que soit leur température.”

²⁵⁸ René WEILE. *Op.cit.* p. 11 e ss.

²⁵⁹ René WEILE. *Op.cit.* p. 11 e ss.

²⁶⁰ James W. ADAMS; Craig D. SOCKER; Nicholas R. LAWSON. «Emerging Centrifugal Technology in shale hydraulic fracturing waste management: a U.S – France – China Selected Environmental Comparative Analysis» *Houston Journal of International Law*, v.3, n.34, 2012, p.570 e ss.

²⁶¹ Neste sentido: Lei 1/2013 da Região da Cantabria; Lei 7/2013 da Região de Rioja; Lei Floral 30/2013 da Região de Navarra; Decreto legislativo 1/2014 do País Basco e Lei 2/2014 da Catalunha.

com a publicação da Lei 17/2013,²⁶² numa tentativa de estabelecer um denominador comum legislativo, passando a regular a matéria no seu âmbito geral ao garantir unidade em todo o território espanhol.²⁶³

Com a chegada da Lei 17/2013, a Espanha passou a permitir o uso da técnica de fratura hidráulica para exploração, investigação e concessão de produção de hidrocarbonetos. Conforme disposto em lei, foram permitidos para consecução do trabalho de exploração a utilização de métodos geofísicos e geoquímicos de prospecção, perfuração com sondas verticais e aplicação das técnicas habituais na indústria, entre elas, a fratura hidráulica, a estimulação de poço, bem como técnicas de recuperação secundária entre outros métodos aéreos, marinhos e terrestres. Por outro lado, a lei impôs a exigência prévia de declaração de impacto ambiental favorável. O governo espanhol, portanto, procurou levar em conta o princípio da precaução, sem deixar de lado o desenvolvimento econômico sustentável.²⁶⁴

No direito espanhol o princípio da precaução²⁶⁵ é previsto no artigo 45 da Carta Constitucional espanhola²⁶⁶, bem como no Real Decreto nº 1254/1999, que trata das medidas

²⁶² Se añade un apartado 5 en el artículo 9 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos, con la siguiente redacción: 5. En el desarrollo de los trabajos a ejecutar en el marco de los títulos señalados en este artículo podrán aplicarse métodos geofísicos y geoquímicos de prospección, perforación de sondeos verticales o desviados con eventual aplicación de técnicas habituales en la industria, entre ellas, la fracturación hidráulica, la estimulación de pozo así como técnicas de recuperación secundaria y aquéllos otros métodos aéreos, marinos o terrestres que resulten necesarios para su objeto.

Se añade un nuevo párrafo e) al Anexo I, Grupo 2 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, con la siguiente redacción: e) Los proyectos consistentes en la realización de perforaciones para la exploración, investigación o explotación de hidrocarburos que requieran la utilización de técnicas de fracturación hidráulica

²⁶³ René Javier Satamaria ARINAS, «O debate jurídicos sobre o fracking na Espanha» *RevCEDOUA*, v.1, n.33, 2014, p.15.

²⁶⁴ Aquí, mais do que a proteção ambiental em si, ao permitir o uso do *fracking*, mesmo que com a realização de impacto ambiental, procurou-se garantir a contribuição para o desenvolvimento sustentável. No entanto, se faz necessária a integração de critérios de sustentabilidade não só ambientais mas também econômicos e sociais na regulação dos usos do solo. Neste sentido: PACHECO, Pedro Mercado, *Desarrollo sostenible y gobernanza: retóricas del derecho global y de la justicia ambiental*, in ALONSO, E. Pérez y otros, *Derecho, globalización, riesgo y medio ambiente*, Valencia: Tiran lo Blanch, 2012, pp.101.

²⁶⁵ Paloma Sanz BAOS, «Los principios de prevención y de cautela en el Derecho Ambiental» *Revista Juridica de la Comunidad de Madri*, n.19, 2004. Acessado em janeiro de 2015. Disponível em <http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=CM_Revista_FP&cid=1114186119644&esArticulo=true&idRevistaElegida=1114186109402&language=es&pagenome=RevistaJuridica%2FPage%2Fhome_RJU&siteName=RevistaJuridica&urlPage=RevistaJuridica%2FPage%2Fhome_RJU>.

²⁶⁶ Artículo 45. Carta Constitucional. “1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo. 2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva. 3. Para quienes violen lo

de controle de riscos inerentes aos acidentes graves envolvendo substâncias perigosas e que obriga as empresas a informar questões de segurança e planos de prevenção de riscos. O princípio da precaução também se encontra no Real Decreto nº 363/1995, que regulamenta a classificação, embalagem e rotulagem de substâncias perigosas. Em ambos os decretos é possível verificar a intenção do legislador em antecipar e prevenir possíveis danos que as substâncias consideradas perigosas possam causar ao meio ambiente. Nesse sentido, em conformidade com previsão legislativa sobre a observância constitucional do princípio da precaução, os legisladores optaram por submeter à denominada Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) ordinária os projetos que consistam na realização de perfurações para a prospecção, investigação ou exploração de hidrocarbonetos, armazenamento de dióxido de carbono, armazenamento de gás de geotérmica, que requeiram a utilização de técnicas de fratura hidráulica.²⁶⁷

Com a edição da Lei 17/2013, os dispositivos regionais que proibiram a utilização da técnica de fratura hidráulica em seus territórios foram objetos de ação de inconstitucionalidade e consequente suspensão dos efeitos. O pleno do Tribunal Constitucional entendeu que os parlamentos das regiões autônomas, ao disporem sobre a proibição de atividades cuja a regulação é da competência exclusiva do Estado, agiram com excesso de competência, violando tal dispositivo da Constituição Espanhola.²⁶⁸

Em que pesem as considerações ambientais sobre o *fracking* e toda incerteza gerada no processo, a legislação espanhola acabou por adotar uma posição mais flexível em relação ao tema. Mesmo diante de riscos ainda desconhecidos para a saúde da população e para manutenção do equilíbrio ambiental das regiões onde ele é implementado, os legisladores espanhóis entenderam ser suficiente a exigência prévia de avaliação de impacto ambiental

dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.”

²⁶⁷ Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 21/2013, de 9 de diciembre): Artículo 7. “1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos: a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.”

²⁶⁸ Neste sentido ver o parecer do Conselho de Estado contra a lei de La Rioja. Dictamen del Consejo de Estado 114/2014. Acessado em janeiro de 2015. Disponível em: <<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=CE-D-2014-114>>

(AIA) para autorizar o uso da técnica de fratura hidráulica.²⁶⁹ A prática dirá se este requisito é de rigor adequado e também se os impactos que se detectarem poderão ser resolvidos com simples medidas corretoras ou compensatórias, mas com medidas de impacto ambiental desfavoráveis que sejam cumpridas.²⁷⁰

As mais recentes disposições demonstram que a AIA não é suficiente sequer para afastar os riscos ambientais conhecidos do *fracking*, quanto mais os ainda não conhecidos. Não basta sujeitar a técnica de fraturamento à AIA para poder considerar que tenha havido uma regulação completa. Uma abordagem mais integrativa, contemplando, por exemplo, uma avaliação ambiental estratégica, aprovação de planos hidrológicos para utilização de água para fraturação, gestão de resíduos, responsabilidade ambiental, se mostra mais adequada tendo em vista os riscos ambientais envolvidos.²⁷¹ A legislação vigente na União Europeia impõe deveres como o estudo da situação inicial, a avaliação de risco, a monitorização e ainda avaliação ambiental estratégica (AAE) antes de conceder a autorização de *fracking*, além da exigência de responsabilidade ambiental e garantia financeira.²⁷² A mera previsão legal de avaliações de impacto ambiental não é suficiente para evitar uma crise de insustentabilidade.²⁷³ Cabe aos poderes do Estado a criação de leis e normas para a preservação e o melhoramento do meio ambiente humano, mas cabe a todos os deveres de que essas leis e normas sejam exercidas²⁷⁴. Nesse sentido, entendemos que a regulamentação espanhola está muito aquém das recomendações emitidas pela UE para salvaguardar o ambiente interno, bem como impedir danos aos países vizinhos no caso de riscos de impactos ambientais transnacionais.

²⁶⁹ Elisa Moreu CARBONELL, «Marco jurídico de la extracción de hidrocarburos mediante fractura hidráulica (Fracking) », *Revista Catalana de Dret Ambiental*, v.3, n. 2,2012, p.16-25.

²⁷⁰ René Javier Satamaría ARINAS, *Op. cit.*, p.15 e ss.

²⁷¹ LÓPEZ, Tomás Quintana. *Concesión de minas y protección del medio ambiente*, Tirant lo Blanch, 2013, p. 129.

²⁷² René Javier Satamaría ARINAS. *Op. cit.*, p.22.

²⁷³ AGUDO, Pedro Arrojo, *O imperativo ético da sustentabilidade na gestão da água in* MARQUES, Viriato Soromenho (Coord). *Ambiente na Encruzilhada: Por um futuro sustentável*, Coleção Gulbenkian Ambiente, Lisboa: Ed. Esfera do Caos, 2010, p. 69.

²⁷⁴ LE PRESTRE, Philippe. *Ecopolítica Internacional*, São Paulo: Senac, 2000, p. 97.

4. A Inglaterra e o *fracking*:

A Inglaterra também abriu as portas para a exploração por meio do *fracking* e desde 2011, com a perfuração do primeiro poço em Weeton, na região de Lancashire, o solo inglês tem sentido seus impactos.²⁷⁵ Motivados pelo desenvolvimento econômico e por acreditar que seu sistema de regulação seja mais rígido, o governo britânico achou por bem introduzir em sua legislação incentivos fiscais para exploração do gás de xisto e anunciou benefícios financeiros para as comunidades localizadas em áreas de exploração. Em 2014, a *House of Commons* emitiu relatório otimista em relação às perspectivas de mercado, com intuito de prestar esclarecimentos e informações aos parlamentares e à população acerca do *fracking*.²⁷⁶ A matéria, no entanto, não precisou passar por votação, já que a atual legislação inglesa que dispõe sobre petróleo permitiu também que o potencial de gás de xisto pudesse ser explorado, desde que observados os mesmos requisitos para concessão de licenças para exploração e desenvolvimento de petróleo em terra.²⁷⁷

²⁷⁵ Em abril de 2011, noticiou-se dois pequenos terremotos e dezenas de tremores ocorreram quando a empresa Cuadrilla Resources perfurou seu primeiro poço em Weeton, na região de Lancashire. Os tremores puderam ser sentidos em Blackpool, bem distante do local de origem. A empresa suspendeu suas operações para uma investigação sísmica, porém continuou trabalhando na construção de seus outros poços. Publicada no jornal *The Guardian*. Disponível em: <<http://www.theguardian.com/environment/2013/nov/20/90-companies-man-made-global-warming-emissions-climate-change>> e ainda os estudos científicos: H. PATER and M. PELLICER «Geomechanical Study of Bowland Shale Seismicity – Fracture Geometry and Injection Mechanism », *StrataGen* report for Cuadrilla, 2011; H. PATER & S. BAISCH, «Geomechanical Study of Bowland Shale Seismicity », *Synthesis Report*, 2011 L. DORBATH, «Seismic response of the fractured and faulted granite of Soultz-sous-Forêts (France) to 5 km deep massive water injection », *Geophysical Journal International*, v.2, n.177, 2009, p.653-675 in *Preese Hall Shale gas Fracturing Review and Recommendations for Induced Seismic Mitigation* publish by Department of Energy & Climate Change UK, «Fracking UK shale: understanding earthquake risk», 2014. <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/48330/5055-preese-hall-shale-gas-fracturing-review-and-recomm.pdf>

²⁷⁶ Edward WHITE; Mike FELL; Louise SMITH; Matthew KEEP «Shale gas and fracking in Science and Environment Section & Social and General Statistics Section» London: House of Commons Library, 2014.

²⁷⁷ Petroleum Act.1998. “Section 1. In this Part of this Act “petroleum” - (a) includes any mineral oil or relative hydrocarbon and natural gas existing in its natural condition in strata; but (b) does not include coal or bituminous shales or other stratified deposits from which oil can be extracted by destructive distillation. Section 3. he Secretary of State, on behalf of Her Majesty, may grant to such persons as he thinks fit licences to search and bore for and get petroleum to which this section applies.(2)This section applies to - (a)petroleum to which section 2 applies; and (b)petroleum with respect to which rights vested in Her Majesty by section 1(1) of the Continental Shelf Act 1964 (exploration and exploitation of continental shelf) are exercisable.(3)Any such licence shall be granted for such consideration (whether by way of royalty or otherwise) as the Secretary of State with the consent of the Treasury may determine, and upon such other terms and conditions as the Secretary of State thinks fit.”.

No caso do gás de xisto, a base das disposições encontram-se fundamentalmente no *Petroleum Act* de 1998, *Infrastructure* de 2015, *Town and Country Planning Act* de 1990, *Gas Act* de 1986 e *Water Resources Act* de 1991 e também nas recomendações contidas no *National Planning Policy Framework* e nos relatórios produzidos pelo *Department of Energy and Climate Change*, pela *Royal Society and Royal Academic of Engineering* e pela *House of Commons*. De fato, a legislação britânica prevê algumas exigências mais rigorosas que as leis norte-americanas e espanholas a respeito do *fracking*. Exigências britânicas incluem: monitoramento da qualidade da água ao longo do processo de faturamento;²⁷⁸ divulgação dos produtos químicos que estão sendo utilizados;²⁷⁹ descarte de resíduos de água radiativa e tóxica resultantes da prática do fraturamento hidráulico em unidades de eliminação lacradas; e inspeções regulares nos poços²⁸⁰ para assegurar que não haja escapamento de fluidos derivados do fraturamento ou de gás para redes de fornecimento de água.

²⁷⁸ The Environmental Permitting Regulations in England & Wales, 2010. “Section 57.1. If the regulator considers that the operation of a regulated facility under an environmental permit involves a risk of serious pollution, it may arrange for steps to be taken to remove that risk. Section 58. 2. At any time the Agency may give notice to the local authority specifying the emission limit values or the conditions it considers appropriate for preventing or reducing emissions into water from the installation or mobile plant. The Environmental Damage (Prevention and Remediation) Regulations 2009”.

²⁷⁹The Groundwater (England and Wales) Regulations 2009. “Section 13(1) It is an offence to cause or knowingly permit the discharge of any hazardous substance or non-hazardous pollutant in circumstances that might lead to an indirect input of that hazardous substance or non-hazardous pollutant into groundwater unless it is carried on under and in accordance with a permit granted by the Agency under this regulation. The Water Environment Regulations 2011 Schedule 2. SEPA must identify - (a) substances or groups of substances which are toxic, persistent and liable to bio-accumulate, and other substances or groups of substances which give rise to an equivalent level of concern; and (b) substances or groups of substances which are entering, or liable to enter groundwater. 2. In identifying the substances referred to in paragraph 1, SEPA must take particular account of hazardous substances belonging to the families or groups of pollutants referred to in paragraphs 1 to 6 of Schedule 1 as well as substances belonging to the families or groups of pollutants referred to in paragraphs 7 to 9 of that Schedule, if those are considered to be hazardous. 3. SEPA must publish and maintain a list of the substances identified in accordance with paragraph 1. 4. The list must be published in a manner SEPA considers appropriate to bring it to the notice of persons affected by, likely to be affected by, or interested in the identified substances and SEPA must make copies of the list and a consolidated list available to the public free of charge.”.

²⁸⁰ Gas Act 1986. “Section 18. (2) The Secretary of State may by regulations make provision for empowering any officer authorised by the relevant authority- (a) to enter any premises in which there is a service pipe connected with a gas main, for the purpose of inspecting any gas fitting on the premises, any flue or means of ventilation used in connection with any such gas fitting, or any service pipe or other apparatus (not being a gas fitting) which is on the premises and is used for the supply of gas or is connected with a gas main ; (b) where he so enters any such premises, to examine or apply any test to any such object as is mentioned in paragraph (a) above and (where the object is a gas and fitting) to verify what supply of air is available for it (c) where in his opinion it is necessary to do so for the purpose of averting danger to life or property, and notwithstanding any contract previously existing, to disconnect and seal off any gas fitting or any part of the gas supply system on the premises, or cut off the supply of gas to the premises or, if no such supply is, being given, to signify the refusal of the relevant authority to give or, as the case may be, allow such a supply.”.

Tais medidas coadunam com o princípio da precaução também previsto pelo ordenamento britânico por meio da lei de Proteção ao Meio Ambiente, datada de 1990. A simples incorporação do princípio da precaução no direito nacional – ou ainda sua incorporação como um princípio orientador para políticas públicas (Our Common Inheritance),²⁸¹ pelo Parlamento em 1990, a incorporação do princípio da precaução foi um processo tortuoso. Todavia, a partir do momento em que um princípio é formulado como um direito, as cortes inglesas sentem-se mais confortáveis em aplicá-lo.²⁸² Certamente, na tradição do direito continental, os tribunais estão mais acostumados ao desenvolvimento e à aplicação de tais direitos de grande alcance. Já os legisladores, na tradição inglesa, procuram evitar interpretações amplas de um princípio e ainda encontram bastante dificuldade em aplicá-los, particularmente para se sobreporem a regras claras. Na prática, os juízes britânicos limitam-se a apreciar o tratamento da precaução no procedimento de tomada de uma decisão, analisando se houve desvio de poder ou se foram ignorados interesses relevantes, evitando pronunciamento sobre o impacto final dessa decisão ser ou não o mais correto.²⁸³

Grupos ambientalistas Britânicos se opõem ao *fracking* no território nacional por considerar o sistema de regulações imperfeito e inadequado. De fato, alguns grupos consideram que nenhum sistema é suficientemente seguro para lidar com os riscos do *fracking*.²⁸⁴ Para eles uma ponderação equilibrada quanto à relação custo/benefício e quanto aos riscos e retornos econômicos envolvidos, poderia demonstrar que a utilização do *fracking*

²⁸¹ Our Common Inheritance: Britain's Environmental Strategy, HMSO, 1990, Cm. 1200. No Reino Unido, os White Papers (Livros Brancos) são elaborados como orientações para futuras políticas governamentais. Neste sentido: FREESTONE, David; HEY, Ellen. «Implementando o Princípio da Precaução: desafios e oportunidades» in VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flavia Barros (Orgs). *Princípio da Precaução*, Coleção Direito Ambiental em Debate, Brasília: Ed. Del Rey, 2005, p. 202 e ss.

²⁸² Na Inglaterra, por exemplo, requisitou-se à Suprema Corte a aplicação do princípio da precaução para o embargo da construção de um cabo de energia suspenso em uma área residencial, em virtude do risco (ainda não comprovado) que tais cabos causariam câncer nas crianças. Apesar de a Corte ter reconhecido que o Tratado de Maastricht continha o princípio da precaução e que o direito da União Européia era vinculante para o Reino Unido e superior ao direito inglês, não se sentiu capaz de utilizar o princípio para impedir uma atividade outrora legal (R x Sec of State for Trade and Industry, ex parte Duddridge and others, 9 de outubro de 1994). Neste sentido: FREESTONE, David; HEY, Ellen. «Implementando o Princípio da Precaução: desafios e oportunidades» in VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flavia Barros (Orgs). *Princípio da Precaução*, Coleção Direito Ambiental em Debate, Brasília: Ed. Del Rey, 2005, p. 207 e ss.

²⁸³ Neste sentido, Elizabeth FISHER, «Is the precautionary principle justiciable?», *Oxford Journal of Environmental Law*, v.13 n. 3, 2001, p. 322.

²⁸⁴ Sobre a posição dos ambientalistas ver artigo publicado pelo Partido Verde Britânico: Disponível em: <<http://greenparty.org.uk/assets/files/PolicyPointers/Green%20Party%20policy%20pointer%20%20fracking.pdf>>.

traz mais prejuízos do que benefícios. Para eles o nível adequado de proteção depende de vários fatores, acreditam em maior participação das comunidades e numa discussão ampla sobre as dificuldades contidas no processo. A profundidade de extração de gás de xisto dá origem a grandes desafios na identificação categórica das vias de contaminação das águas subterrâneas por produtos químicos utilizados no processo de extração. Um relatório do *Tyndall Center* de 2011²⁸⁵ reporta algumas das preocupações do *fracking* no Reino Unido tais como: a contaminação do solo e das águas, a qualidade da água e das zonas úmidas e a ligação entre as águas subterrâneas e superficiais. Porém, segundo o inquérito da *Energy and Climate Change Committee* (ECCC) não foram encontradas evidências de que *fracking* representa um risco direto para aquíferos subterrâneos do Reino Unido desde que o poço de perfuração seja construído corretamente.²⁸⁶ A *Royal Society & Royal Academy of Engineering*, esclarecem ainda que, como o *fracking* ocorre muitas centenas de metros ou mesmo vários quilômetros abaixo dos aquíferos, é muito improvável que o uso da técnica os afete. No entanto, o relatório emitido pela *Royal Society* aponta para a existência de risco de contaminação, esclarecendo que esse risco está relacionado a defeitos nos poços. Para tanto, recomenda a aplicação dos mesmos controles rigorosos dos poços *offshore* para os casos de perfuração em terra. Vale lembrar também que, segundo a regulamentação inglesa, há flexibilidade para que as próprias empresas escolham os especialistas ou peritos independentes para a fase de inspeção dos poços, que examinará a concepção e construção.²⁸⁷

Em maio de 2014, o Departamento de Energia e Mudanças Climáticas (*Department of Energy and Climate Change- DECC*) do Reino Unido publicou uma consulta pública com o fim de encontrar o equilíbrio certo entre os interesses dos proprietários de terra com relação ao planejamento ambiental e os benefícios para a comunidade e para a nação em geral ao permitir o desenvolvimento da indústria de gás de xisto. A solução proposta após a consulta prioriza o

²⁸⁵ John BRODERICK; Kevin ANDERSON; Ruth WOOD; Paul GILBERT; Maria SHAMINA; Anthony FOOTITT; Steven GLYNN; Fiona NICHOLLS, «Shale gas: an updated assessment of environmental and climate change impacts» *Tyndall Centre for Climate Change Research, University of Manchester*, 2011, p.9-10.

²⁸⁶ Committee Press Release «Shale gas gets support from MPs in new report », 23 May 2011. Acessado em janeiro de 2015. Disponível em: <<http://www.parliament.uk/business/Committees/Committeesaz/comm onsselect/energyandclimatechangeCommittee/news/newreportshalegas/>>

²⁸⁷ The Royal Society & The Royal Academy of Engineering «Shale gas extraction in the UK: a review of hydraulic fracturing», 2012. Acessado em janeiro de 2015, Disponível em: <<http://www.raeng.org.uk/publications/reports/shale-gas-extraction-in-the-uk>>.

desenvolvimento da indústria, visando eliminar os obstáculos que os proprietários das terras poderiam fazer uso a fim de bloquear os operadores de gás de xisto, com base na lei do trespass. Pautada em três frentes: direito de acesso subterrâneo, pagamento em troca do direito de acesso, e um sistema de notificação à comunidade, a proposta contou com considerável oposição pública. No entanto, o Governo anunciou a sua intenção para incorporar as propostas à legislação (*Infrastructure Act* de 2015).²⁸⁸

O projeto de lei que já estava a decorrer no Parlamento foi rapidamente alterado, e como resultado o *Infrastructure Act* de 2015 passou a conferir aos operadores o direito de perfurar a terra em nível profundo, garantindo acesso aos recursos energéticos sem necessidade de negociação com os proprietários.²⁸⁹ Segundo o *Infrastructure Act* de 2015 passou-se a autorizar, para fins de exploração petróleo, gás ou de energia geotérmica²⁹⁰ acesso ao nível profundo de terra (qualquer profundidade superior a 300 metros).²⁹¹ Para obras com menos de dos 300 metros, no entanto, continuará a ser exigido acordo com o proprietário individual ou de um acesso à ordem judicial concedendo direitos,²⁹² persistindo aos proprietários o direito de recusar acesso.²⁹³ Essa inovação legislativa tem levantado muita discussão, já que muitos entendem que o processo foi precipitado.²⁹⁴

²⁸⁸ DERNBACH, John C.; MAY, James R. *Shale Gas and the Future of Energy. Law and Policy for Sustainability*. New Horizons in Environmental and Energy Law series, UK: Edward Elgar Publishing, 2016, p. 150.

²⁸⁹ *Idem* p. 150.

²⁹⁰ *Infrastructure Act* 2015 - Part 6 - Section 50 – “4A: supplementary provision: (1) Associated hydraulic fracturing” means hydraulic fracturing of shale or strata encased in shale which: (a) is carried out in connection with the use of the relevant well to search or bore for or get petroleum, and (b) involves, or is expected to involve, the injection of: (i) more than 1,000 cubic metres of fluid at each stage, or expected stage, of the hydraulic fracturing, or (ii) more than 10,000 cubic metres of fluid in total.”

²⁹¹ *Infrastructure Act* 2015 - Part 6 - Section 50 – “4A: (2) For the purposes of deciding the depth at which associated hydraulic fracturing is taking place in land: (a) the depth of a point in land below surface level is the distance between that point and the surface of the land vertically above that point; and (b) in determining what is the surface of the land, any building or other structure on the land, and any water covering the land, must be ignored.”

²⁹² *Infrastructure Act* 2015 - Part 6 - Section 50 – “4A: (8) local planning authority” means: (a) the planning authority to which the application for the relevant planning permission was made (unless the Secretary of State or Welsh Ministers are responsible for determining the application), or (b) the Secretary of State or Welsh Ministers (if responsible for determining the application); “onshore licence for England or Wales” means a licence granted under section 3 which authorises a person to search or bore for or get petroleum in those parts of the landward area (within the meaning of the Petroleum Licensing (Exploration and Production) (Landward Areas) Regulations 2014) that are in England or Wales or are beneath waters (other than waters adjacent to Scotland);”

²⁹³ “the Government maintained that, as it then stood, the law relating to trespass and underground access did not provide landowners with any ‘additional protection’ but ‘simply [gave] them the right to refuse access. Clearly, this cannot be so; if the law relating to trespass did not give landowners ‘additional protection’ – and what greater protection can they have than the right to refuse access to their land – the Government would

Diferentemente dos EUA, onde os recursos de hidrocarbonetos em terra são de propriedade de proprietários privados, os direitos sobre o petróleo no Reino Unido (incluindo óleo mineral e gás natural) pertencem à Coroa. Os candidatos à exploração devem demonstrar competência técnica, a consciência ambiental e capacidade financeira para que obtenham a licença de exploração.²⁹⁵ O Governo do Reino Unido, prevê pagamento a título de compensação à comunidade²⁹⁶ em troca de novo direito de acesso da terra, que poderá conter depósitos de resíduos perigosos e usinas de energia.²⁹⁷ Nos EUA, a compensação aos proprietários minerais individuais em troca da permissão para perfurar, em conjunto com os direitos para os hidrocarbonetos extraídos da respectiva terra, desempenhou um papel

not have considered it necessary to give shale gas operators a statutory right of underground access.” MORGAN, Jill. *Sustainability and stakeholder participation: shale gas extraction in the United Kingdom*. in DERNBACH, John C. & MAY, James R.(Eds). *Shale Gas and the Future of Energy. Law and Policy for Sustainability*. New Horizons in Environmental and Energy Law series, UK: Edward Elgar Publishing, 2016, p. 157.

²⁹⁴ “However, the introduction of statutory access rights to deep-level land was overly hasty and the so-called consultation that preceded it failed meaningfully to engage with public concerns”. Para saber mais sobre: MORGAN, Jill. *Sustainability and stakeholder participation: shale gas extraction in the United Kingdom*. in DERNBACH, John C.; MAY, James R. (Eds). *Shale Gas and the Future of Energy. Law and Policy for Sustainability*. New Horizons in Environmental and Energy Law series, UK: Edward Elgar Publishing, 2016, p. 143-164.

²⁹⁵ Oil and Gas Authority, Oil and Gas: Petroleum Licensing Guidance (4 Dec. 2012). Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<https://www.gov.uk/oil-and-gas-petroleum-licensing-guidance>>.

²⁹⁶ “We would expect that an operator in the UK would normally secure a landowner’s permission to drill under his land in return for a payment, as in the US. If a landowner in the UK refuses permission to drill underneath his land, operators can acquire rights compulsorily using a rarely used procedure in the Mines (Working Facilities and Support) Act 1966. This requires the operator to apply to the responsible Minister for a referral to the High Court which will assess the claim and if granted, determine compensation for the landowner. The Supreme Court in *Star Energy v Bocardo* determined that such compensation would be nominal as drilling deep beneath land would not be regarded “as an interference with any actual existing right or as involving any loss of amenity value or at any rate not such an interference as required more than essentially nominal compensation. The landowner in *Star Energy v Bocardo* was awarded £1000.”. House of Lords Economic Affairs Committee., *The Economic Impact on UK. Energy Policy of Shale Gas and Oil*, 2014, p. 60. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://www.publications.parliament.uk/pa/ld201314/ldselect/ldeconaf/172/172.pdf>>

²⁹⁷ O governo do Reino Unido considera mais significativo pagamento de compensação de caráter coletivo do que individual. No entanto, autores apontam também outras razões: “Although community (as opposed to individual) compensation appears to be more effective for the siting of facilities that involve ‘locally unwanted land use’ (such as hazardous waste repositories and power plants) the UK Government’s motive seems to be based on pragmatism rather than principle: compensation paid on a community basis obviates the need for operators to identify and locate every owner through whose land drilling takes place, thus simplifying the administration of payments.” MORGAN, Jill. *Sustainability and stakeholder participation: shale gas extraction in the United Kingdom*. in DERNBACH, John C.; MAY, James R.(Eds). *Shale Gas and the Future of Energy. Law and Policy for Sustainability*. New Horizons in Environmental and Energy Law series, UK: Edward Elgar Publishing, 2016, p.156.

significativo no rápido desenvolvimento da indústria do xisto.²⁹⁸ Ligada à compensação também está presente a questão controvertida do preço dos imóveis,²⁹⁹ tendo sido identificada como um dos maiores impactos sociais associados a atividades de perfuração de gás de xisto.

Uma série de outras aprovações regulatórias se faz necessária para exercer a atividade de exploração e produção do gás de xisto no Reino Unido e diferentes licenças e autorizações, tais como as do Departamento de Energia e Mudanças Climáticas (*Department of Energy and Climate Change- DECC*), da Agência do Meio Ambiente (*Environmental Agency*), bem como da *Health and Safety Executive*. Na maioria dos casos a aprovação mais significativa e mais difícil de obter é a permissão ligada ao planeamento.³⁰⁰ Na maioria dos casos, o ordenamento do território no Reino Unido é uma responsabilidade do governo local, e desfruta de uma ampla apreciação para determinar aplicações para o plano de desenvolvimento, metas de orientação e de desempenho, definido pelo governo central.³⁰¹

O procedimento está sujeito ao disposto nos arcabouço legal: *Town and Country Planning Act 1990* e no *Compulsory Purchase Act 2004*, responsabilidade da autoridade de planeamento mineral (Minerals Planning Authority -MPA) de cada condado, consultando outras autoridades legais como Agência Europeia do Ambiente.³⁰²

Nota-se o fato da legislação inglesa ter avançado significativamente em relação ao modelo norte-americano e também ao espanhol, chegando a um nível de proteção mais

²⁹⁸ House of Lords Economic Affairs Committee. «The Economic Impact on UK. Energy Policy of Shale Gas and Oil», 2014, p.60. Acessado em maio de 2016. Disponível em:<<http://www.publications.parliament.uk/pa/ld201314/ldselect/ldeconaf/172/172.pdf>>

²⁹⁹ “This is not a matter addressed in DECC’s Consultation Paper but it exemplifies failure by the UK Government to be transparent about the impacts of shale gas activities. In a heavily redacted report (only released as the result of an environmental information request by the pressure group Greenpeace), the ‘impact on housing demand and property prices’ has been identified as one of the major social impacts associated with shale gas drilling activities faced by rural communities. The report points to studies in the US and Canada that revealed falls in the prices of houses located within a certain radius of well sites”. MORGAN, Jill. *Sustainability and stakeholder participation: shale gas extraction in the United Kingdom*. in DERNBACH, John C.; MAY, James R. (Eds). *Shale Gas and the Future of Energy. Law and Policy for Sustainability*. New Horizons in Environmental and Energy Law series, UK: Edward Elgar Publishing, 2016, p. 156.

³⁰⁰ Doug BRYDEN, James NIERINCK, and Romola PARISH. UK. «Shale Gas: Mapping the Current Regulation and Legal Landscape», *Environmental Liability*, n.35, 2014, p. 28. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <http://www.traverssmith.com/media/1425771/02c-el22-1_article-bryden__28-40_.pdf>.

³⁰¹ Neste sentido: *Planning Act 2008*, section 29; *Localism Act 2011*, section 20. Projects are ‘nationally significant’ if they are for energy, transport, water and waste and are above certain thresholds.

³⁰² MORGAN, Jill. *Sustainability and stakeholder participation: shale gas extraction in the United Kingdom*. in DERNBACH, John C.; MAY, James R. (Eds). *Shale Gas and the Future of Energy. Law and Policy for Sustainability*. New Horizons in Environmental and Energy Law series, UK: Edward Elgar Publishing, 2016, p. 158.

elevado. Não obstante, há ainda certa incerteza quanto aos riscos e aos danos do ponto de vista ambiental. Apesar de afirmações contidas nos relatórios, apontarem que solos e águas estarão seguros se os poços forem bem executados, a verdade é que o *fracking* continua sendo um processo impactante e invasivo. Pela experiência prática, em todos os lugares onde a técnica de fratura foi realizada, algum tipo de dano, direto ou indiretamente foi sentido, citamos aqui: contaminação de água potável, morte de animais, contaminação dos solos, ou ainda abalos sísmicos. Segundo disposto pela União Europeia é perfeitamente possível e, em muitos casos, estimulado, que um Estado-Membro elabore regras internas de maneira mais ambientalmente protetiva.³⁰³ Essas medidas, numa óptica comparativa são em regra muito mais precaucionais ao ambiente, o que não significa que eliminam totalmente os riscos e incertezas do processo, mas apenas que buscam protegê-lo de maneira mais adequada.

Na Inglaterra, assim como já foi mencionado no caso espanhol, o tempo dirá se a regulamentação existente se mostrou hábil e elaborada com o rigor necessário para o controle ou redução dos impactos ambientais causados pelo fraturamento. Tal análise assume importância primordial principalmente diante de um sistema legal como o da Inglaterra, onde vigora a regra do precedente; um julgamento correto e equilibrado de eventuais danos poderá determinar de maneira significativa o padrão da regulamentação existente, através da fixação das responsabilidades, da imposição de sanções e do aprimoramento de medidas preventivas.

³⁰³ Art. 191.TFUE “2. A política da União no domínio do ambiente terá por objectivo atingir um nível de protecção elevado, tendo em conta a diversidade das situações existentes nas diferentes regiões da União. Basear-se-á nos princípios da precaução e da acção preventiva, da correcção, prioritariamente na fonte, dos danos causados ao ambiente e do poluidor-pagador.”

V- CAPÍTULO 4: REGULAÇÃO – UMA SAÍDA POSSÍVEL

1. Introdução:

Se por um lado o princípio da precaução diz respeito à preservação do meio ambiente diante da incerteza dos riscos provocados pela atividade do *fracking*, muitos dos quais só serão conhecidos em longo prazo, por outro lado o princípio da precaução não deve ser alargado ou levado às últimas consequências.³⁰⁴ Na adoção de medidas precaucionais deve prevalecer a escolha de acordo com razoabilidade e bom senso.³⁰⁵ A Administração deve optar pela proibição apenas como medida de *ultima ratio*.³⁰⁶ Nesse sentido também ponderamos que a escolha mais acertada num cenário de incerteza quanto aos riscos, seria a flexibilidade das medidas precaucionais, a fim de não torná-las irreversíveis. Medidas essas que podem e devem ser alteradas, conforme o grau de informações e conhecimento técnico seja acrescentado.³⁰⁷ A flexibilidade para poder determinar medidas e alterar o seu rigor tem como principal objetivo garantir para as gerações futuras um ambiente sadio.³⁰⁸

No contexto de comércio internacional, a adoção de instrumentos mais rigorosos de proteção ambiental no âmbito doméstico suscita uma série de preocupações com relação à eficácia das medidas e o seu impacto na competitividade do país e de suas empresas.³⁰⁹ A primeira preocupação funda-se na limitação dos Estados de enfrentar isoladamente problemas

³⁰⁴ GOMES, Carla Amado. *Dar o Duvidoso pelo Incerto? Reflexões sobre o “Princípio da Precaução”*, in Textos Dispersos de Direito do Ambiente, volume I, Lisboa: AAFDL, 2008. p. 15.

³⁰⁵ SILVA, Vasco Pereira da, *Mais vale prevenir do que remediar? Prevenção e Precaução no Direito do Ambiente in* PEZ, João Hélio; OLIVEIRA, Rafael. *Direito Ambiental Contemporâneo: Prevenção e Precaução*, Curitiba: Juruá Editora, 2009, p. 16 e ss.

³⁰⁶ GOMES, Carla Amado, *Prevenção à Prova no Direito do Ambiente, Em especial os Actos Autorizativos Ambientais*, Coimbra: Coimbra Editora, 2000, p. 52.

³⁰⁷ Cécile Castaing apresenta esta ideia de uma forma sugestiva: “a medida de precaução não é um fim em si mesma e parece, pelo contrário, votada à efemeridade: é uma medida que deve ser provisória, à espera que o conhecimento científico disponível se afine”, “La mise en oeuvre du principe de précaution dans le cadre du référé suspension”, in: *Actualité Juridique Droit Administratif*, n. 43, 2003, p. 2291 *apud* Alexandra ARAGÃO, «Princípio da precaução: manual de instruções» *RevCEDOUA*, v.11, n.22, 2008, p. 11 e ss.

³⁰⁸ Neste sentido: “decisões que devem ser sempre provisórias, revisíveis e revistas periodicamente, através de procedimentos flexíveis, participados e iterativos.” Alexandra ARAGÃO, «Princípio da precaução: manual de instruções» *RevCEDOUA*, v.11, n.22, 2008, p. 11 e ss.

³⁰⁹ Mary E. O’CONNELL. «Using Trade to Enforce International Environmental Law: Implications for United States Law». *Global Legal Studies Journal*, v. 1, 1994, p. 273-291.

como o aquecimento global, a poluição e preservação ambiental. A segunda preocupação reporta-se ao aumento relativo dos custos operacionais e de produção de bens e serviços para as empresas sediadas no Estado que adota medidas ambientais mais restritivas, acarretando o risco de encarecimento dos produtos no mercado interno e externo, e, com isso, a perda de negócios.³¹⁰

Para permitir desenvolvimento e abertura de mercados, o Estado, cada vez mais, assume importante papel de fiscalizador das atividades econômicas e garantidor do cumprimento do compromisso ambiental perante a comunidade internacional e em especial dentro da União Europeia. Para tanto a regulação é um dos principais instrumentos jurídicos utilizados pelo Poder Público para alcançar os objetivos.³¹¹ Dentre eles, destacamos os objetivos ambientais, em especial diante do setor de energia,³¹² já que se trata de um setor sensível cujas atividades estão diretamente associadas a índices de poluição.

Apesar dos esforços para o desenvolvimento de fontes de recursos energéticos renováveis e menos poluentes, os recursos associados ao petróleo e gás continuam ocupando o posto de principal fonte primária da matriz energética mundial³¹³ quer seja pelas vantagens de transporte e armazenamento, quer pela densidade energética. Para que os compromissos ambientais assumidos possam ser cumpridos e para que as medidas precaucionais tornem-se eficazes assegurando a preservação ambiental para o futuro, torna-se necessária a regulação da atividade de exploração e produção de hidrocarbonetos pelo Estado, com vista também a assegurar o desenvolvimento socioeconômico da nação, equilibrando a necessidade de segurança energética com o controle de poluição.

Enquanto uma economia pós fóssil ainda não se faz possível, muitos dos instrumentos e princípios do Direito Ambiental devem ser empregados pelo Estado visando regular,

³¹⁰ Detlef SPRINZ; Tapani VAAHTORANTA. «The Interest Based Explanation of International Environmental Policy» *International Organization*, v.48, n.1, 1994. p. 77-105. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <http://www.uni-potsdam.de/u/sprinz/doc/Sprinz_Vaahtoranta_1994_Interest_Based_Explanation_IO.pdf>

³¹¹ GONÇALVES, Pedro Costa. *Reflexões Sobre o Estado Regulador e o Estado Contratante*. Coimbra: Coimbra Editora, 2013. p. 56 e ss.

³¹² SILVA, Suzana Tavares da. *Direito da Energia*, Coimbra: Coimbra Editora, 2011.p.13 e ss.

³¹³ De acordo com a International Energy Agency “a matriz energética mundial divide-se em quatro partes praticamente iguais: o petróleo, o gás, o carvão e as fontes de energia com baixas emissões de carbon...”. US Energy Information Administration. *World Energy Outlook* Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlook2014ExecutiveSummary.pdf>>

controlar e orientar as atividades do setor petrolífero. Em uma análise no plano do direito internacional e o direito da União Europeia, algumas normas que compõem aquilo que se pode chamar de “direito ambiental do petróleo” têm entre outras funções garantir a proteção ambiental ecologicamente equilibrada, das quais fazem parte princípios como o do desenvolvimento sustentável, da integração, da prevenção, da precaução entre outros.³¹⁴

Diante da existência de riscos ambientais associados ao emprego do fraturamento hidráulico—enquanto esses riscos não são totalmente conhecidos e enquanto outras matrizes energéticas menos poluentes não ganham espaço—o mínimo que os Estados devem fazer é criar regulações específicas e precaucionárias. Não se despreza as necessidades energéticas de cada país, nem mesmo a produção de hidrocarbonetos, quer estejam eles em reservatórios convencionais quer estejam em reservatórios não convencionais. No entanto, os países produtores deverão desenvolver regulações específicas sobre a matéria, visando tornar a atividade ambientalmente mais segura e a política do *fracking* mais justa.

Os Estados Unidos foram os pioneiros ao encarar o desafio de desenvolver um quadro regulatório para o *fracking*. Contudo, dada a complexidade da estrutura jurídico-política do federalismo norte-americano, os EUA enfrentam um grande desafio de manter uma consistência razoável de regulação dentro do seu território e de incentivar as melhores práticas industriais, quer por uma questão de política econômica, quer pela autonomia dos seus estados e condados.³¹⁵ Cumpre ressaltar também os esforços da União Europeia a fim de estabelecer princípios que uniformizam a atividade de exploração de hidrocarbonetos mediante técnicas de fraturamento hidráulico a serem respeitados pelos Estados-Membros. Todavia, nas palavras da Comissão Europeia, “a legislação ambiental da União foi elaborada numa altura em que não se praticava a fraturação hidráulica maciça na Europa”.³¹⁶ Por isso a intervenção da União limitou-se ao estabelecimento de um conjunto de princípios mínimos.³¹⁷

³¹⁴ ARAGÃO, Alexandra, «Direito Ambiental do Petróleo» In VIEIRA DE ANDRADE, José Carlos & MARCOS, Rui de Figueiredo (Eds), *Direito do Petróleo*, Coimbra: Universidade de Coimbra, 2013. p. 277 e ss.

³¹⁵ James W. ADAMS; Craig D. SOCKER & Nicholas R. LAWSON. «Emerging Centrifugal Technology in shale hydraulic fracturing waste management: a U.S – France – China Selected Environmental Comparative Analysis» *Houston Journal of International Law*, v.3, n. 34, 2012. p.570 e ss.

³¹⁶ Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014. “(8) No entanto, a legislação ambiental da União foi elaborada numa altura em que não se praticava a fraturação hidráulica maciça na Europa. Por conseguinte, certos aspetos ambientais associados à exploração e produção de

Nas próximas páginas, abordaremos a regulamentação do *fracking* na União Europeia, as diferentes diretivas existentes que podem contribuir com a regulação da atividade. Após isso, ressalta-se a importância da participação e do direito de opinião dos cidadãos como forma de buscar a democracia ambiental. Essa análise leva à conclusão de que a regulação pode ser uma saída para atividade desde que respeitados princípios da precaução e a sustentabilidade ambiental.

2. Regulamentação do *fracking* na União Europeia:

A ideia por trás da intervenção da União Europeia ao decidir regulamentar qualquer atividade controversa é a de reforçar a sensação de segurança.³¹⁸ Para isso, ela procura, com seu poder de coerção, impor regras claras visando que a atividade seja desenvolvida com o uso das melhores técnicas disponíveis, elevados níveis de proteção da saúde humana e do ambiente, atenuando preocupações dos cidadãos e,³¹⁹ eventualmente, a oposição à exploração, aqui no caso do gás de xisto.³²⁰ Cabe aos Estados-Membros, de acordo com o disposto pelo direito comunitário, decidir sobre suas matrizes energéticas. No entanto, ao realizarem essas escolhas, eles devem observar aspectos de preservação ambiental e melhoria da qualidade de vida, tomando como base as regulamentações propostas pela União Europeia. Ou seja, a escolha pela exploração ou produção de gás natural existente em formações xistosas ou de outros recursos de hidrocarbonetos não tradicionais é de cada Estado. Porém, assegurar as condições adequadas para tal exploração é uma preocupação comunitária, que toma como base

hidrocarbonetos que envolvem esta prática não são tratados de forma aprofundada na legislação em vigor da União, em especial no que respeita ao planeamento estratégico, à avaliação dos riscos no subsolo, à integridade dos poços, à monitorização da situação inicial e das operações, à captura das emissões de metano e à divulgação de informações sobre os produtos químicos utilizados em cada poço.”

³¹⁷Alexandra ARAGÃO. «O direito de dizer “não” ao desenvolvimento ambientalmente insustentável: breve ensaio sobre construção europeia e integração de exigências ambientais no desenvolvimento tecnológico». Coimbra, 2016. p 13.

³¹⁸ SUNSTEIN, Cass. *Worst Case Scenarios*. Cambridge: Harvard University Press, 2007, p.141.

³¹⁹ Neste sentido: Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014.

³²⁰ Alexandra ARAGÃO. «O direito de dizer “não” ao desenvolvimento ambientalmente insustentável: breve ensaio sobre construção europeia e integração de exigências ambientais no desenvolvimento tecnológico». Coimbra, 2016. p 13.

o princípio da precaução, ao impor a adoção de medidas para prevenir, gerir e reduzir os riscos associados às referidas atividades, em resposta às preocupações dos cidadãos.³²¹

Visando assegurar proteção ambiental, em 2011 a Comissão Europeia resolveu analisar³²² os riscos do processo de extração de gás de xisto e desenvolver algumas diretrizes para garantir segurança ambiental dos países membros, quer sejam eles exploradores, quer sejam vizinhos. Assim, o Parlamento Europeu entre 2011 e 2012, publicou, a pedido da Comissão do Meio Ambiente e Saúde Pública, diversos relatórios e realizou diferentes estudos, tais como: "O impacto da extração de petróleo e gás xisto no ambiente e na saúde humana",³²³ "Aspectos industriais, energéticos e outros ligados ao gás e ao petróleo de xisto"³²⁴ e ainda "Contribuição para a identificação de potenciais riscos ambientais para a saúde humana na extração de operações de hidrocarbonetos por fratura hidráulica Europa".³²⁵ Os relatórios e estudos levantaram questões técnicas sobre o uso da fratura hidráulica além de apontarem para os riscos da atividade à saúde e ao meio ambiente. Em outubro de 2013, o Comitê das Regiões emitiu novo parecer³²⁶ apresentando o ponto de vista das autoridades locais e regionais sobre os hidrocarbonetos não tradicionais. A preocupação de alguns aponta que política de gás de xisto precisa ser devidamente revisada, além dos esforços na redução da dependência dos combustíveis fósseis.³²⁷ A maior parte dos inquiridos numa consulta

³²¹ Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014. "3.1. Antes de conceder licenças de exploração e/ou produção de hidrocarbonetos que possam conduzir a uma fraturação hidráulica maciça, os Estados-Membros devem preparar uma avaliação ambiental estratégica para prevenir, gerir e reduzir os impactos e riscos para a saúde humana e o ambiente. Esta avaliação deve ser efetuada com base nos requisitos da Diretiva 2001/42/CE."

³²² Comunicado Da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comitê Econômico e Social Europeu e ao Comitê das Regiões relativa à exploração e à produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) na UE mediante fraturação hidráulica de alto volume (COM/2014/023 final/2). Disponível em: <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0023R(01)&from=EN)>

³²³ Resolução do Parlamento Europeu, de 21 de novembro de 2012, sobre os impactos ambientais das atividades de extração de gás de xisto e de óleo de xisto (2001/2308 -INI). Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2012-0443+0+DOC+XML+V0//PT>>.

³²⁴ *Idem*.

³²⁵ Support to the identification of potential risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving hydraulic fracturing in Europe. Report for European Commission DG Environment AEA/R/ED57281 n.11, 2012. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/pdf/fracking%20study.pdf>>.

³²⁶ *Idem*.

³²⁷ Neste sentido destacamos a opinião de Brian Meaney, de Clare County, na Irlanda. Support to the identification of potential risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations

pública efetuada pela Comissão entre dezembro de 2012 e março de 2013 solicitou mais medidas da UE face à evolução da exploração de hidrocarbonetos não tradicionais (designadamente gás de xisto).³²⁸ Os inquiridos foram cidadãos, organizações privadas (empresas e ONGS) e autoridades públicas dos países membros da UE, boa parte das respostas vieram da Polónia, França, Roménia, Espanha e Alemanha. Apesar dos diferentes tipos de abordagens todos esses estudos solicitados pelo Parlamento, pela Comissão Europeia e pelos Comitês das regiões, é importante observar, apontam para os riscos inerentes à atividade, para a preocupação da população em relação aos aspectos ambientais e de qualidade de vida e também para a necessidade de regulamentação eficaz da atividade.

Em maio de 2013, o Conselho Europeu recomendou o desenvolvimento de fontes de energia para reduzir a dependência externa da UE e estimular o crescimento económico, sublinhando simultaneamente a necessidade de se garantir a segurança, a sustentabilidade e a eficiência económica da extração de energia dessas fontes e de se respeitar a escolha de cada Estado-Membro quanto à sua escolha pela matriz energética.³²⁹ Em que pese a importância da independência energética, todos os estudos anteriores apontavam para de uma regulamentação eficaz da atividade. A Comissão tem divulgado, desde de então, uma série de estudos sobre os combustíveis fósseis não tradicionais que discursam sobre o eventual impacto no mercado da energia e no clima, os potenciais riscos para o ambiente e a saúde humana, as disposições regulamentares aplicáveis em determinados Estados-Membros e o registro, no âmbito do Regulamento n.º 1907/2006 da Comissão Europeia que dispõe registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas (*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of*

involving hydraulic fracturing in Europe. Report for European Commission DG Environment AEA/R/ED57281 n.11, 2012. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/pdf/fracking%20study.pdf>>.

³²⁸ Analysis and presentation of the results of the public consultation «Unconventional fossil fuels (e.g. shale gas) in Europe». Final report European Commission DG Environment, 2013. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/pdf/Shale%20gas%20consultation_report.pdf>.

³²⁹ Conclusion of European Council, EUCO 75/1/13, Brussels, 2013. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&t=PDF&gc=true&sc=false&f=ST%2075%202013%20REV201&r=http%3A%2F%2Fregister.consilium.europa.eu%2Fpd%2Fen%2F13%2Fst00%2Fst00075-re01.en13.pdf>>.

Chemicals-REACH),³³⁰ substâncias essas que poderão vir a ser utilizadas na fraturação hidráulica.

Mais recentemente a Comissão aceitou elaborar um quadro para a extração segura de hidrocarbonetos não tradicionais na UE (Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos - designadamente gás de xisto - mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014.),³³¹ objetivando o aprimoramento energético e melhoria da competitividade para os Estados-Membros que queiram realizar extração do gás de xisto, proporcionar clareza, previsibilidade aos operadores do mercado e aos cidadãos inclusive no que respeita aos projetos de exploração e gestão dos riscos climáticos e ambientais. No entanto, a União Europeia, apenas recomendou, não existindo legislação ainda sobre a matéria e os controles ambientais da atividade. Também não houve previsão expressa sobre a possibilidade de recusa liminar da tecnologia em causa.³³² Para alguns Estados-membros as medidas precaucionais e as recomendações contidas na atual legislação da UE são insuficientes para evitar os riscos³³³ que, em muitos casos, tem dimensão transnacional. De acordo com a atual regramento, cabe à Comissão apenas exortar àqueles que já iniciaram a exploração ou que o pretendem fazer, a aplicarem o princípio da precaução e darem execução de forma adequada à legislação em vigor, de forma a garantir as condições ambientais adequadas e a segurança das operações, prevenindo eventuais efeitos nos países vizinhos.

Dentro dos procedimentos estipulados pela UE (relatórios, comunicações e recomendações), procurou-se assegurar a observância do princípio da precaução e aplicação da legislação em vigor, em especial no que respeita ao planeamento estratégico, à avaliação dos riscos no subsolo, à integridade dos poços, à monitorização da situação inicial e das

³³⁰ Regulamento (CE) n. 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de Dezembro de 2006, relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas (REACH). Acessado em maio de 2016. Disponível em: <http://www.enterpriseuropenetwork.pt/info/polserv/servicos/Documents/Reg2006_1907_REACH_ret.pdf>

³³¹ Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014H0070&from=EN>>

³³² Alexandra ARAGÃO. «O direito de dizer “não” ao desenvolvimento ambientalmente insustentável: breve ensaio sobre construção europeia e integração de exigências ambientais no desenvolvimento tecnológico». Coimbra, 2016. p. 14.

³³³ Como já citado aqui, alguns Estados-Membros decidiram proibir a fraturação hidráulica ou estabelecer moratórias, tais como: França e Bulgária, Irlanda, República Tcheca, Romênia e Alemanha.

operações, à captura das emissões de metano e à divulgação de informações sobre os produtos químicos utilizados em cada poço, mencionando diretrizes, tais como Diretiva Quadro da Água, Emissão de Gases de Efeito-Estufa, Responsabilidade ambiental, gestão de resíduos sólidos, entre outras.³³⁴ No entanto, visualiza-se espaço para ir além de recomendações e estudos. Há espaço para um modelo regulatório mais rígido, cujos *standards* possam assegurar a qualidade de vida e proteção ambiental, fortalecendo o modelo sustentável e determinando responsabilidade daqueles que infringirem as regras.

2.1. Guidelines técnicos e outras contribuições:

Para além das diretivas que tratam diretamente da produção de hidrocarbonetos e da fraturação hidráulica, o exemplo das legislações dos países e os contributos que demais arcabouços legais aqui estudados poderiam dar à atividade, formariam uma espécie de *guideline* para boas práticas da atividade do *fracking*. Um Exemplo é a legislação da Inglaterra, que prevê também os aspectos territoriais. Na legislação portuguesa, um passo nessa direção encontra-se no Decreto-lei nº 115/2010, de 22 de outubro, para auxiliar na forma de determinação dos afastamentos, com base na hierarquia de valores territoriais com expressão jurídica, para elaboração de estudos e respeito à política de ordenamento dos solos.³³⁵ Aqui veremos estas e outras diretivas e exemplos que dão ao *fracking* esse aparato normativo.

³³⁴ Citamos aqui ainda algumas diretivas: EU. Directiva 2008/105 / CE, lidando diretamente com a poluição química na superfície água, e uma proposta de directiva relativa às emissões industriais são o a maioria das directivas críticos no que diz respeito à água potável e fratura hidráulica. A perfuração e a composições do fluido de fratura podem impactar processos de gestão de resíduos sólidos. Por conseguinte, a Directiva 1999/31 / CE, de 26 de abril de 1999 lida com manejo de resíduos sólidos. Finalmente, os resíduos de limpeza é regulado sob E.U. Directiva 2004/35/CE.152, Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014.

³³⁵ No direito português, a Directiva 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Outubro de 2007 relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações, deu origem ao Decreto-Lei nº 115/2010, de 22 de outubro, que regulou matéria de planeamento e organização do território no âmbito interno. Mais recentemente, decorrente da publicação da Lei nº 31/2014, de 30 de maio, Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo, e do Decreto-Lei nº 80/2015 de 14 de maio, gestão dos riscos de inundações passou a ser articulada com demais instrumentos de gestão territorial, que tratam do uso do solo na forma de planos e programas setoriais, tais como os Programas da Orla Costeira, os Programas de Estuário e Programas Especiais de âmbito Nacional, de forma a manter uma coerência entre os diferentes instrumentos de planeamento. Agência Portuguesa do Ambiente. Acessado em abril de 2016. Disponível em:

Com o advento da Diretiva da Comissão e Parlamento Europeu 2007/60, de 23 de Outubro de 2007, relativa à avaliação e gestão de riscos de inundação, passou-se a exigir aos Estados-Membros adoção de medidas de natureza preventiva diante de riscos naturais. Aqui, o ordenamento territorial funciona para garantir afastamentos entre as fontes de risco, assegurando a integridade da população, dos equipamentos sensíveis, dos valores patrimoniais e dos valores ecológicos.³³⁶ Ora, a Diretiva sobre inundações é precisamente a confirmação desse entendimento, ao impor aos Estados o dever de adotar, a título preventivo e de forma sistemática, medidas estratégicas de avaliação e gestão de riscos de inundação. Com efeito, os planos de gestão do risco de inundação, devem ser elaborados para todas as bacias hidrográficas, sub-bacias hidrográficas ou zonas costeiras, em relação às quais a concretização de riscos de inundação se pode considerar provável, centrando-se na prevenção, proteção e preparação. Nesse caso, age-se com base na responsabilidade das gerações atuais para com as gerações futuras exigindo a adoção de comportamentos preventivos e até precaucionais evitando futuros danos irreversíveis.³³⁷

O imperativo de adotar medidas preventivas de afastamento como o proposto pela gestão de inundações, tem impacto imediato sobre atuais e futuras regulações do *fracking* já que, tal como proposto pela diretiva, após relatórios e estudos, é feita avaliação dos espaços territoriais, a fim de determinar afastamentos nos casos de terrenos sensíveis, permitindo que em determinadas zonas menos prejudiciais possam ser realizadas atividades exploratórias.

Para além disso, a Diretiva 2004/35 de 21 de Abril de 2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, que trata sobre a responsabilidade ambiental com vista à prevenção e reparação de danos ambientais³³⁸ obriga os operadores (e, subsidiariamente, as autoridades competentes

<http://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/Água/PlaneamentoGestao/PGRI/PGRI_ParticipaoPublica/PGRI_RH3.pdf>

³³⁶ Diretiva 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Outubro de 2007 relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:PT:PDF>>.

³³⁷ Alexandra ARAGÃO. «A prevenção de Riscos em Estados de Direito Ambiental na União Europeia». Centro de Estudos Sociais, Coimbra, 2012. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.ces.uc.pt/aigaion/attachments/Prevencao%20de%20Riscos%20em%20Estados%20de%20Direito%20Ambiental.pdf-1a14060ed87cb105d54a17036cac71fa.pdf>>.

³³⁸ Directiva 2004/35 de 21 de Abril de 2004, Parlamento Europeu e do Conselho, que trata da exploração de instalações sujeitas à licença ambiental, das operações de gestão de resíduos (incluindo a recolha, o transporte nacional ou transfronteiriço, a recuperação e a eliminação de resíduos perigosos, não perigosos ou resíduos de extracção, incluindo a supervisão dessas operações e o tratamento posterior dos locais de eliminação), das

do Estado), a adotar prontamente medidas de prevenção dos danos resultantes das atividades econômicas, de acordo com a localização delas em zonas classificadas para a conservação da natureza ou não classificadas. Nas zonas naturais importantes, mas não classificadas, apenas existe o dever de prevenir os danos resultantes de atividades econômicas dependentes de autorização prévia. Nas zonas classificadas devem ser prevenidos os riscos associados a todas as “atividades ocupacionais”, sendo que uma atividade ocupacional é “qualquer atividade desenvolvida no âmbito de uma atividade econômica, de um negócio ou de uma empresa, independentemente do seu caráter privado ou público, lucrativo ou não.”³³⁹ Hoje essa é uma das principais bases para determinar medidas precaucionais por parte dos operadores e as responsabilidades em caso de ocorrência de danos ambientais.

Também cumpre ressaltar que, desde 2001, quando a obrigatoriedade de avaliação de impacto ambiental foi alargada aos planos e aos programas (Diretiva 2001/42, de 27 de Junho, relativa à avaliação estratégica), aumentou significativamente a eficácia do regime de prevenção de riscos vigente na União Europeia, garantindo a proteção à biodiversidade, à população, à saúde humana, à fauna, flora, solo, água, atmosfera, bens materiais, patrimônio cultural e paisagem.³⁴⁰ Esta diretiva de 2001 merece destaque ao exigir que seja feita uma avaliação ambiental estratégica muito mais abrangente do que apenas um estudo de impacto ambiental isolado, incide sobre o *fracking* e pode ser invocada para avançar nesse ambiente regulatório.

A Diretiva 2010/75 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro, relativa às Emissões Industriais, também deve ser observada pelos operadores. Através dessa diretiva, a União Europeia (UE) assegura a gestão prudente dos recursos naturais dos países-membros, por meio do controle das emissões industriais. As atividades econômicas

descargas para as águas interiores de superfície ou subterrâneas que requeiram autorização prévia, da captação e represamento de água sujeitos a autorização prévia, do fabrico, utilização, armazenamento, processamento, enchimento, libertação para o ambiente e transporte no local de substâncias ou preparações perigosas, entre outras.

³³⁹ Alexandra ARAGÃO. «A prevenção de Riscos em Estados de Direito Ambiental na União Europeia». Centro de Estudos Sociais, Coimbra, 2012. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.ces.uc.pt/aigaion/attachments/Prevencao%20de%20Riscos%20em%20Estados%20de%20Direito%20Ambiental.pdf>>

³⁴⁰ Diretiva 2001/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de Junho de 2001 relativa à avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=PT>>

potencialmente poluidoras (definidas de acordo com a natureza e/ou a capacidade de produção de determinadas instalações) devem cumprir requisitos de um processo integrado de licenciamento, sob os quais são analisados desempenho ambiental das instalações a fim de evitar a transferência da poluição de um meio (atmosfera, a água, solos) para outro.³⁴¹ O *fracking* se encaixa nessas definições de atividade poluidora e, portanto, fica sujeito às prescrições tal e tal.

A Diretiva 2012/18 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, que regula os perigos associados a acidentes graves que envolvam substâncias perigosas, tem a finalidade de melhor proteger as zonas residenciais, os espaços de intensa utilização pública e o ambiente, e, em particular, as zonas particularmente sensíveis. Isso para assegurar que afetação ou de utilização do solo e outras políticas, nos Estados-Membros, mantenham distâncias adequadas das zonas residenciais, num patamar aceitável de riscos para as pessoas e para o meio- ambiente, observando o dever de informação, prevenção e de fiscalização.³⁴²

Os operadores de atividades como o *fracking*, para além do dever de respeito da legislação europeia de enquadramento da atividade, deverão ainda submeter-se aos procedimentos administrativos de avaliação ambiental estratégica³⁴³ impacto ambiental³⁴⁴, e de licença ambiental³⁴⁵ minimização ou compensação dos impactos ambientais previsíveis. Qualquer destes procedimentos permite que os Estados, sempre que considerem a atividade excessivamente impactante do ambiente, possam recusá-las, seja proferindo avaliações de impacto ambiental negativas, seja recusando a outorga de autorização administrativa à

³⁴¹ Diretiva 2010/75/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição). Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=URISERV:ev0027&from=PT>>.

³⁴² Diretiva 2012/18 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012 relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012L0018&from=PT>>.

³⁴³ Diretiva 2001/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de Junho de 2001 relativa à avaliação dos efeitos de determinados planos e programas no ambiente. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=PT>>.

³⁴⁴ Diretiva 2014/52/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0052&from=PT>>

³⁴⁵ Diretiva 2010/75, de 24 de Novembro de 2010, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição).

atividade. Diante de impactos ambientais significativos, os Estados podem e devem controlar essas atividades, mediante análises caso a caso.³⁴⁶

A decisão estratégica sobre exploração energética de cada país, envolve muitos fatores externos, como a previsão sobre a dificuldade ou facilidade no acesso às fontes, a volatilidade dos preços, a gestão do risco e o nível de proteção ambiental a ser adotado. Daí, o porquê de se dizer que a decisão positiva ou negativa só deverá ser tomada na sequência de uma avaliação ambiental estratégica.³⁴⁷ Para tanto, de maneira geral, a União Europeia dispõe sobre a matéria, para que seja assegurada a proteção ambiental, o respeito de alguns processos, dentre os quais destacamos: (1) avaliação ambiental estratégica; (2) avaliação de impactos ambientais; (3) prevenção e controle integrados da poluição; (4) prevenção de acidentes industriais graves associados a substâncias perigosas; (5) democracia ambiental; e (6) responsabilidade ambiental.³⁴⁸

Assim, para facilitar a compreensão, temos na tabela as diferentes diretivas que devem ser observadas para exploração do gás de xisto:

Previsão regulatória- União Europeia	Matéria
Diretiva 2007/60, de 23 de Outubro de 2007	Gestão de riscos de inundação - passou-se a exigir aos Estados-Membros adoção de medidas de natureza preventiva diante de riscos naturais
Diretiva 2004/35, de 21 de Abril de 2004	Exploração de instalações sujeitas a licença ambiental, as operações de gestão de resíduos
Diretiva 2012/18, de 4 de Julho de 2012	Perigos e acidentes graves

³⁴⁶ Alexandra ARAGÃO. «O direito de dizer “não” ao desenvolvimento ambientalmente insustentável: breve ensaio sobre construção europeia e integração de exigências ambientais no desenvolvimento tecnológico». Coimbra, 2016. p. 14.

³⁴⁷ ARAGÃO, ALEXANDRA, «Direito Ambiental do Petróleo», In VIEIRA DE ANDRADE, José Carlos & MARCOS, Rui de Figueiredo (Eds.), *Direito do Petróleo*, Coimbra: Universidade de Coimbra, 2013. p. 287e ss.

³⁴⁸ *Idem* p. 328 e ss.

Diretiva 2010/75, de 24 de Novembro de 2010,	Relativa às emissões industriais e licença ambiental (prevenção e controle integrados da poluição).
Diretiva 2003/87 de 13 de outubro de 2003	Gases efeito-estufa
Diretiva 2001/42, de 27 de Junho,	Relativa à avaliação estratégica
Diretiva 2014/52, de 16 de abril de 2014	Avaliação de impacto ambiental dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente
Diretiva 2008/105, de 16 de dezembro de 2008	Poluição química das águas
Diretiva 2000/60, de 23 de outubro de 2000	Diretiva Quadro-Água
Recomendação 2014/70, de 22 de janeiro de 2014	Princípios mínimos da fraturação hidráulica
Regulamento 1907/2006, de 18 de dezembro de 2006	Autorização e restrição de substâncias químicas (REACH)

Essas regulamentações poderiam inspirar uma legislação que pudesse se apoiar em todas essas diferentes determinações, trazendo unicidade e também coerência aos Estados que pretendem avançar na exploração do gás de xisto. Ainda que muitos possam considerar que a regulação causa um entrave para o desenvolvimento econômico, fato é que diretrizes para nortear a execução de atividades econômicas, com alto risco ambiental envolvido, é sempre salvaguarda dos recursos ambientais para o futuro.

3. Participação dos cidadãos no processo:

Em que pese todo o esforço para o incremento de normas que tornem a atividade ambientalmente mais segura, não se pode negar que as perspectivas mundiais para a produção de hidrocarbonetos pelo fraturamento hidráulico dependem criticamente do convencimento da sociedade de que os riscos ambientais e sociais serão adequadamente geridos. Ou seja, além da proteção ambiental, a informação e a participação pública são fundamentais para o desenvolvimento da atividade.

Com o advento em 1998 da Convenção de Aarhus sobre Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente,³⁴⁹ surgiu novo ator na governância dos riscos ambientais: a sociedade.³⁵⁰ A previsão da participação do público em decisões sobre atividades específicas, em planos, programas e políticas em matéria de ambiente e na preparação de regulamentos ou instrumentos normativos trouxe relevância ao exercício da cidadania. Os cidadãos, leigos cuja opinião em assuntos técnicos era frequentemente desprezada, passaram a ganhar destaque ao participarem ativamente da gestão dos riscos, caracterizando o processo de tomada de decisão em transparente, aberto, informativo, alargado, plural, flexível, e útil.³⁵¹

A aplicação do princípio da precaução é fortalecida pela prática dos princípios da informação e participação pública nos processos de tomada de decisão. Havendo incerteza científica sobre os riscos gerados por determinada atividade, as autoridades devem buscar uma postura de cautela e informação perante sociedade, visando evitar ou reduzir os problemas ambientais.

Ressalta-se a importância da participação da sociedade nas audiências públicas como proposto pela Convenção de Aarhus, pois é através delas que se permite realizar a difusão correta de informações e esclarecimentos, tudo visando alcançar a decisão mais democrática possível, construída a partir do processo de discussões e negociações, ainda que a avaliação científica não permita determinar com suficiente certeza a extensão dos riscos em questão.³⁵²

³⁴⁹ Esta Convenção da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa foi celebrada em 1998, mas só entrou em vigor em 2001. Em Portugal foi aprovada pela Resolução da Assembleia da República n.º11/2003, de 25 de Fevereiro.

³⁵⁰ Artigo 7. Convenção de Aarhus. “Cada Parte tomará as medidas práticas adequadas ou outras para que o público participe, de forma transparente e justa, na preparação de planos e programas em matéria de ambiente, divulgando ao público a informação necessária. Neste âmbito aplica-se o disposto no artigo 6.º, parágrafos 3, 4 e 8. O público que pode participar será identificado pela autoridade pública competente, tendo em consideração os objectivos desta Convenção. Cada Parte diligenciará para que, na medida do possível, seja dada oportunidade à participação do público na preparação de políticas em matéria de ambiente.”

³⁵¹ Alexandra ARAGÃO, «Princípio da precaução: manual de instruções» *RevCEDOUA*, v.11, n.22, 2008, p. 43.

³⁵² Dever que decorre expressamente da Comunicação da Comissão Europeia sobre o princípio da precaução: “Diversos acontecimentos recentes mostraram que a opinião pública tem uma percepção acrescida dos riscos aos quais as populações ou o seu meio ambiente se expõem potencialmente (...) As instâncias de decisão políticas têm o dever de ter em conta os temores relacionados com esta percepção e criar medidas preventivas para suprimir ou, pelo menos, limitar o risco a um nível mínimo aceitável.” Comunicação sobre o princípio da precaução, COM (2000), Bruxelas, 2 de fevereiro de 2000, p. 8.

Para tanto, também é dado o poder à sociedade de vocalizar suas preocupações diretamente e mesmo de recusar como um todo atividades de *fracking*, como no caso da França.

3.1. Opinião pública:

Embora o *fracking* tenha sido usado desde a década de 1940 nos Estados Unidos, a sua prevalência se espalhou pelo mundo e locais com perfuração aumentaram drasticamente, cada vez mais perto de zonas de habitações humana.³⁵³ Essas mudanças de desenvolvimento da tecnologia e proximidade das residências, levou a pesquisas sobre a opinião pública norte-americana sobre o *fracking*. Mesmo ali, onde a tecnologia está mais consolidada, a opinião divide-se.³⁵⁴ Segundo alguns pesquisadores que observam esta é uma divisão ideológica entre liberais e conservadores.³⁵⁵ No entanto, o que mais afeta a opinião pública sobre *fracking* são os diferentes graus de conhecimento sobre a prática, efeitos sobre a saúde, riscos ambientais etc.³⁵⁶

Na Europa, as opiniões também se dividem. Uma pesquisa, solicitada pela Comissão Europeia, Direção-Geral do Ambiente sobre as "Atitudes dos cidadãos em relação à gás de xisto em regiões europeias selecionadas"³⁵⁷ abrangendo a população das regiões onde projetos de gás de xisto já foram autorizados ou estão em curso, foi realizada em 2015 para avaliar, em outros, o nível de informação dos cidadãos a respeito da atividade.³⁵⁸ Um dado interessante recolhido pela pesquisa foi que quanto maior a proximidade nas regiões onde são feitas as

³⁵³ US Energy Information Administration (EIA), Annual Energy Outlook, 2015. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <[https://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383\(2015\).pdf](https://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383(2015).pdf)>.

³⁵⁴ Becky L. CHOMA; Yaniv HANOCH; Shannon CURRIE «Attitudes toward hydraulic fracturing: The opposing forces of political conservatism and basic knowledge about fracking». *Global Environmental Change*, n.38, 2016, p.108–117.

³⁵⁵ John KESTER; Rachael MOYER; Geoboo SONG «Down the line: assessing the trajectory of energy policy research development». *Policy Studies Journal*, n.43, 2015, p. 40–55.

³⁵⁶ Becky L. CHOMA; Yaniv HANOCH; Shannon CURRIE «Attitudes toward hydraulic fracturing: The opposing forces of political conservatism and basic knowledge about fracking». *Global Environmental Change*, n.38, 2016, p.108–117.

³⁵⁷ Eurobarômetro Flas 420. «Atitudes of Citizens Towards Shale Gas in Selected European Regions». Acessado em abril de 2016. Disponível em: <http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/flash_arch_420_405_en.htm>.

³⁵⁸ Entre as regiões inquiridas estão: Nordjylland e Hovedstaden na Dinamarca, Brabante do Norte e Flevoland dos Países Baixos, Lubelski e Pomorskie na Polónia, as regiões Norte Leste e Sudeste em Romênia, a Comunidade Basco, Cantábria e Castela e Leão, em Espanha, e Lancashire, no Reino Unido.

explorações, maiores são os índices de entrevistados que dizem ter lido, ouvido ou visto informações sobre projetos de gás de xisto. Pelo menos oito em cada dez entrevistados em Nordjylland (Dinamarca), Lancashire (Reino Unido) e Cantabria (Espanha), ou seja, quase 80% dos entrevistados, tinham algum nível de informação sobre a exploração. Já em regiões como em Flevoland (Países Baixos) em Castela e Leão (Espanha), apenas 30% demonstraram algum nível de informação. A análise regional também destaca as diferenças dentro dos países. Por exemplo, na Dinamarca, a região de Nordjylland tem quase o dobro do nível de consciência em relação à região Hovedstaden, ou seja, 82% contra 44% dentro do próprio território dinamarquês. Também é grande a diferença entre as duas regiões nos Países Baixos: Brabante do Norte (44%) e Flevoland (28%). Da mesma forma, dentro da Espanha, a consciência varia nomeadamente nas três regiões na pesquisa. A Cantabria tem a maior proporção de inquiridos que ouviu, viu ou leu sobre projetos de gás de xisto na sua região (75%), em comparação com 61% na comunidade basca e apenas 35% em Castela e Leão.

Em todos os seis países, os entrevistados que concordam com projetos de gás de xisto trazem novas oportunidades, mas também muitos dos que afirmam que a UE deveria considerar a proibição do fraturamento hidráulico. Nesse sentido, por exemplo, na Espanha, 60% dos entrevistados da região basca e Cantabria não concordam que esses projetos trazem novas oportunidades. Das novas oportunidades mencionadas, a criação de empregos é a mais frequentemente citada, seguidas por independência energética, geração de rendimentos, melhorias nas infraestruturas e domínio de conhecimento sobre tecnologia. Dentro dos riscos ambientais associados à exploração do gás de xisto a poluição atmosférica e das águas está entre as maiores preocupações em quase todos os países. Entre os dinamarqueses, setenta por cento associam *fracking* com poluição do ar e da água. Já entre os britânicos os maiores índices de preocupação são com impactos no setor de agricultura, turismo e com tremores de terra. Entre a população dos países baixos, 50% acreditam que o *fracking* acarreta riscos à saúde.

Sobre a postura da União Europeia relativamente à exploração de gás de xisto, quase mais da metade dos cidadãos na Polónia considera que a UE deveria deixar os Estados decidirem acerca da extração de gás de xisto. Em todas as regiões abrangidas pela pesquisa, menos de um quinto dos inquiridos pensa que a UE deve prosseguir a sua abordagem atual de

fornecer recomendações, mas não adotar uma nova legislação. No geral, essa é a posição menos popular em cada região. Pelo menos um quinto dos entrevistados em quase todas as regiões é de opinião que a UE deve ir mais longe e adotar uma nova legislação para regular a exploração de gás de xisto e de produção. Por fim, em todos os países à exceção da Polônia, aqueles que estão confiantes são efetivamente muito menos propensos a dizer que a UE deve considerar a proibição do fraturamento hidráulico. Na Dinamarca 37% das pessoas dizem que a UE deve considerar a proibição de fraturamento hidráulico. Mais de 40% dos cidadãos, em duas regiões espanholas, consideram que havendo intervenção da União Europeia, essa intervenção deveria ser para proibir o *fracking*.

Essas respostas demonstram que, num cenário de incertezas, principalmente em relação aos riscos, a atividade do *fracking* é tão polêmica como perigosa.³⁵⁹ E ainda garantem que a opinião e participação dos cidadãos devem ser levadas em conta, tendo em vista que isso se debruça num princípio básico da democracia.

4. Estado de Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável:

O desenvolvimento da atividade de gás de xisto tem o potencial para acelerar ou dificultar a transição com a sustentabilidade, dependendo de como ele é tratado. O desenvolvimento sustentável é um princípio essencial para análise ambiental, social, econômica e de dimensões de segurança para a atividade exploratória e desenvolvimento dessa matriz energética. Ao olharmos para os EUA, onde a exploração do gás de xisto é realizada há mais tempo, nota-se que o *fracking* trouxe benefícios, mas também riscos e custos, experiência que serve de fonte de estudo e regulamentação para outros estados e países. Alguns desses riscos e custos podem ser abordados mais facilmente do que outros. As questões associadas aos riscos ambientais para o futuro, como a poluição nos locais de exploração, dos quais destacamos a contaminação dos lençóis freáticos e perturbação climática, menos palpáveis e por isso mais difíceis de serem compreendidas afetam o desenvolvimento da indústria, no

³⁵⁹Alexandra ARAGÃO. «O direito de dizer “não” ao desenvolvimento ambientalmente insustentável: breve ensaio sobre construção europeia e integração de exigências ambientais no desenvolvimento tecnológico». Coimbra, 2016. p. 15.

entanto, uma vez que, controlados os riscos, pode-se acelerar a transição para a sustentabilidade.³⁶⁰

Segundo melhor juízo, melhor do que se falar em desenvolvimento sustentável seria falar em sustentabilidade, dada a carga economicista da expressão “desenvolvimento sustentável” que, pelo uso indiscriminado, acabou por cair em descrédito como princípio voltado para a preservação dos bens ambientais.³⁶¹ Isso porque, há quem entenda que o princípio do desenvolvimento sustentável, muitas vezes está fundamentado em questões de oportunidade política, desprovido de qualquer significado jurídico, verificando claramente a subordinação das questões do ambiente às opções socioeconômicas.³⁶²

A erosão do conceito de desenvolvimento sustentável reduziu a fórmula à sua expressão mais simples: sustentabilidade. O conceito da sustentabilidade proposto por Gomes Canotilho coloca os valores ambientais no centro e traduz melhor a ideia de preservação. A sustentabilidade prende-se à subsistência das condições de vida digna das pessoas, sem deixar de lado a dimensão financeira, colocando a ênfase correta nos sistemas de proteção social.³⁶³ Urge a necessidade de integrar critérios de sustentabilidade não somente ambientais, mas também econômicos e sociais na regulação de todos e cada um dos recursos naturais, de forma a limitar no presente para a preservação das bases físicas do nosso bem estar futuro.

³⁶⁰ DERNBACH, John C.; MAY, James R. *Shale Gas and the Future of Energy. Law and Policy for Sustainability*. New Horizons in Environmental and Energy Law series, UK: Edward Elgar Publishing, 2016, p.57.

³⁶¹ GOMES, Carla Amado. *In I Congresso de Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da UFT e ESMAT*, Palmas-TO, Brasil, 2014. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <www.icjp.pt/sites/default/files/papers/palmas-sustentabilidade.pdf>.

³⁶² Segundo Carla Amado GOMES, “Recorde-se que o princípio 1º da Declaração do Rio de Janeiro associa desenvolvimento sustentável a uma vida “produtiva”. E o Relatório Bruntland, no qual a ideia de desenvolvimento sustentável se filia, em estreita ligação com a lógica de solidariedade intergeracional (no excerto que ficou célebre: development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs), parte da noção antropocêntrica e economicista de “desenvolvimento”” in *Sustentabilidade ambiental: missão impossível? In I Congresso de Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da UFT e ESMAT*, Palmas-TO, Brasil, 2014. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <www.icjp.pt/sites/default/files/papers/palmas-sustentabilidade.pdf>.

³⁶³ Segundo J.J. CANOTILHO: “a sustentabilidade se desdobra em sustentabilidade ambiental (em sentido amplo) e sustentabilidade ecológica (em sentido estrito). Salvaguardando a sustentabilidade ecológica contribui-se igualmente, como se disse, para a sustentabilidade ambiental, já que a sustentabilidade ambiental traduz a perenidade do contexto vivencial natural subjacente à civilização moderna, numa lógica de aproveitamento de recursos naturais para geração de riqueza e bem estar (...). Já a sustentabilidade ecológica tende a autonomizar o interesse estritamente ecossistêmico, apontando a sustentabilidade como um objectivo de gestão dos bens ambientais naturais enquanto grandezas autorreferenciadas e com valor intrínseco, independentemente do seu valor de uso ou de Mercado.” José Joaquim Gomes CANOTILHO. «O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional», *Tékhnē Revista de Estudos Politécnicos*, V.VIII, n. 13, 2010, p. 7 e ss.

Fato é que, também de acordo com Gomes Canotilho, o Estado de direito, hoje, só é Estado de direito se for um Estado protetor do ambiente e garantidor do direito ao ambiente. O chamado Estado ambiental e ecológico só será Estado de direito se cumprir os deveres de juridicidade impostos à atuação dos poderes públicos, uma vez que a juridicidade ambiental deve adequar-se às exigências de um Estado constitucional ecológico e de uma democracia sustentada.³⁶⁴ Nesse sentido, conceitua Estado de Direito Ambiental ou Estado Constitucional Ecológico³⁶⁵ como aquele Estado que pressupõe uma concepção integrada ou integrativa do ambiente, assumindo o dever de acompanhar todo processo produtivo sob um ponto de vista ambiental,³⁶⁶ pressupondo uma atuação integrada da Administração, com a participação de agentes públicos e dos cidadãos.³⁶⁷

Neste sentido também cumpre ressaltar que a construção do Estado Constitucional Ecológico não pode deixar de considerar as condições ambientais e de desenvolvimento econômico e social, vantagens e encargos de cada região, que irão auxiliar ou não a atuação das estruturas jurídicas existentes.³⁶⁸ Como no caso do desenvolvimento da indústria do gás de xisto em determinadas regiões, a atuação do Estado de Direito Ambiental não é no sentido de proibir ou se posicionar contrariamente ao seu desenvolvimento, mas sim para assegurar que as questões associadas aos riscos ambientais sejam administradas, propondo orientações precaucionais para esse tipo de exploração. Um sistema sofisticado e abrangente de regulação é uma saída possível para proteger o meio ambiente, a saúde da população sem prejudicar o desenvolvimento social e econômico. A regulação aliada a um sistema legal e com políticas públicas responsáveis, alinhadas com os quadros e compromissos ambientais, permitirá que o

³⁶⁴ José Joaquim Gomes CANOTILHO. «O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional», *Tékhné Revista de Estudos Politécnicos*, V.VIII, n. 13, 2010, p. 7 e ss.

³⁶⁵ Esse tema tem sido particularmente debatido entre a doutrina alemã com: Michael Kloepfer, Christian Calliess, Rudolf Steinberg, e ainda entre a doutrina portuguesa com José Joaquim Gomes Canotilho.

³⁶⁶ Alexandra ARAGÃO. «A prevenção de Riscos em Estados de Direito Ambiental na União Europeia». *Centro de Estudos Sociais*, Coimbra, 2012. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.ces.uc.pt/aigaion/attachments/Prevencao%20de%20Riscos%20em%20Estados%20de%20Direito%20Ambiental.pdf-1a14060ed87cb105d54a17036cac71fa.pdf>>.

³⁶⁷ José Joaquim Gomes CANOTILHO. «Estado Constitucional e Democracia Sustentada ». *RevCEDOUA*. v.4, n.8 2001, p. 10 e ss

³⁶⁸ José Joaquim Gomes CANOTILHO. «Estado Constitucional e Democracia Sustentada». *RevCEDOUA*. v.4, n.8, 2001, p. 10 e ss.

desenvolvimento da indústria do gás de xisto atue como uma ponte sustentável para o futuro, não desviando do objetivo da sustentabilidade.³⁶⁹

Segundo a Declaração de Estocolmo de 1972 sobre o Ambiente e o Desenvolvimento, o Estado tem dever de proteger, garantir e assegurar um meio ambiente de qualidade que permita aos cidadãos levar uma vida com dignidade e bem-estar.³⁷⁰ A da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio 1992, também dispõe que, os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável.³⁷¹ Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza, elencando uma série de princípios entre eles o já destacado aqui neste trabalho da precaução.³⁷² A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável Rio+20 “O futuro que queremos”, realizada em 10 de janeiro de 2012, também reafirma os compromissos ambientais assumidos.³⁷³ Nesse sentido o dever de proteção de ambiental compreende: i) o dever de promover ativamente a melhoria do estado do ambiente, desenvolvendo ações de aperfeiçoamento ambiental e investindo na reabilitação ou recuperação de habitats e ecossistemas; ii) o dever de evitar a degradação progressiva e gradual dos ecossistemas, habitats e recursos naturais, mantendo apenas níveis mínimos e inevitáveis de poluição, na

³⁶⁹ DERNBACH, John C.; MAY, James R. *Shale Gas and the Future of Energy. Law and Policy for Sustainability*. New Horizons in Environmental and Energy Law series, UK: Edward Elgar Publishing, 2016, p.57.

³⁷⁰ De acordo com Declaração de Estocolmo de 1972 sobre o Ambiente e o Desenvolvimento: “1 - O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar e é portador solene de obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras”

³⁷¹ Reafirmando, neste sentido, a ideia do desenvolvimento sustentável que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades trazida pelo Relatório Brundtland (1987). Neste sentido: “27. Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.” Acessado em maio de 2016. Disponível em: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>.

³⁷² Declaração Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, 1992: “Princípio 15: Com o fim de proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.”

³⁷³ Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, 2012- “Rio+20, O futuro que queremos”: “7. Nós reafirmamos nosso compromisso com o prosseguimento da implementação da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Agenda 21, o Programa de Implementação Contínua da Agenda 21, a Declaração de Joanesburgo sobre o Desenvolvimento Sustentável e o Plano de Implementação da Cúpula Global sobre o Desenvolvimento Sustentável, o Programa de Ação de Barbados e a Estratégia Maurícia para Implementação. Os princípios do Rio continuarão guiando a comunidade internacional e servindo como base para a cooperação, coerência e implementação dos compromissos assumidos.”

utilização parcimoniosa de recursos naturais esgotáveis e na redução do consumo de recursos renováveis até níveis sustentáveis; iii) o dever de prevenir e precaver a ocorrência de acidentes ambientais graves com consequências irreversíveis e importantes, resultantes de riscos ambientais.³⁷⁴ Para tanto, o fato do Estado criar regras ambientais e submeter-se a elas, tendo em vista a proteção ambiental para presente e futuras gerações, corresponde a um ideal de sustentabilidade.

Outra característica do Estado Constitucional Ecológico é a consagração de um sistema de responsabilidade que compreenda o ressarcimento de danos ambientais que se dirija à tutela de bens ambientais, à necessidade de reparação de danos à biodiversidade e a descontaminação fruto de atividades perigosas. Ressalta-se também a necessidade de um controle efetivo sobre os operadores dessas atividades, a fim de se ampliar o círculo de sujeitos responsáveis aos financiadores das atividades industriais potencialmente prejudiciais ao ambiente.³⁷⁵

Para tanto, deve o Estado Constitucional Ecológico buscar dinamizar ações de responsabilidade³⁷⁶ a fim de garantir a reparação dos danos à biodiversidade, abrindo também espaço para que organizações não governamentais desempenhem também a função de auxiliares do Estado na defesa do meio ambiente.³⁷⁷

³⁷⁴Alexandra ARAGÃO. «A prevenção de Riscos em Estados de Direito Ambiental na União Europeia». Centro de Estudos Sociais, Coimbra, 2012. Acessado em abril de 2016. Disponível em: <<http://www.ces.uc.pt/aigaion/attachments/Prevencao%20de%20Riscos%20em%20Estados%20de%20Direito%20Ambiental.pdf-1a14060ed87cb105d54a17036cac71fa.pdf>>.

³⁷⁵José Joaquim Gomes CANOTILHO. «Estado Constitucional e Democracia Sustentada». *RevCEDOUA*. v.4, n.8, 2001. p. 10 e ss.

³⁷⁶Neste sentido também “responsabilidade objectiva passa por uma escolha das actividades reputadas como mais perigosas em termos ambientais — leia-se: como potencialmente geradoras de riscos graves e de consequências irreversíveis —, sem embargo da possibilidade da sua actualização periódica, de acordo com os dados científicos disponíveis. Só assim se evitará, por um lado, a paralisia da actividade económica provocada por um receio de responsabilização generalizada e, por outro lado, a desresponsabilização gerada por uma cláusula tão genérica (que pode conduzir à adopção de uma lógica do tipo Com culpa ou sem ela, sou sempre responsabilizável, por isso...). GOMES, Carla A. *Dar o Duvidoso pelo Incerto? Reflexões sobre o “Princípio da Precaução”*, in *Textos Dispersos de Direito do Ambiente*, volume I, Lisboa: AAFDL, 2008. p. 15.

³⁷⁷José Joaquim Gomes CANOTILHO. «Estado Constitucional e Democracia Sustentada». *RevCEDOUA*. v.4, n.8 2001, p. 10 e ss.

5. Considerações finais:

Tendo em vista o exemplo europeu e a necessidade de se regular a atividade, conclui-se que os países que busquem desenvolver esse tipo de exploração, devem inspirar-se nas medidas precaucionais e nas diretivas aqui destacadas para a realização de uma política de *fracking* mais justa. Entre outras, países devem buscar meios de monitorização permanente e publicação de relatórios periódicos das atividades, tudo isso para realizar a democracia ambiental, assegurando o direito de informação, transparência e a participação dos cidadãos. Uma política mais justa passa por um ambiente regulatório voltado não só para desenvolvimento econômico e social mas também por questões ambientais, garantindo a qualidade de vida das presentes e futuras gerações, alinhadas aos compromissos ambientais.

As regulamentações aqui expostas poderiam inspirar outros países que pensam investir nessa matriz energética, como no caso do Brasil. No Brasil, existem propostas de lei em trâmite que pedem, com base no princípio da precaução, a suspensão da exploração de gás de xisto por período de cinco anos no território.³⁷⁸ No que se refere ao Brasil, apesar da recente Resolução da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) 21/2014,³⁷⁹ estabelecendo os requisitos a serem cumpridos pelos detentores de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás para a execução do *fracking* em reservatórios não convencionais, observa-se ainda uma grande insegurança jurídica sobre o desenvolvimento e regulação da atividade no país, estabelecendo requisitos vagos e imprecisos. Por enquanto as atividades de extração do gás de xisto estão paradas em razão de ações judiciais contra a 12ª rodada de licitações da ANP realizadas em novembro de 2013. Antes do advento dessas suspensões, a perspectiva inicial é que o Brasil começasse a produzir o gás de xisto, a partir de 2020, tendo em vista os esforços imediatos.³⁸⁰

³⁷⁸ Projeto de Lei (PL) n. 6904/2013, cuja situação encontra-se com parecer para rejeição por parte da na Comissão de Minas e Energia (CME) para aprovação do plenário. Acessado em maio de 2016. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=603565>>.

³⁷⁹ Neste sentido ver Resolução ANP n. 21/2014. Acessado maio de 2016. Disponível em: <[http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2014/abril/ranp%2021%20-%202014.xml?fn=document-frame.set.htm\\$f=templates\\$3.0](http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2014/abril/ranp%2021%20-%202014.xml?fn=document-frame.set.htm$f=templates$3.0)>.

³⁸⁰ Nesse sentido ver consulta processual na Justiça Federal, processo n. : 0030652-38.2014.4.01.3300 realizada em maio de 2016. Disponível em: <<https://processual.trf1.jus.br/consultaProcessual/processo.php?proc=00>>

A resolução deixou de tratar pontos importantes sobre a regulação ambiental da exploração de gás de xisto no Brasil, deixando para o operador a auto-gestão,³⁸¹ e o auto-monitoramento da atividade,³⁸² o que nos parece bastante frágil do ponto de vista ambiental. A regulação deveria partir das autoridades, disciplinando regras de forma clara e integrada, num diálogo articulado entre Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), Ibama, órgãos munidos de competência para tratar das questões ambientais em nível nacional.

Algumas outras diferenças no trato das questões relacionadas ao processo de fraturamento também merecem destaque. A resolução brasileira, diferentemente da Recomendação 2014/70/EU da Comissão Europeia, autoriza volumes de água injetado para fratura bastante elevados, expressamente “acima de 3.000 m³”.³⁸³ Enquanto que a previsão do volume de água no cenário europeu é menor, dispondo como referência volume inicial “igual ou superior a 1.000 m³”.³⁸⁴ Quanto à transparência em relação aos produtos químicos utilizados no *fracking*, prevê a resolução brasileira o dever de divulgação pelo operador em seu sítio eletrônico, deixando novamente a cargo do operador a obrigação da divulgação das substâncias com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente

306523820144013300&secao=BA&pg=1&trf1_captcha_id=8868e74d8decc08883e48df6491c557c&trf1_captcha=prm4&enviar=Pesquisar>.

³⁸¹ Art. 2º Res. 21/2014 ANP. “O Operador deverá estabelecer e garantir o fiel cumprimento de um Sistema de Gestão Ambiental que atenda às Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.”

³⁸² Art. 4º Res. 21/2014 ANP. “O Operador, ao desenvolver o projeto de Fraturamento Hidráulico para Reservatório Não Convencional, deverá garantir a proteção dos corpos hídricos e solos da região.”

Art. 5º Res. 21/2014 ANP. “O Operador deverá estabelecer e divulgar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental.”

³⁸³ Art. 1º Res. 21/2014 ANP. “Parágrafo único. Para fins desta Resolução e seus anexos ficam estabelecidas, além das definições constantes da Lei nº 9.478/1997, da Lei nº 12.351/2010, dos Contratos de Concessão e do Contrato de Partilha de Produção, as definições a seguir: XIV - Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional: técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 m³, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 0,1mD (mili Darcy), viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.”

³⁸⁴ Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de (2014)2014/70/UE). “2.Para efeitos da presente recomendação, entende-se por: a) «fraturação hidráulica maciça», a injeção de uma quantidade de água igual ou superior a 1 000 m3 por fase de fraturação ou igual ou superior a 10 000 m3 durante todo o processo de fraturação num poço;”

utilizados no processo, fiando-se na boa-fé dos operadores.³⁸⁵ Já no cenário europeu, a recomendação para os Estados-Membros é de reduzir ao máximo a utilização de substâncias químicas no fraturamento hidráulico.³⁸⁶ A Resolução da ANP³⁸⁷ também não indicou, como fez a Recomendação da Comissão Europeia expressamente um plano de gestão das águas,³⁸⁸ a fim de garantir que a água seja utilizada de forma eficiente durante todo o projeto.

Vemos, portanto, que a resolução brasileira, poderia se valer de critérios mais objetivos, espelhando-se na experiência da União Europeia ao analisar a matéria, já que, verifica-se uma preocupação ambiental maior do legislador europeu com a eficiência do uso dos recursos naturais a serem utilizados para a fraturação. Os exemplos contidos aqui neste estudo poderiam influenciar a legislação brasileira que, ao adotar determinar práticas precaucionais mais restritas, propondo requisitos mínimos de salvaguarda de recursos naturais, da biodiversidade e bem estar da população.

Para tanto, com base nas contribuições expostas neste capítulo e nos pilares da democracia ambiental, a fim de que os países com pretensões exploratórias de gás de xisto possam espelhar ou rever suas regulações, ressaltamos aqui, de maneira sistemática, algumas medidas que entendemos relevantes para uma política de *fracking* mais justa, dentre elas:

³⁸⁵ Art. 6º Res. 21/2014 ANP .”O Operador deverá também publicar em seu sítio eletrônico: II - Relação de produtos químicos, com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente utilizados no processo, transportados e armazenados, contemplando suas quantidades e composições;”

³⁸⁶ 10.1. Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de (2014/2014/70/UE). “Os Estados-Membros devem assegurar que: b) é minimizada a utilização de substâncias químicas na fraturação hidráulica maciça;”

³⁸⁷ Art. 3º Res. 21/2014 ANP “O Sistema de Gestão Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de Efluentes Gerados provenientes das atividades de perfuração e Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional. Parágrafo único. A água utilizada deverá ser preferencialmente Efluente Gerado, água imprópria ou de baixa aceitação para o consumo humano ou dessedentação animal, ou água resultante de efluentes industriais ou domésticos, desde que o tratamento a habilite ao uso pretendido.”

³⁸⁸ Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014 (2014/70/UE). “9.2. Os Estados-Membros devem assegurar que os operadores: a) elaboram planos de gestão da água para cada projeto, para garantir que a água é utilizada de forma eficiente durante todo o projeto. Os operadores devem assegurar a rastreabilidade dos fluxos de água. O plano de gestão da água deve ter em conta as variações sazonais da disponibilidade de água e evitar a utilização de fontes de água em situação crítica;

- Exigência de publicação de relatórios periódicos, científicos verificados por órgãos independentes. A fim de garantir o monitoramento das operações bem como transparência na gestão dos recursos naturais;
- Participação dos cidadãos de forma ampla, não só em audiências públicas preliminares, mas com frequente abertura para esclarecimentos à população e às organizações da sociedade civil, auscultação pública continuada;
- Fortalecimento dos instrumentos regulatórios existentes, favorecendo uma política integrada entre órgãos e autoridades reguladoras e fiscalizadoras, a fim de uniformizar as regras e atuações existentes, na busca por maior efetividade do controle ambiental;
- Adoção de medidas precaucionais, dentre as quais destacamos a avaliação ambiental estratégica, licenciamento, aprovação de planos territoriais, política de resíduos e descarte, plano de recursos hídricos;
- Possibilidade revisão das medidas precaucionais e dos requisitos exigidos para execução da atividade, conforme divulgação de estudos científicos realizados, podendo levar, inclusive a uma proibição embasada em evidência suficientemente comprovada.

VI - DISCUSSÃO E CONCLUSÃO FINAIS:

O ponto de partida para a conclusão deste trabalho é que o processo de *fracking* é altamente complexo e invasivo. Por causa da injeção à alta pressão de compostos químicos, o *fracking* atinge camadas profundas do subsolo, afetando o equilíbrio ambiental geológico das áreas exploradas e colocando em risco os solos, lençóis freáticos, biodiversidade e a saúde da população exposta a tais perturbações. Tendo em conta a constante preocupação dos países com suas matrizes energéticas, reconhece-se que a exploração de gás natural em formações xistosas gera grande impacto na economia local, regional e mundial. São inegáveis os potenciais benefícios, que, no caso dos países estudados nesta tese, incluem a redução da dependência energética de fornecedores externos, expectativa de crescimento econômico, e o aumento de ofertas de empregos e de receitas públicas. No entanto, do ponto de vista ambiental, o processo de exploração acarreta riscos graves e não totalmente conhecidos. Há casos em que já se pode falar em contaminação dos solos e das águas, de maneira que a lei e as autoridades devem estar atentas não só aos fatores econômicos, mas também aos irreversíveis impactos envolvidos para determinar medidas mais rígidas que protejam as comunidades e a biodiversidade.

Diante desse cenário de riscos ambientais, o princípio da precaução é chamado a mitigar tais desafios, não só por estarmos diante de incertezas científicas sobre o processo de fraturação hidráulica, mas também por refletir a máxima do Direito do Ambiente que é a prevenção, a fim de se evitar os danos ou, pelo menos, minimizar os impactos significativos no meio natural. De fato, muitas matérias que envolvem riscos e incertezas convocam a aplicação do princípio da precaução, principalmente por se tratarem de domínios de competência partilhada entre a União Europeia e os Estados-Membros.³⁸⁹ A observância do princípio da precaução não coloca em xeque o desenvolvimento sustentável; muito pelo contrário, com ele coaduna. O princípio da precaução não deve ser visto como um instrumento contrário ao desenvolvimento, para obstaculizar determinada atividade, mas sim como uma

³⁸⁹Alexandra ARAGÃO « Dimensões Europeias do Princípio da Precaução », *Revista da Faculdade de Direito do Porto*, Ano VII, n. especial, 2010, p. 245-292.

maneira de se resguardar a segurança do meio ambiente e da sadia qualidade de vida.³⁹⁰ Neste sentido, Carla Amado Gomes entende que o princípio do desenvolvimento sustentável, muitas vezes está fundamentado em questões de oportunidade política, desprovido de qualquer significado jurídico. Para a autora, “a carga economicista da expressão desenvolvimento sustentável ditou o seu descrédito como princípio voltado para a preservação dos bens ambientais, verificando claramente a subordinação das questões do ambiente às opções socioeconômicas”.³⁹¹

A erosão do conceito de desenvolvimento sustentável reduziu a fórmula à sua expressão mais simples: sustentabilidade. Em contraposição, o conceito da sustentabilidade proposto por Gomes Canotilho, coloca os valores ambientais no centro e traduz melhor a ideia de preservação. A sustentabilidade prende-se à subsistência das condições de vida digna das pessoas, sem deixar de lado a dimensão financeira, colocando a ênfase correta nos sistemas de proteção social³⁹². Urge a necessidade de integrar critérios de sustentabilidade não somente ambientais, mas também econômicos e sociais na regulação de todos e cada um dos recursos naturais, de forma a limitar no presente para a preservação das bases físicas do nosso bem estar futuro, a fim de assegurar justiça intergeracional³⁹³ e ambiental³⁹⁴.

³⁹⁰ MACHADO, Paulo Leme, *Direito Ambiental Brasileiro*, 9ª Ed, São Paulo: Malheiros Editores, 2000, p.62.

³⁹¹ Segundo Carla Amado GOMES, “Recorde-se que o princípio 1º da Declaração do Rio de Janeiro associa desenvolvimento sustentável a uma vida “produtiva”. E o Relatório Brundtland, onde a ideia de desenvolvimento sustentável se filia, em estreita ligação com a lógica de solidariedade intergeracional (no excerto que ficou célebre: development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs), parte da noção antropocêntrica e economicista de “desenvolvimento”” in *Sustentabilidade ambiental: missão impossível? In I Congresso de Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da UFT e ESMAT*, Palmas-TO, Brasil, Maio de 2014. Disponível em: <www.icjp.pt/sites/default/files/papers/palmas-sustentabilidade.pdf>

³⁹² Segundo J.J. CANOTILHO: “a sustentabilidade se desdobra em sustentabilidade ambiental (em sentido amplo) e sustentabilidade ecológica (em sentido estrito). Salvaguardando a sustentabilidade ecológica contribui-se igualmente, como se disse, para a sustentabilidade ambiental, já que a sustentabilidade ambiental traduz a perenidade do contexto vivencial natural subjacente à civilização moderna, numa lógica de aproveitamento de recursos naturais para geração de riqueza e bem estar (...). Já a sustentabilidade ecológica tende a autonomizar o interesse estritamente ecossistêmico, apontando a sustentabilidade como um objectivo de gestão dos bens ambientais naturais enquanto grandezas autorreferenciadas e com valor intrínseco, independentemente do seu valor de uso ou de Mercado.” José Joaquim Gomes CANOTILHO. «O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional», *Tékhné Revista de Estudos Politécnicos*, V.VIII, n. 13, 2010, p. 7 e ss.

³⁹³ Para saber mais: WEISS, Edith Brown. *Justice pour les Générations Futures*. Paris: Editions Sang de la Terre, 1993, p. 15.

³⁹⁴ Para saber mais: Richard LAZARUS. «Pursuing “environmental justice”: the distributional effects of environmental protection». *Northwestern University Law Review*, n. 87, 1993, p. 787-857. E ainda, destaca-se algumas características do conceito que incluem: “(1) providing environmental policymakers with a better understanding of the nature and scope of the problem; (2) litigating the associated civil rights issues as civil rights

Ao analisar, sob essa óptica jurídica, as legislações na Espanha e Inglaterra, podemos perceber que em ambos os países as avaliações de impacto ambiental tiveram destaque, sujeitando o uso do *fracking* à etapa de aprovação. Ainda que para muitos essas avaliações prévias não sejam suficientes, o fato é que, minimamente, esboça-se preocupação ambiental. Já na França a decisão foi pelo veto da atividade, tomada também com base no mesmo princípio da precaução, mas interpretado de forma diferente. No entanto, ainda que as abordagens dos países em relação à atividade não sejam semelhantes, podemos perceber nesses três exemplos a importância do princípio em relação ao *fracking*. Algumas medidas precaucionais tomadas pela França, Espanha e Inglaterra em relação ao *fracking*, foram diametralmente opostas. A França optou pelo veto, enquanto a Espanha, foi bastante sintética em relação às exigências ambientais principalmente no que diz respeito aos estudos de impacto ambiental. Já a Inglaterra se preocupou mais com aplicação prática do princípio da precaução, exigindo, entre outras medidas, inspeção e monitoramento frequente dos poços.

Dos três casos expostos aqui, o modelo inglês contempla o maior número de medidas precaucionais sem impedir a exploração da atividade. No entanto, vislumbram-se oportunidades de melhoria dessas preocupações ambientais, principalmente no concernente à participação dos cidadãos à transparência. O princípio da precaução é mais bem servido por uma regulação ativa, constante, participativa e integrada, não se reduzindo a proibições abrangentes ou a requisitos frágeis e isolados como a avaliação de impacto ambiental. Cumpre também dizer que, à medida que estudos científicos são realizados e publicados, a posição em relação à atividade e os requisitos exigidos para sua execução também devem acompanhar essa mudança, podendo levar, inclusive, a uma proibição embasada em evidência suficientemente comprovada. Nesse sentido teremos Direito e Ciência alinhados com a ótica da sustentabilidade, assegurando o bem estar da população e a preservação da natureza.

Apesar das suas diferenças, os exemplos dos três países estudados neste trabalho deixam lições para outros países quanto à regulação. Essas lições são especialmente

issues; (3) rethinking the substance of environmental law to take better account of distributional concerns; (4) reforming the structure of environmental policymaking to promote minority involvement and interests; and (5) reclaiming the common ground of environmentalism and civil rights.”.

pertinentes para países como Portugal que já iniciou estudos para identificar a existência de jazidas de gás de xisto em seu subsolo e viabilidade da extração³⁹⁵ e para o Brasil cujos processos licitatórios para início da exploração aguardam conclusão.

Ressalta-se a necessidade de se regular a atividade, e da política integrada em relação à exploração de gás de xisto, que poderia uniformizar as atuações, com base em medidas precaucionais e nas diretivas aqui destacadas, efetivando transparência por meios de monitorização permanente e publicação de relatórios periódicos das atividades, assegurando o direito de informação e participação dos cidadãos, tudo isso para realizar a democracia ambiental e assegurar, na prática, uma política de *fracking* mais justa. As decisões devem também levar em conta que o desenvolvimento de determinada atividade é apropriado para sua localização, evitando níveis inaceitáveis de poluição. Na criação de políticas públicas ou na tomada de decisões autorizativas, devem ser considerados, ainda, os efeitos cumulativos da atividade e o desgaste ambiental. Se o local é afetado pela contaminação do solo ou por problemas de estabilidade, contaminação das águas dos rios, aquíferos, lençóis freáticos, a responsabilidade de garantir um desenvolvimento seguro cabe tanto ao desenvolvedor da atividade quanto aos responsáveis por autorizá-la.

Nota-se faz às recomendações impostas pela UE estabelecerem patamares mínimos, numa altura onde ainda a fraturação hidráulica não é desenvolvida de maneira maciça na Europa; esperando que os Estados-Membros aprimorem suas regulamentações para atividades que envolvam a fraturação hidráulica, com o fim de melhorar a confiança de investidores no setor, primar pela transparência, atenuar as preocupações dos cidadãos e reduzir as oposições em relação à exploração de gás de xisto³⁹⁶.

³⁹⁵ Neste sentido: “No país, existem reservas de petróleo e gás natural do tipo não convencional, nomeadamente nas bacias de Peniche e Algarve (*offshore*, em alto mar) e nas zonas do Barreiro e Aljubarrota/Torres Vedras (*onshore*, em terra). Desde 2007, anteriores executivos do Governo atribuíram várias concessões a consórcios de empresas petrolíferas, maioritariamente estrangeiras, para explorar estes recursos, com o falso argumento de contribuir para a diminuição da fatura energética das empresas e aumentar a sua competitividade.” Acessado em maio de 2016. Disponível em: <http://www.quercus.pt/comunicados/2014/maio/3670-portugal-nao-pode-inverter-a-marcha-das-renovaveis-pela-aposta-no-gas-de-xisto>.

³⁹⁶ Neste sentido: Recomendação da Comissão Europeia relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça de 22 de janeiro de 2014. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014H0070&from=PT>

A regulação da atividade pode ser uma saída para, por meio de medidas precaucionais, assegurar a proteção ambiental sem prejudicar o desenvolvimento econômico e social e sem afetar a independência energética. Recomenda-se estimular práticas mais protetivas no cuidado com o meio-ambiente, prevendo que os Estados-Membros possam, dentro da sua liberdade legislativa, impor práticas ambientalmente mais saudáveis, como no caso da Inglaterra. No entanto, esse nível adequado não significa reduzir o risco da atividade à zero. O risco sempre existirá, o papel do Direito é de gerir os riscos através de normas e sistemas, procurando reduzi-los ao máximo, a fim de evitar conflitos, promover justiça e reparação quando algo sair fora do previsto. O Direito Ambiental se enquadra exatamente nessa tradição de gerir os riscos e não buscar eliminá-los, enfatizando uma atuação ampla e um olhar precaucional. A prova de que o risco zero nunca foi objetivo europeu, está na criação da Rede Natura 2000, que permite desenvolvimento de atividades ou realização de projetos de interesse público no território dos Estados-Membros mesmo que afetem a rede ecológica contanto que sejam tomadas medidas compensatórias adequadas.³⁹⁷

O gerenciamento de recursos naturais de forma racional, equilibrada e precaucional deve permear toda a política do *fracking*. A análise dessa atividade não pretende se opor à utilização das riquezas naturais de qualquer país de forma categórica. O que se rejeita é a aceitação de uma técnica ainda imatura que põe em risco a saúde do planeta simplesmente por razões econômicas. A melhor solução, enquanto se espera o desenvolvimento de uma técnica mais segura (ou aprimoramento da tecnologia existente), é a regulação da atividade que garanta padrões mínimos para que se realize a exploração energética salvaguardando o equilíbrio ambiental³⁹⁸.

³⁹⁷ Artigo 6º. Diretiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens: “4. Se, apesar de a avaliação das incidências sobre o sítio ter levado a conclusões negativas e na falta de soluções alternativas, for necessário realizar um plano ou projecto por outras razões imperativas de reconhecido interesse público, incluindo as de natureza social ou económica, o Estado-membro tomará todas as medidas compensatórias necessárias para assegurar a protecção da coerência global da rede Natura 2000. O Estado-membro informará a Comissão das medidas compensatórias adoptadas.”

³⁹⁸ Neste sentido, dispõe José Esteve Pardo que o desenvolvimento duradouro sobrevem com a integração de aproveitamento dos recursos existentes; que deverão permanecer no mesmo local até que possam ser aproveitados em condições mais favoráveis. Incentiva-se o progresso tecnológico porém afastado do instinto predador. ESTEVE PARDO, José, *El desconcierto del Leviatán, Política y Derecho ante las incertidumbres de la Ciencia*, Madrid: Marcial Pons, 2009. p.10 e ss.

Através deste estudo vemos nitidamente como os interesses econômicos influenciam o direito ambiental, em nome do desenvolvimento sustentável. Não sabemos até quando o meio ambiente suportará tais intervenções e a que custo. O que sabemos é que, por enquanto ainda há espaço para o direito intervir assegurando a adaptação ou a mitigação de crises ambientais. A gestão racional dos bens naturais é a melhor forma de garantir o uso e não o seu esgotamento. Ao implementar essa consciência na tomada de decisão, as medidas que procuram reduzir ou evitar impactos ambientais se mostrarão, num futuro próximo, eficazes para a preservação da vida e para o bem estar da presente e das futuras gerações.

Mais do que a gestão de recursos, as medidas precaucionais para preservação ambiental expressas através de leis e regulamentos, detém um mandato intrínseco de assegurar o bem estar e o direito a meio ambiente sadio *pro futuro*. Embora possamos dizer que são as gerações atuais que aprovaram as leis, as principais destinatárias das condicionantes contidas nas normas ambientais, que interferirão em suas atividades econômicas, estilo de vida e liberdades individuais, não serão elas as principais beneficiárias dos esperados efeitos de melhoria da qualidade de vida e na qualidade ambiental no futuro.³⁹⁹

As lições vindas das legislações da França, Espanha e da Inglaterra aqui analisadas, bem como as recomendações e diretivas expedidas pela União Europeia servem de base para a continuação deste debate em Portugal, no Brasil e outros países que pretendam explorar o gás de xisto. Caso esses países, resolvam regulamentar o uso do *fracking*, quer seja com intuito exploratório quer seja para minimizar consequências transnacionais da exploração, espera-se que este trabalho possa inspirar futuras legislações, no sentido de aprimorar, elucidar dúvidas ou corrigir as falhas apontadas, para correta persecução da sustentabilidade ecológica e adequado nível de proteção ambiental.

³⁹⁹ ARAGÃO, Alexandra. *Desenvolvimento sustentável em tempo de crise e em maré de simplificação. Fundamento e limites da proibição de retrocesso ambiental*. Estudos de Homenagem ao Prof. Doutor Gomes Canotilho, Coimbra: Coimbra Editora, 2012, p. 9.

VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ADAMS, James W.; SOCKER, Craig D.; LAWSON, Nicholas R. “Emerging Centrifugal Technology in shale hydraulic fracturing waste management: a U.S – France – China Selected Environmental Comparative Analysis”. *Houston Journal of International Law*, v. 3, n.34, 2012.

AGUDO, Pedro Arrojo, “O imperativo ético da sustentabilidade na gestão da água” in MARQUES, Viriato Soromenho (Coord.). *Ambiente na Encruzilhada: Por um futuro sustentável*, Coleção Gulbenkian Ambiente. Lisboa: Ed. Esfera do Caos, 2010.

ALCAMO, Joseph; DÖLL, Petra; HENRICHS, Thomas; KASPAR, Frank; LEHNER, Bernhard; RÖSCH, Thomas; SIEBERT, Stefan. Development and testing of the WaterGAP 2 global model of water use and availability. *Hydrological Sciences Journal des Sciences Hydrologiques*, v.3, n.48, 2003.

APPELL, David. The new uncertainty principle, *Scientific American Journal*, v.1. n.284, 2001.

ARAGÃO, Alexandra. O direito de dizer “não” ao desenvolvimento ambientalmente insustentável: breve ensaio sobre construção europeia e integração de exigências ambientais no desenvolvimento tecnológico. Coimbra, 2016.

_____. “Direito Ambiental do Petróleo”, in VIEIRA DE ANDRADE, José Carlos; MARCOS, Rui de Figueiredo (Eds), *Direito do Petróleo*, Coimbra: Universidade de Coimbra, 2013.

_____. Aplicação Nacional do Princípio da Precaução in Colóquios 2012-2013, Associação dos Magistrados da jurisdição Administrativa e Físcal de Portugal, 2013.

_____. *Desenvolvimento sustentável em tempo de crise e em maré de simplificação. Fundamento e limites da proibição de retrocesso ambiental*. Estudos de Homenagem ao Prof. Doutor Gomes Canotilho, Coimbra: Coimbra Editora, 2012.

_____. “A prevenção de Riscos em Estados de Direito Ambiental na União Europeia”. Centro de Estudos Sociais, Coimbra, 2012.

_____. “Dimensões Europeias do Princípio da Precaução”, *Revista da Faculdade de Direito do Porto*, Ano VII, n. especial, 2010.

_____. “Princípio da Precaução: manual de instruções”. *RevCEDOUA*. v. 11, n. 22, 2008.

_____. *O Princípio do Nível Elevado de Protecção Ecológica – Resíduos, Fluxos de Materiais e Justiça Ecológica*. Coimbra: Policopiado, 2004.

ARGETSINGER, Beren. “The marcellus shale: bridge to a clean energy future or bridge to nowhere? Environmental, energy and climate policy considerations for shale gas development in New York State”. *Pace Environment Law Review*, n.29, 2011.

ARINAS, René Javier Satamaría. O debate jurídicos sobre o fracking na Espanha. *RevCEDOUA*, v.1, n.33, 2014.

AZOULAI, Loic. “Traité établissant une Constitution pour l’Europe” in LARSEN, Laurence Burguogue; LEVADE, Anne; PICOD, Fabrice (Dir.). *Traité établissant une Constitution pour l’Europe -Commentaire article par article, La Charte des droits fondamentaux de l’Union*, Tome 2, Bruylant, 2005.

BAMBERGER, Michelle; OSWALD, Robert. “Impacts of Gas Drilling on Animal and Human Health” *New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health*, n.22, 2012.

BAOS, Paloma Sanz. “Los principios de prevención y de cautela en el Derecho Ambiental” *Revista Jurídica de la Comunidad de Madrid*, n.19, 2004.

BARRY, John. “Sustainability, political judgment and citizenship: connecting green politics and democracy”. In: DOHERTY, Brian; DE GEUS, Marius (Eds). *Democracy & green political thought: sustainability, rights and citizenship*. New York: Routledge, 1996.

BECK, Ulrich. *World at risk*. Cambridge: Polity, 2009.

BENNETT, Les; CALVEZ, Joël Le; SARVER, David Rich; TANNER, Kevin . “The source for Hydraulic Fracture Characterization”. *Oilfield Review*, v.04, n. 17, 2005.

BRISAUD, François. “Wastewater Reclamation and reuse in France.” *Hydrosciences*, MSE, Université Montpellier, 2007.

BRODERICK, John; ANDERSON, Kevin; WOOD, Ruth; GILBERT, Paul; SHAMINA, Maria; FOOTITT, Anthony; GLYNN, Steven; NICHOLLS, Fiona. Shale gas: an updated assessment of environmental and climate change impacts. Tyndall Centre for Climate Change Research, University of Manchester, UK, 2011.

BROWN, Stephen; KRUPNICK, Alan; WALLS, Margaret. “Natural Gas: A Bridge to a Low-Carbon Future?” U.S.A. National Energy Policy Institute, December 2009 Issue Brief 09-11

BRYDEN, Doug; NIERINCK, James; PARISH, Romola. “UK. Shale Gas: Mapping the Current Regulation and Legal Landscape”, *Environmental Liability*, n.35, 2014.

BUCHAN, David. “Can shale gas transform Europe’s energy landscape?”, *Center for European Reform*, July 2013.

BUTLER, Catherine; PARKHILL, Karen A.; PIDGEON, Nicholas .F. “Nuclear power after Japan: the social dimensions”. *Environment Science and Policy for Sustainable Development*, n. 53, 2011.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. “Estado Constitucional e Democracia Sustentada”. *RevCEDOUA*. v.4, n.8, 2001.

_____. “O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional”, Tékhe, *Revista de Estudos Politécnicos*, v.VIII, n. 13, 2010.

CANOTILHO, Mariana Rodrigues. “O Princípio do Nível Mais Elevado de Protecção em Matéria de Direitos Fundamentais”, Dissertação de Mestrado Ciência Jurídico-Políticas. *Universidade de Coimbra*, 2008.

CARBONELL, Elisa Moreu. “Marco jurídico de la extracción de hidrocarburos mediante fractura hidráulica (Fracking)”, *Revista Catalana de Dret Ambiental*, v.3, n. 2, 2012.

CASTAING, Cécile. “La mise en œuvre du principe de précaution dans le cadre du référé-suspension”. *Actua lité Juridique Droit Administratif*, n. 43, 2003.

CHARMAN, Karen. “Trashing the planet for natural gas: Shale gas development threatens freshwater sources, likely escalates climate destabilization”. *Capitalism Nature Socialism* v.4, n.21, 2010.

CHOMA, Becky L.; HANOCH, Yaniv; CURRIE, Shannon. “Attitudes toward hydraulic fracturing: The opposing forces of political conservatism and basic knowledge about fracking”. *Global Environmental Change*. n. 38. 2016.

CHRISTOFF, Peter. "Ecological citizens and democracy". In: DOHERTY, Brian; DE GEUS, Marius. *Democracy & green political thought: sustainability, rights and citizenship*. New York: Routledge, 1996.

DERANI, Cristiane. *Direito Ambiental Econômico*. 2. ed., São Paulo: Editora Max Limonad, 2001.

DERNBACH, John C.; MAY, James R. *Shale Gas and the Future of Energy. Law and Policy for Sustainability*. New Horizons in Environmental and Energy Law series, UK: Edward Elgar Publishing, 2016.

DIGIULIO, Dominic C.; WILKIN, Richard T.; MILLER, Carlyle; OBERLY, George. "Draft: investigation of ground water contamination near Pavillion, Wyoming." *EPA, Office of Research and Development*, Oklahoma, 2011.

DOBSON, Andrew. "Democratizing green theory: preconditions and principles". In: DOHERTY, Brian; DE GEUS, Marius (Eds). *Democracy & green political thought: sustainability, rights and citizenship*. New York: Routledge, 1996.

ELGAR, Edward. "Precautionary policy assessment for sustainability", in *Implementing the Precautionary Principle*. Cheltenham: Perspectives and Prospects, 2008.

ELLSWORTH, William.; LLENOS, Andrea; MCGARR, Arthur; MICHAEL, Andrew; Rubinstein, Justin. "Are seismicity rate changes in the midcontinent natural or manmade?" *Seismol Res Lett*, n.83, 2012.

Esteve PARDO, José. *El desconcierto del Leviatán, Política y Derecho ante las incertidumbres de la Ciencia*. Madrid: Marcial Pons, 2009.

FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. “Entendendo o Princípio da Precaução” in CASTELLANO, Elisabete Gabriela; ROSSI, Alexandre; CRESTANA, Silvio. *Direito do Ambiente – Vol.1: “Princípios gerais do Direito Ambiental”, 1ª. Ed, sessão 2, parte 4, Brasília: Embrapa, 2014.*

FINEWOOD, Michael H.; STROUP, Laura J. “Fracking and the Neoliberalization of the Hydro-Social Cycle in Pennsylvania's Marcellus Shale.” *Journal of Contemporary Water Research & Education*, n.147, 2012.

FISHER, Elizabeth. “Is the precautionary principle justiciable?”, *Oxford Journal of Environmental Law*, v.13 n.º 3, 2001.

FREESTONE, David; HEY, Ellen. “Implementando o Princípio da Precaução: desafios e oportunidades” in VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flavia Barros (Orgs). *Princípio da Precaução*, Coleção Direito Ambiental em Debate, Brasília: Ed. Del Rey, 2005.

GÉNY, Florence. *Can Unconventional gas be a game changer in European Gas Markets?* Oxford, 2010.

GOLLIER, Christian. “Precautionary principle: the economic perspective”. *Cambridge Economic Policy*, n.33, 2001.

GOMES, Carla Amado. “Dar o Duvidoso pelo Incerto? Reflexões sobre o Princípio da Precaução”, in *Textos Dispersos de Direito do Ambiente*, v. I, Lisboa: AAFDL, 2008.

_____. *Prevenção à Prova no Direito do Ambiente, Em especial os Actos Autorizativos Ambientais*, Coimbra: Coimbra Editora, 2000.

_____. *In Congresso de Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da UFT e ESMAT*, Palmas, 2014.

GONÇALVES, Pedro Costa. *Reflexões Sobre o Estado Regulador e o Estado Contratante*. Coimbra: Coimbra Editora, 2013.

HEINBERG, Richard. *Fracking: El Balsamo milagroso*, Bracelona: Icaria Editorial, 2014.

HOPE, Diane. “(Re)Framing gas-drilling news to focus on the environment: A case study of the gas-drilling controversy in the Catskills Delaware River Watershed.” Proceedings from the Conference on Communication and the Environment. *Portland: University of Southern Maine*, 2009.

HORWITT, Dusty. “Drilling Around the Law. Environmental Working Group”. Washington, 2009.

HOUSE, Evan J. “Fractured fairytales: the failed social license for unconventional oil and gas development”. *Wyoming Law Review*, n.13, 2013.

HOWART, Robert W.; INGRAFFEA, Antony; ENGELDER, Terry. “Natural gas: Should fracking stop?” *Nature Journal*, v. 477, n.7364, 2011.

_____, SANTORO, Renee; INGRAFFEA, Antony. “Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations”. *University of Cornell*, 2011.

JOHNSON, Corey; BOERSMA, Tim. “Energy (in)security in Poland the case of shale gas.” *Energy Policy*, n. 53, 2013.

KALICKI, Jan H.; GOLDWYN, David L. *Energy and Security: Strategies for a World in Transition*, 2^a. ed. Washington: Wilson Center Press and Johns Hopkins University Press, 2013.

KARGBO, David M; WILHELM, Rong; CAMPBELL, David. “Natural gas plays in the marcellus shale: challenges and potential opportunities.” *Environment Science Technology*, n.44, 2010.

KASSOTIS, Christopher D.; TILLITT, Donald E.; DAVIS, J. Wade; HORMANN, Annette M; NAGEL, Susan C. “Estrogen and Androgen Receptor Activities of Hydraulic Fracturing Chemicals and Surface and Ground Water in a Drilling-Dense Region”. *University of Missouri*, 2013.

KERR, Richard A. “Learning how to not make your own earthquakes”. *Science*, n. 225, 2012.

KESTER, John; MOYER, Rachael; SONG, Geoboo. “Down the line: assessing the trajectory of energy policy research development”. *Policy Studies Journal*, n.43, 2015.

KHARAKA, Yousif K.; THORSEN, James J.; CONAWAY, Christopher .H.; THOMAS, Burt. “The energy–water nexus: potential groundwater-quality degradation associated with production of shale gas”. *Procedia Earth Planet Sci*, n.7, 2013.

KOURILSKY, Philippe; VINEY, Genevière. *Le principe de précaution: rapport au premier ministre*. Paris: La Documentation Française, 2000.

LAZARUS, Richard. “Pursuing “environmental justice”: the distributional effects of environmental protection”. *Northwestern University Law Review*, n. 87, 1993.

LE PRESTRE, Philippe. *Ecopolítica Internacional*, São Paulo: Senac, 2000.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. *Direito Ambiental na Sociedade de Risco*, 1ª. ed, Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

LÓPEZ, Tomás Quintana. *Concesión de minas y protección del medio ambiente*, Valencia: Tirant lo Blanch, 2013.

LU, Xi; SALOVAARA, Jacksson; MCELROY, Michael.B. “Implications of the recent reductions in natural gas prices for emissions of CO2 from the U.S. power sector”. *Environmental Science Technology*, Harvard University, 2012.

MACHADO, Eduardo Luiz. “Economia de Baixo Carbono: Petróleo e Petroquímica”. *Universidade de São Paulo*, 2013.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*, 9^a. Ed. São Paulo: Malheiros, 2001.

MARQUES, Fernando Rodrigues. “Gás de xisto, complexidade e incerteza: uma questão delicada”. *Revista Bussiness School*, v.5, 2014.

MCKENZIE, Lisa M.; WITTER, Roxana Z.; NEWMAN, Lee S.; ADGAT John L. “Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources.” *Science of the Total Environment*, n. 424, 2012.

MILARÉ, Edis. *Direito do Ambiente*. 2^a ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

MOLOFSKY, Lisa.J.; Connor, John A.; Wylie, Albert S.; Wagner, Tom; Farhat, Shahla K. “Evaluation of methane sources in groundwater in northeastern Pennsylvania.” *Groundwater*, v.51, n. 3, 2013.

MONIZ, Ana Raquel. “Energia eléctrica e utilização de recursos hídricos”, in MIRANDA, Jorge; GOMES, Carla Amado (Coord.). *Temas de direito da energia*, Coimbra: Ed Almedina, 2008.

MOONEY, Chris. “Energy: the truth about fracking.” *Scientific American*, n. 305, 2011.

O'CONNELL, Mary E. "Using Trade to Enforce International Environmental Law: Implications for United States Law." *Global Legal Studies Journal*, v. 1 ,1994.

OSBORN, Setphen G.; VENGOSH, Avner; WARNER, Nathaniel R. "Methane contamination of drinking water accompanying gas-well drilling and hydraulic fracturing" *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*, v.20, n. 108, 2011.

PACHECO, Pedro Mercado. "Desarrollo sostenible y gobernanza: retóricas del derecho global y de la justicia ambiental", in ALONSO, E. Pérez y otros, *Derecho, globalización, riesgo y medio ambiente*. Valencia: Tiran lo Blanch, 2012.

POPKE, Jeff. "Latino migration and neoliberalism in the U.S. South." *Southeastern Geographer* v.2, n.5, 2011.

RAFFENSPERGER, Carolyn.; BARRET, Katherine. "In defense of precautionary principle. Nature Biotechnology", *Science & Environmental Health Network*, v.9 n.19, 2001.

REINS, Leonie. The coherent regulation of Energy and Environment in Europe Union – using a shale gas as a case study. *Phd Thesis at KU-Leuven*, 2015.

RIBEIRO, Wagner Costa. "Gás de "xisto" no Brasil, uma necessidade?." *Estudos avançados*, v.28, n.82, 2014.

RIDLINGTON, Elizabeth; NORMAN, Kim; RICHARDSON, Rachel. Fracking by the Numbers: The Damage to Our Water, Land and Climate from a Decade of Dirty Drilling — Executive Summary. *Frontier Group, Environment America Research & Policy Center*, 2016 .

SAHEED, Ismail O.; EZAINA, Umukoro G. "Global impact of gas flaring. Energy and Power Engineering". *Scientific Research*, v.4, 2012.

SCOTT, Rebecca R.. “Removing Mountains: Extracting Nature and Identity in the Appalachian Coalfields”. *American Journal of Sociology*, v. 6, n.116, 2011.

SILVA, Suzana Tavares da. *Direito da Energia*, Coimbra: Coimbra Editora, 2011.

SILVA, Vasco Pereira da. “Mais vale prevenir do que remediar? Prevenção e Precaução no Direito do Ambiente” in PEZ João Hélio, OLIVEIRA, Rafael. *Direito Ambiental Contemporâneo, Prevenção e Precaução*, Curitiba: Juruá Editora, 2009.

SOVACOOOL, Benjamin K. “Cornucopia or curse? Reviewing the costs and benefits of shale gas hydraulic fracturing (fracking).” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, n.37, Elsevier, 2014.

SPRINZ, Detlef; VAAHTORANTA, Tapani. “The InterestBased Explanation of International Environmental Policy”. *International Organization*, v. 1. n. 48, 1994.

SQUINTANI, Lorenzo. “Beyond more stringent protective measures, towards national toppings, gold plating and over-implementation”. *University of Groningen*, 2010.

SUNSTEIN, Cass. *Worst Case Scenarios*. Cambridge: Harvard University Press, 2007.

_____. “Beyond the Precautionary Principle”, *Public Law and Legal Theory Working Paper* n. 38, 2003.

TAIOLI, Fabio. “Gás de Folhelho no Brasil Perspectivas e Dúvidas” in *Anais da 65ª Reunião Annual da SBPC*, Recife, 2013.

TICKNER, Joel; MYERS, Nancy. *Implementation of the precautionary principle*. Windsor: Science and Environmental Health Network, 2001.

_____; KETELSEN, Lee. “Democracy and the precautionary principle”. *The Networker* v.6, n.3, 2001.

_____ ; RAFFENSPERGER, Carolyn.; MYERS, Nancy. *The precautionary principle in action: a handbook*. Windsor: Science and Environmental Health Network, 1999.

TIEMANN, Mary; VANN, Adam. “Hydraulic fracturing and safe drinking water act issues” Washington: Congressional Research Service Report R41760, 2015.

TOM, Gleeson; WADA, Yoshihide; BIERKENS, Marc F.P., BEEK, Ludovicus van P.H. “Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint”. *Nature Journal*, v.488, n.7410, 2012.

TREICH, Nicolas. “Vers une théorie économique de la précaution?” *Risques*, n. 32, 1997.

TROUWBORST, Arie. *Evolution and status of the precautionary principle in International Law*, London, Kluwer Law International, 2002.

VALLE, Raul Telles do. “Sociedade Civil e Gestão Ambiental no Brasil: uma análise da implementação do direito à participação em nossa legislação”. *Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo*, 2002.

VENGOSH, Avner; WARNERA, Nathaniel; JACKSONA, Rob; DARRAH, Tom. “The effects of shale gas exploration and hydraulic fracturing on the quality of water resources in the United States.” *Procedia Earth Planet Science*, n.7, 2013.

WALTHER, Eric. “Screening Health Risk Assessment Sublette County, Wyoming,” Pinedale WY: *Sierra Research*, 2011.

WEILE, René. “Beyond the Fracking Ban in France.” *Journal of European Management & Public Affairs Studies*.v. 1, n. 2, 2014.

WEISS, Edith Brown. *Justice pour les Générations Futures*. Paris: Editions Sang de la Terre, 1993.

WHITE, Niel; TEWATERNAUDE, Jim; WALT, Anita, Van der; RAVENSCROFT, Grant; ROBERTS, Wesley; EHRLICH, Rodney. “Meteorologically estimated exposure but not distance predicts asthma symptoms in school children in the environs of a petrochemical refinery: a cross-sectional study.” *Environment Health*, n.8, 2009.

WHITE, Edward; FELL, Mike; SMITH, Louise; KEEP, Matthew. “Shale gas and fracking” in Science and Environment Section & Social and General Statistics Section. House of Commons Library, London, 2014.

WILLIAMS, Heather Whitney; HOFFMANN, Hillary M. “Fracking in Indian Country: The Federal Trust Relationship Tribal Sovereignty and The Beneficial use of Produced Water”. *Yale Journal on Regulation*, v. 32, n.451, 2015.

WILLIAMS, Laurence; FRAMING, John. “Fracking: Public responses to potential unconventional fossil fuel exploitation in the North of England”. Masters thesis, *Durham University*, 2014.