



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE DIREITO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO**  
**CURSO DE DOUTORADO EM DIREITO**

**KARLLA KAROLINNE FRANÇA LIMA FONTES**

**A REGULAÇÃO DA EXPLOTAÇÃO DE HIDROCARBONETOS NÃO  
CONVENCIONAIS FRENTE AO PERIGO DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS  
SUBTERRÂNEAS NACIONAIS**

**FORTALEZA**

**2020**

KARLLA KAROLINNE FRANÇA LIMA FONTES

A REGULAÇÃO DA EXPLOTAÇÃO DE HIDROCARBONETOS NÃO  
CONVENCIONAIS FRENTE AO PERIGO DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS  
SUBTERRÂNEAS NACIONAIS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Direito da Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial à obtenção do título de Doutora em  
Direito. Área de concentração: Ordem Jurídica  
Constitucional.

Orientador: Prof. Dr. João Luis Nogueira Matias.

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- F766r Fontes, Karlla Karolinne França Lima.  
A regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais frente ao perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais / Karlla Karolinne França Lima Fontes. – 2020.  
315 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Direito, Programa de Pós-Graduação em Direito, Fortaleza, 2020.  
Orientação: Prof. Dr. João Luis Nogueira Matias.
1. Hidrocarbonetos não convencionais. Fraturamento hidráulico. Princípio da precaução.. I. Título.  
CDD 340
-

KARLLA KAROLINNE FRANÇA LIMA FONTES

A REGULAÇÃO DA EXPLOTAÇÃO DE HIDROCARBONETOS NÃO  
CONVENCIONAIS FRENTE AO PERIGO DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS  
SUBTERRÂNEAS NACIONAIS

Tese apresentada a Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Direito. Área de concentração: Ordem Jurídica Constitucional.

Aprovada em: 28 / 02 / 2020.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. João Luis Nogueira Matias (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Raquel Cavalcanti Ramos Machado  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Ana Maria D'ávila Lopes  
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

---

Profa. Dra. Germana Parente Neiva Belchior  
Centro Universitário 7 de Setembro (UNI7)

A Deus, a meu esposo, a meus pais e a meu irmão.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças nos momentos mais difíceis e por me fazer acreditar que os planos dele são bem maiores que os meus.

Ao meu esposo, Virgílio Fontes Neto, pelo amor e compreensão, por ser meu companheiro de todas as horas, e por nunca me deixar fraquejar diante das dificuldades.

A minha mãe, Maria das Neves França de Oliveira Medeiros, pelo amor e dedicação dispensados durante toda a minha trajetória acadêmica.

Ao meu irmão, Karllus Rammon França Lima, pelo amor, união e amizade verdadeira, e por nunca ter deixado de acreditar em mim.

Ao meu pai, Carlos Ronaldo Medeiros Lima, pelas mudanças tão necessárias, pelo apoio e pelo estímulo para seguir em frente nessa jornada.

As minhas avós Luzia França de Oliveira e Severina dos Santos Lima, *in memorian*, pelo amor e por nunca terem medido esforços para me ajudar.

Aos meus avôs José Benvindo de Oliveira e Geraldo Lima da Silva (*in memorian*), pelo amor e apoio que sempre me concederam.

Ao meu afilhado João França de Oliveira Neto, por tanto amor, esperança e alegria que veio a acrescentar aos meus dias.

Aos meus verdadeiros amigos, por sempre se fazerem presentes, ainda que distantes, e por entenderem minhas ausências reiteradas.

A Universidade Federal do Ceará, por me acolher com muito respeito e por me fornecer os meios necessários à busca da qualidade e da excelência profissional.

Ao meu professor orientador, Dr. João Luis Nogueira Matias, que além de depositar sua confiança em mim ao aceitar essa orientação, teve empatia nos momentos de aflição, me estendendo a mão e não me deixando desistir. Minha eterna gratidão!

As professoras que compuseram e abrilhantaram a banca examinadora, Dra. Denise Lucena Cavalcante, Dra. Raquel Cavalcanti Ramos Machado, Dra. Ana Maria D'ávila Lopes, e Dra. Germana Parente Neiva Belchior.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Vimos da Terra e a ela voltaremos. A Terra não está à nossa frente como algo distinto de nós mesmos. Temos a Terra dentro de nós. Somos a própria Terra que na sua evolução chegou ao estágio de sentimento, de compreensão, de vontade, de responsabilidade e de veneração. Numa palavra: somos a Terra no seu momento de autorrealização e de autoconsciência.” (LEONARDO BOFF, 2011).

## RESUMO

Esta pesquisa trata da análise da exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico, considerando o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais. A recente proibição do uso da tecnologia do fraturamento hidráulico nos estados do Paraná e Santa Catarina foi responsável pela visibilidade do problema, resultando na tramitação do Projeto de Lei n. 1.935 de 2019, na Câmara dos Deputados, objetivando proibir o uso do fraturamento hidráulico no território nacional. Por essa razão, tendo em vista a complexidade dos riscos de danos socioambientais decorrentes da tecnologia de fraturamento hidráulico, a ascensão da racionalidade ambiental e a necessidade do diálogo dos saberes, o problema de pesquisa parte da seguinte indagação: como o Direito pode enfrentar os desafios da complexidade dos problemas socioambientais decorrentes do uso da tecnologia de fraturamento hidráulico no território nacional? À vista disso, a pesquisa tem como objetivo geral investigar a viabilidade da proibição da tecnologia de fraturamento hidráulico no território nacional. E como objetivos específicos, a pesquisa busca debater o direito ao desenvolvimento sustentável como fundamento do uso racional dos recursos energéticos, assentar o perigo de contaminação das águas subterrâneas em razão da tecnologia do fraturamento hidráulico, inferir a possibilidade de aplicação do princípio da precaução na regulação da proibição da tecnologia de fraturamento hidráulico no território nacional e, demonstrar, de forma qualitativa e quantitativa, o percentual da área territorial e da população brasileira sob risco após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Em relação à metodologia, a pesquisa apresenta como métodos de abordagem, o hipotético-dedutivo, e de procedimento, o histórico e o comparativo. A pesquisa apresenta abordagem qualitativa e, em menor grau, quantitativa, afigurando-se como exploratória e explicativa. Para a consecução dos objetivos, a pesquisa adota como procedimentos a pesquisa bibliográfica e documental. Como resultado, defende-se a tese de que o fraturamento hidráulico deve ser proibido em todo o território nacional, a partir da aplicação do princípio da precaução, considerando a possibilidade não zero de ocorrência de riscos de ruína ou catástrofe socioambiental, decorrentes da afronta direito ao acesso à água limpa e segura, enquanto corolário do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável. A tese ora defendida apresenta ineditismo e originalidade, já que realiza análise qualitativa dos riscos de danos socioambientais, tomando como base o princípio da precaução, a proibição do fraturamento hidráulico nos estados do Paraná e de Santa Catarina, e a tramitação do Projeto de Lei n. 1.935 de 2019, na Câmara dos Deputados, objetivando proibir o uso da tecnologia do fraturamento hidráulico no território nacional, tendo como principal fundamento a necessidade de garantia do direito ao acesso à água limpa e segura, frente ao perigo da contaminação das águas subterrâneas nacionais.

**Palavras-chave:** Política energética. Hidrocarbonetos não convencionais. Fraturamento hidráulico. Direito ao acesso à água limpa e segura. Princípio da precaução.



## ABSTRACT

This research analyzes the regulation of unconventional hydrocarbons exploitation by fracking on national territory, considering the danger of national subterranean waters contamination. The recent prohibition of fracking technology use in Paraná and Santa Catarina provinces was responsible for increasing the problem visibility, resulting in the tramitation of Law's Project number 1.935, 2019, on parliament, objectiving the prohibition of fracking on National territory. For this reason, in view of complexity risks of socio-environmental damage resulting from fracking technology, the rise of environmental rationality and the need of a knowledge dialogue, the problem research starts from the following question: how Law can face the challenges of socio-environmental problems complexity resulting from the use of fracking technology on the national territory? In view of this, the research has the general objective of investigating the feasibility of banning fracking technology on national territory. As the specific objectives, this research seeks to debate the right of sustainable development as a fundament of rational use of energetic resources, affirm the contamination danger of subterranean waters in reason of fracking, infer the possibility of precaution principle application at unconventional hydrocarbons exploitation regulation, and demonstrate the area and population percentual in risk after the 12<sup>o</sup> Bidding Round of Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. In relation to methodology, the research presents, as approach method, the hypothetical-deductive, and the procedure method, the historical and comparative. This research presents a qualitative approach and, in a modest way, quantitative, appearing as explanative and exploratory. To reach the objectives, this research adopts as procedure the bibliografy and documental search. As a result, it defends the thesis that the fracking has to be prohibited in all country, by the precaution principle application, considering the non-zero possibility of occurring ruin risks or socio-environmental catastrophes, arising from the affront to clean and safe water access right, as a corollary of the right to an ecologically balanced environment, healthy quality of life and sustainable development. The thesis now defended is unprecedented and original, since it performs a qualitative analysis of the risks of socio-environmental damage, based on the precaution principle, the prohibition of fracking in Paraná and Santa Catarina provinces, and the processing of Law's Project number 1.935, 2019, on parliament, aiming to prohibit the use of fracking technology on national territory, having as main basis the need of the guarantee to fresh and clean water right, facing the danger of national groundwater contamination.

**Key-words:** Energy policy. Unconventional hydrocarbons. Fracking. Fresh and clean water access right. Precaution principle.

## RIASSUNTO

Questa ricerca si occupa dell'analisi dello sfruttamento di idrocarburi non convenzionali attraverso la fratturazione idraulica, considerando il pericolo di contaminazione delle acque sotterranee nazionali. Il recente divieto di utilizzare la tecnologia di fratturazione idraulica negli stati di Paraná e Santa Catarina è stato responsabile della visibilità del problema, con conseguente elaborazione del disegno di legge numero 1.935 del 2019, nella Camera dei Deputati, con l'obiettivo di vietare l'uso della fratturazione idraulica nel territorio nazionale. Per questo motivo, alla luce della complessità dei rischi di danni socio-ambientali derivanti dalla tecnologia della fratturazione idraulica, dell'ascesa della razionalità ambientale e della necessità di un dialogo delle conoscenze, il problema della ricerca parte dalla seguente domanda: come la legge può affrontare le sfide la complessità dei problemi socio-ambientali derivanti dall'uso della tecnologia di fratturazione idraulica nel territorio nazionale? In considerazione di ciò, la ricerca ha l'obiettivo generale di studiare la fattibilità del divieto della tecnologia di fratturazione idraulica nel territorio nazionale. E come obiettivi specifici, la ricerca cerca di discutere il diritto allo sviluppo sostenibile come base per l'uso razionale delle risorse energetiche, per stabilire il pericolo di contaminazione delle acque sotterranee a causa della tecnologia di fratturazione idraulica, per inferire la possibilità di applicare il principio di precauzione nella regolamentazione il divieto della tecnologia di fratturazione idraulica nel territorio nazionale e dimostrare, in modo qualitativo e quantitativo, la percentuale dell'area territoriale e della popolazione brasiliana a rischio dopo la dodicesima tornata di offerte dell'Agenzia nazionale del petrolio, del gas naturale e dei biocarburanti. In relazione alla metodologia, la ricerca presenta come metodi di approccio, ipotetico-deduttivo e procedurale, storico e comparativo. La ricerca ha un approccio qualitativo e, in misura minore, quantitativo, che appare esplorativo ed esplicativo. Per raggiungere gli obiettivi, la ricerca adotta la ricerca bibliografica e documentaria come procedure. Di conseguenza, si sostiene che la frattura idraulica dovrebbe essere proibita su tutto il territorio nazionale, in base all'applicazione del principio di precauzione, considerando la possibilità diversa da zero del verificarsi di rischi di rovina o catastrofe socio-ambientale, risultante dal giusto affronto accesso ad acqua pulita e sicura, quale corollario del diritto a un ambiente ecologicamente equilibrato, a una sana qualità della vita e allo sviluppo sostenibile. La tesi ora difesa è senza precedenti e originale, poiché esegue un'analisi qualitativa dei rischi di danno socio-ambientale, basata sul principio di precauzione, il divieto di frattura idraulica negli stati di Paraná e Santa Catarina e l'elaborazione della legge numero 1.935 del 2019, nella Camera dei Deputati, con l'obiettivo di vietare l'uso della tecnologia di fratturazione idraulica nel territorio nazionale, avendo come base principale la necessità di garantire il diritto di accesso ad acqua pulita e sicura, di fronte al pericolo di contaminazione delle acque sotterranee nazionali.

**Parole chiave:** Politica energetica. Idrocarburi non convenzionali. Frattura idraulica. Diritto di accesso ad acqua pulita e sicura. Principio di precauzione.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Projeção do comércio de energia nos Estados Unidos (1990-2050).....	71
Figura 2	– Projeção da importação de energia nos Estados Unidos (1990-2020).....	72
Figura 3	– Diferença entre a exploração em reservatório convencionais e não convencionais.....	87
Figura 4	– Processo de extração do gás de folhelho.....	91
Figura 5	– Composição volumétrica do fluido de fraturamento.....	94
Figura 6	– Etapas do ciclo da água de fraturamento hidráulico.....	100
Figura 7	– Localização das reservas mundiais de hidrocarbonetos não convencionais.	112
Figura 8	– Produção por tipo de gás natural nos Estados Unidos.....	117
Figura 9	– Áreas em oferta na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.....	126
Figura 10	– Área sob risco no Acre.....	225
Figura 11	– Área sob risco em Alagoas.....	227
Figura 12	– Área sob risco no Amazonas.....	229
Figura 13	– Área sob risco na Bahia.....	231
Figura 14	– Área sob risco no Goiás.....	233
Figura 15	– Área sob risco no Maranhão.....	235
Figura 16	– Área sob risco no Mato Grosso.....	237
Figura 17	– Área sob risco no Paraná.....	239
Figura 18	– Área sob risco em Sergipe.....	241

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Área e população sob risco no estado do Acre .....	224
Gráfico 2 – Área e população sob risco no estado de Alagoas .....	226
Gráfico 3 – Área e população sob risco no estado do Amazonas .....	228
Gráfico 4 – Área e população sob risco no estado da Bahia .....	230
Gráfico 5 – Área e população sob risco no estado do Goiás .....	232
Gráfico 6 – Área e população sob risco no estado do Maranhão .....	234
Gráfico 7 – Área e população sob risco no estado do Mato Grosso .....	236
Gráfico 8 – Área e população sob risco no estado do Paraná .....	238
Gráfico 9 – Área e população sob risco no estado de Sergipe .....	240
Gráfico 10 – Área e população sob risco no Brasil .....	242

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>A ESCASSEZ ENERGÉTICA MUNDIAL E A MUDANÇA DE PARADIGMA ACERCA DO DESENVOLVIMENTO</b> .....	21
<b>2.1</b>	<b>A escassez dos recursos energéticos como fator impulsionador do desenvolvimento</b> .....	23
<i>2.1.1</i>	<i>A crise ambiental global como fundamento para a consolidação internacional da ideia de desenvolvimento sustentável</i> .....	32
<i>2.1.2</i>	<i>A controvérsia entre a racionalidade econômica e a racionalidade ambiental na perspectiva do desenvolvimento sustentável</i> .....	43
<b>2.2</b>	<b>O direito ao desenvolvimento como fundamento da racionalização dos recursos energéticos</b> .....	49
<i>2.2.1</i>	<i>O direito ao desenvolvimento sob a perspectiva da dignidade da pessoa humana</i> .....	54
<i>2.2.2</i>	<i>A relação entre a racionalização dos recursos energéticos e o desenvolvimento sustentável</i> .....	60
<b>2.3</b>	<b>A revolução energética mundial dos hidrocarbonetos não convencionais frente à garantia do desenvolvimento nacional</b> .....	63
<i>2.3.1</i>	<i>A promessa de segurança energética dos hidrocarbonetos não convencionais</i> .....	66
<i>2.3.2</i>	<i>A reascensão do interesse brasileiro na exploração dos hidrocarbonetos não convencionais</i> .....	74
<b>3</b>	<b>O PERIGO DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NACIONAIS EM RAZÃO DO FRATURAMENTO HIDRÁULICO</b> .....	82
<b>3.1</b>	<b>O fraturamento hidráulico e o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais como retrocesso socioambiental</b> .....	84
<i>3.1.1</i>	<i>Os riscos de danos socioambientais do fraturamento hidráulico</i> .....	88
<i>3.1.2</i>	<i>A importância da qualidade e segurança das águas subterrâneas nacionais</i> .....	103
<b>3.2</b>	<b>A inadequação da importação do modelo estadunidense de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais</b> .....	109
<b>3.3</b>	<b>A judicialização da exploração de hidrocarbonetos não convencionais frente ao perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais</b> .....	124
<i>3.3.1</i>	<i>A inobservância das recomendações socioambientais pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis</i> .....	131
<i>3.3.2</i>	<i>Os efeitos da judicialização do fraturamento hidráulico</i> .....	134

<b>4</b>	<b>A INCOERÊNCIA NORMATIVO-REGULATÓRIA DO FRATURAMENTO HIDRÁULICO NO BRASIL</b> .....	144
<b>4.1</b>	<b>O Estado como agente normativo e regulador das atividades de exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais</b> .....	146
<i>4.1.1</i>	<i>A intervenção estatal econômica na Constituição Federal de 1988</i> .....	150
<i>4.1.2</i>	<i>A intervenção estatal nas atividades de exploração de petróleo e gás natural</i> .....	156
<b>4.2</b>	<b>A regulação do fraturamento hidráulico no Brasil e a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado</b> .....	164
<i>4.2.1</i>	<i>A incoerência da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis</i> .....	167
<i>4.2.2</i>	<i>A necessidade de garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado</i> .....	174
<b>4.3</b>	<b>A aplicação do princípio da precaução na regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais</b> .....	182
<i>4.3.1</i>	<i>Os riscos decorrentes da revolução do conhecimento científico e tecnológico</i> .....	184
<i>4.3.2</i>	<i>A aplicação do princípio da precaução aos riscos de ruína ou catástrofe</i> .....	189
<b>5</b>	<b>A PROIBIÇÃO DO FRATURAMENTO HIDRÁULICO FRENTE AO PERIGO DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NACIONAIS</b> .....	206
<b>5.1</b>	<b>A permissividade do fraturamento hidráulico e os descaminhos da política energética nacional</b> .....	208
<b>5.2</b>	<b>Área e população sob risco após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis</b> .....	223
<b>5.3</b>	<b>O direito ao acesso à água limpa e segura como fundamento para a proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional</b> .....	244
<i>5.3.1</i>	<i>O movimento nacional contra o fracking e a proibição do fraturamento hidráulico nos estados do Paraná e de Santa Catarina</i> .....	253
<i>5.3.2</i>	<i>A proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional</i> .....	262
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	272
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	280

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da demanda energética e a necessidade de garantia da segurança energética foram fatores que influenciaram a tomada de decisões acerca da regulação do setor de petrolífero brasileiro, gerando benefícios para o país, tais como, aumento das reservas e da produção, alternativas aos combustíveis derivados do petróleo, crescimento econômico do setor, melhoria no funcionamento do mercado, criação do segmento de pequenos e médios produtores nacionais de petróleo e gás, ampliação das receitas públicas resultantes das participações governamentais sobre a produção, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, formação profissional e geração de emprego e renda.

No que tange aos recursos convencionais, reconhecendo a importância e a complexidade que envolve o desenvolvimento das atividades petrolíferas, é que o Brasil, com base nos ditames da Constituição Federal, institucionalizou um conjunto de normas jurídicas e de órgãos reguladores da exploração de petróleo e gás natural, instituindo o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Bicomcombustíveis, entidades integrantes da organização política, institucional e regulatória do setor de petrolífero brasileiro, e que atuam conjuntamente na busca da promoção da política energética nacional para o aproveitamento racional dos recursos energéticos.

Assim, a tomada de decisões acerca da regulação da utilização das fontes energéticas é influenciada pelo aumento da demanda energética juntamente com a preocupação do governo brasileiro em relação à garantia do suprimento energético nacional. Os fatores econômicos, energéticos, geopolíticos e estratégicos exercem mais influência nas decisões sobre a exploração de hidrocarbonetos do que os volumes de petróleo e gás natural existentes, assim sendo, o alargamento regulatório da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil apresenta-se como alternativa para a diversificação da matriz energética brasileira, com vistas à garantia da segurança energética nacional.

Nessa perspectiva, a oferta de blocos com potencial para petróleo e gás natural em reservatórios não convencionais na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis confirmou o interesse brasileiro na exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, mas acabou suscitando controvérsias acerca dos diversos problemas socioambientais decorrentes das atividades de fraturamento hidráulico, ganhando destaque, especialmente, o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais, em razão do uso da tecnologia de fraturamento hidráulico, frente à possibilidade de riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida.

Isso porque, os hidrocarbonetos não convencionais são petróleo e gás natural encontrados em reservatórios não convencionais, isto é, em rochas denominadas folhelhos, que são rochas sedimentares pouco permeáveis, que não permitem a saída do óleo ou do gás, dependendo de tecnologias mais complexas de extração. A tecnologia adotada para a exploração de petróleo e gás natural em reservatórios não convencionais é o fraturamento hidráulico, que é uma tecnologia adotada nos Estados Unidos e que foi responsável pela revolução energética do gás de folhelho no território estadunidense, isto é, pela autossuficiência energética estadunidense nos últimos anos.

Entretanto, como a tecnologia de fraturamento hidráulico conta com a injeção de um composto de água, areia e produtos químicos no solo, denominado fluido de fraturamento, há uma probabilidade não zero de contaminação do solo, do ar e das águas, especialmente, das águas subterrâneas, responsáveis pelo abastecimento da população, pela manutenção dos ecossistemas e pela perenidade da maior parte dos rios brasileiros, o que pode vir a ocasionar danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida. E foi justamente esse risco de danos socioambientais catastróficos que suscitou manifestações negativas por parte da sociedade e a proposição de ações civis públicas em diversos Estados-membros brasileiros.

À vista disso, opondo-se à realização da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e a Academia Brasileira de Ciências, juntamente com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), os órgãos ambientais estaduais, a 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal e, o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG) firmaram pareceres contrários a esse procedimento licitatório, considerando a possibilidade de resultar em situação de risco para grande parcela da área territorial e da população brasileira.

Mas, a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis foi realizada e, mais tarde, os interesses decorrentes desta foram confirmados por meio da edição da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, que teve como principal objetivo estabelecer os requisitos essenciais e os padrões de segurança operacional e de preservação do meio ambiente a serem cumpridos pelos detentores de direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural por meio da técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, fato que gerou grande movimentação contrária no território nacional.

Por essa razão, considerando as manifestações negativas por parte de setores da sociedade e a proposição de ações civis públicas em diversos Estados-membros da Federação,



foi publicado o relatório “Aproveitamento de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil”, a partir da iniciativa do Ministério de Minas e Energia (MME) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA), no âmbito do Comitê Temático de Meio Ambiente (CTMA) do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP), denominado Projeto MA-09 do CTMA/PROMINP, com vistas a ampliar a participação social no debate acerca da exploração de hidrocarbonetos não convencionais.

Isso porque, embora represente grande avanço regulatório da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis demonstra insuficiência em vários aspectos, não assegurando efetiva proteção socioambiental, uma vez que a principal ameaça oriunda do emprego da tecnologia de fraturamento hidráulico é o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais, que possibilita a ocorrência de riscos de ruína ou catástrofe ao meio ambiente e à saúde humana, que em razão das suas características são considerados irreversíveis, não possibilitando voltar atrás na tomada de decisão.

A partir da entrada em vigor da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, os operadores ficam obrigados a cumprir diversas exigências quando da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, e a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis somente aprovará as operações de fraturamento hidráulico se restar comprovado que referidas atividades serão realizadas sem prejuízo ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida. O grande problema é que não existe uma forma segura de comprovar que o fraturamento hidráulico não causará problemas socioambientais, considerando a incerteza científica acerca dessa tecnologia.

Assim sendo, considerando que os problemas socioambientais decorrentes do fraturamento hidráulico se afiguram como problemas de segunda dimensão, decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos, que marca a transição da sociedade industrial, da modernidade simples, para a sociedade de risco, da modernidade reflexiva, verifica-se que dada as suas peculiaridades, os riscos de danos agora possuem maior complexidade, tendo em vista que o meio ambiente e a sadia qualidade de vida afiguram-se como direitos pertencentes, no tempo e no espaço, a toda a humanidade, tornando obsoletas quaisquer formas de análise de riscos baseadas em métodos convencionais probabilísticos.

Como o meio ambiente ecologicamente equilibrado afigura-se, de um lado, como um direito transindividual, sendo de titularidade de toda humanidade, e de outro, como um princípio da ordem econômica, o uso dos bens ambientais para a produção econômica vem sendo colocados em rota de colisão com a proteção socioambiental, sendo necessária uma

reflexão mais apurada acerca da promoção do desenvolvimento sustentável como solução para essa antinomia, já que não se pode aceitar que a busca por desenvolvimento esteja adstrita apenas a interesses econômicos, energéticos, geopolíticos e estratégicos, deixando em plano secundário a proteção das questões socioambientais.

À vista disso, dentro do contexto de racionalização dos recursos energéticos, com vistas à garantia do desenvolvimento sustentável, ganha destaque a discussão acerca da necessidade de adoção de regulação proporcionalmente mais restritiva em relação ao fraturamento hidráulico no território nacional, a partir da ampliação da participação social nos debates acerca dos benefícios e malefícios do fraturamento hidráulico e na tomada de decisões informada acerca da exploração dos hidrocarbonetos não convencionais, uma vez que a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis não consegue garantir efetivamente a preservação socioambiental.

Por conseguinte, em um contexto em que a defesa dos benefícios econômicos, energéticos, geopolíticos e estratégicos da exploração de hidrocarbonetos não convencionais vem se sobrepondo aos irreversíveis malefícios ambientais e sociais, realizou-se esta pesquisa, desprovida de qualquer paixão, objetivando, tão somente a reflexão acerca dos limites das atividades econômicas no território nacional, a fim de torná-las condizentes com os ditames constitucionais, discutindo-se e apontando-se soluções para os problemas decorrentes da permissividade do fraturamento hidráulico, pela Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Por essa razão, considerando a proibição da tecnologia de fraturamento hidráulico nos estados do Paraná e de Santa Catarina, e a realização de audiência pública sobre o fraturamento hidráulico no Senado Federal, o problema de pesquisa parte da indagação: como o Direito pode enfrentar os desafios da complexidade dos problemas socioambientais decorrentes do uso da tecnologia de fraturamento hidráulico no território nacional? Por essa razão, frente à complexidade dos riscos de danos socioambientais decorrentes do perigo de contaminação das águas subterrâneas, como objetivo geral, a pesquisa propôs-se a investigar a viabilidade da proibição da tecnologia de fraturamento hidráulico no território nacional.

Para tanto, com vistas à consecução do objetivo geral, como objetivos específicos, a pesquisa buscou debater o direito ao desenvolvimento sustentável como fundamento do uso racional dos recursos energéticos, assentar o perigo de contaminação das águas subterrâneas em razão da tecnologia do fraturamento hidráulico, inferir a possibilidade de aplicação do princípio da precaução na regulação da proibição da tecnologia de fraturamento hidráulico no território nacional e, demonstrar, de forma qualitativa e quantitativa, o percentual da área

territorial e da população brasileira sob risco após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Referidos objetivos buscam determinar os benefícios e malefícios do uso da tecnologia de fraturamento hidráulico, a extensão e o alcance dos danos socioambientais decorrentes das atividades de fraturamento hidráulico, se há possibilidade de prevenção e mitigação dos danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, e se a permissividade do fraturamento hidráulico no território nacional está em consonância com o direito ao acesso à água limpa e segura, ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável, sucedâneos da dignidade da pessoa humana, impedindo-se que os interesses econômicos se sobreponham aos interesses socioambientais.

Esta tese apresenta relevância jurídico-científica, uma vez que se debruça sobre uma questão atual e em debate no contexto nacional e internacional, tendo em vista o dilema entre os benefícios econômicos, energéticos, geopolíticos e estratégicos do fraturamento hidráulico e os riscos de danos socioambientais irreversíveis ao meio ambiente e à qualidade de vida humana. A sustentação desta tese pretende transcender o caráter individual dos interesses econômicos em busca da garantia dos interesses socioambientais. Por essa razão, além de ser importante para a comunidade jurídica e científica, referida tese servirá de substrato para o alargamento dos debates entre o Estado, a sociedade e o mercado.

No que tange ao ineditismo e à originalidade, ressalta-se que, apesar de alguns estudos versarem sobre o fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, no Brasil não há nenhuma pesquisa jurídico-científica que realize uma análise qualitativa dos riscos de danos socioambientais, tomando como base a aplicação do princípio da precaução, a proibição do fraturamento hidráulico nos estados do Paraná e de Santa Catarina, bem como a tramitação do Projeto de Lei n. 1.935, de 2019, na Câmara dos Deputados, objetivando proibir o uso da tecnologia do fraturamento hidráulico no território nacional, tendo como principal fundamento a necessidade de garantia do direito ao acesso à água limpa e segura.

Ainda, no que diz respeito ao ineditismo e à originalidade, observa-se que a pesquisa traz à tona o perigo da contaminação das águas subterrâneas pelo uso da tecnologia de fraturamento hidráulico, contando com a análise qualitativa dos principais aquíferos brasileiros que se encontram sob perigo de contaminação após a oferta de blocos nas bacias sedimentares de Acre-Madre de Dios, Paraná, Parecis, Parnaíba, Recôncavo, São Francisco e Sergipe-Alagoas. Ademais, a pesquisa ainda conta com a análise quantitativa, em menor grau, acerca do percentual da área territorial e da população brasileira em situação de risco após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Assim, ao demonstrar por meio de gráficos e figuras a parcela territorial e populacional que se encontra sob risco, pretende-se inferir que não se trata apenas de mera retórica infundada, mas de dados quantitativos que demonstram que a 12ª rodada de licitações, juntamente com a posterior regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico, pela Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, foram responsáveis por colocar não só grande parte da área territorial e da população brasileira à beira da ruína ou catástrofe, mas, todo o planeta, toda a humanidade e todas as gerações.

Isso porque, frente à incerteza científica sobre o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais, em razão do fraturamento hidráulico, sustenta-se que os riscos de danos socioambientais podem transcender além do território nacional, da população brasileira, e da geração atual, em razão do seu caráter transfronteiriço, transtemporal e transgeracional. Assim sendo, é preciso que se adote postura regulatória racional e eficiente, que esteja preocupada com a conjugação entre os interesses dos agentes econômicos juntamente com a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e da sadia qualidade de vida, para que o interesse socioambiental não sucumba ao interesse econômico.

Em relação à metodologia, a pesquisa apresenta como métodos de abordagem, o hipotético-dedutivo, e de procedimento, o histórico e o comparativo. Por meio de uma abordagem qualitativa, a pesquisa busca aprofundar as informações disponíveis, na tentativa de explicar o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais por meio do fraturamento hidráulico, com vistas a apontar soluções para o problema. A pesquisa também apresenta, em menor grau, uma abordagem quantitativa, especificamente quanto à determinação da área territorial e da população brasileira em situação de risco após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Ademais, quanto aos objetivos, a pesquisa afigura-se como exploratória e explicativa, uma vez que aprofunda o conhecimento acerca do perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais por meio do fraturamento hidráulico, com vistas a encontrar soluções para esse problema socioambiental. Assim, para a consecução dos objetivos, a pesquisa adota como procedimentos a pesquisa bibliográfica, realizada a partir do levantamento de referências teóricas publicadas por meios escritos e eletrônicos, tais como livros, artigos científicos, páginas de *websites*, e a pesquisa documental, obtida a partir da análise das normas jurídicas, decisões judiciais, revistas, relatórios, entre outros.

Destaca-se que a pesquisa parte do paradigma da complexidade dos novos riscos de danos socioambientais, da racionalidade ambiental, enquanto racionalidade jurídica

complexa, e do diálogo de saberes, a fim de ampliar a visão para além do Direito, objetivando a solução dos novos riscos de danos socioambientais, transfronteiriços, transtemporais e intergeracionais. Para tanto, adota como fundamento para a proibição da tecnologia de fraturamento hidráulico no território nacional o direito ao acesso à água limpa e segura, enquanto corolário do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável, informados pela dignidade da pessoa humana.

Assim sendo, partindo da necessidade de superação dos conflitos entre a permissividade do fraturamento hidráulico no território nacional e a insatisfação generalizada da sociedade acerca dos riscos de danos socioambientais irreversíveis, verifica-se a urgência do aprofundamento dos estudos e da ampliação dos debates, com a participação social na tomada de decisões. É preciso repensar a atual política energética nacional e os caminhos por ela percorridos, a fim de torná-la consonante com a garantia do desenvolvimento sustentável, de modo que não se permita a sobreposição de interesses isoladamente econômicos ao núcleo essencial dos direitos fundamentais ligados à preservação socioambiental.

Para tanto, sem a pretensão de exaurir toda a problemática, mas com o intuito de oferecer um caminho para a construção de um pensamento reflexivo acerca dos hidrocarbonetos não convencionais, a pesquisa foi dividida em seis capítulos, contando o primeiro capítulo com uma breve apresentação do tema, a exposição do problema de pesquisa, a explicação da justificativa e da relevância jurídico-científica do tema, o assentamento do ineditismo e da originalidade da pesquisa, a determinação dos objetivos gerais e específicos que serviram como orientação na busca dos resultados, a metodologia utilizada para alcançar os objetivos almejados, o paradigma jurídico-científico adotado, e a estruturação do trabalho.

O segundo capítulo da pesquisa trata da escassez energética mundial como fator responsável pela mudança de paradigma acerca do desenvolvimento, que deixou de ser entendido como sinônimo de crescimento econômico, passando a abranger as esferas ambientais e sociais. Na oportunidade, discute-se que, apesar de a escassez dos recursos energéticos ter impulsionado o desenvolvimento, o próprio direito ao desenvolvimento impõe-se como fundamento para a racionalização dos recursos energéticos, de modo que a exploração dos hidrocarbonetos não convencionais somente poderá garantir o desenvolvimento nacional se estiver de acordo com critérios do desenvolvimento sustentável.

O terceiro capítulo aborda a revolução energética mundial dos hidrocarbonetos não convencionais como verdadeiro investimento no retrocesso socioambiental, colocando em confronto, de um lado, os benefícios econômicos, energéticos, geopolíticos e estratégicos e, de outro, o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais, em razão da incerteza

científica que tangencia a tecnologia do fraturamento hidráulico. No ensejo, debate-se a inadequação da importação do modelo estadunidense de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais face aos problemas socioambientais, fato que resultou na ampla judicialização da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil.

O quarto capítulo denuncia a incoerência normativo-regulatória da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil. Para tanto, reúne explicações acerca da atuação do Estado como agente normativo e regulador das atividades econômicas, dentre elas, a exploração de hidrocarbonetos não convencionais, tecendo críticas acerca da regulação preventiva do fraturamento hidráulico no território nacional como afronta a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, debatendo a possibilidade de aplicação do princípio da precaução na regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, considerando a complexidade e a irreversibilidade dos riscos socioambientais.

O quinto capítulo assenta o despertar da consciência brasileira para a proibição do uso da tecnologia do fraturamento hidráulico, a exemplo da proibição nos estados do Paraná e de Santa Catarina, tecendo críticas acerca dos descaminhos percorridos pela política energética nacional ao permitir a realização do fraturamento hidráulico no território nacional, colocando grande parcela da área territorial e da população brasileira em situação de risco socioambiental. Além disso, sustenta a tese de que o direito ao acesso à água limpa e segura constitui fundamento suficiente para a proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional, face ao perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais.

Dessa forma, diante do exposto, o sexto capítulo pretende demonstrar que o Brasil deve proibir o uso da tecnologia do fraturamento hidráulico em todo o território nacional, considerando que a utilização da técnica de fraturamento hidráulico tangencia a ocorrência não apenas de riscos de danos em sentido estrito, que são quantificáveis e probabilísticos, podendo ser evitados ou mitigados por meio da prevenção, mas, principalmente, de riscos de danos relacionados à ruína ou catástrofe socioambiental, que não são quantificáveis nem probabilísticos, não havendo a possibilidade de se mensurar matematicamente a extensão e o alcance de um colapso socioambiental, por essa razão, deve-se aplicar a precaução.

## 2 A ESCASSEZ ENERGÉTICA MUNDIAL E A MUDANÇA DE PARADIGMA ACERCA DO DESENVOLVIMENTO

Desde os primórdios, a utilização dos recursos naturais em benefício do homem, em especial dos recursos energéticos, sempre foi um fator necessário à sobrevivência humana e ao desenvolvimento das sociedades. A geração de energia a partir de recursos energéticos não renováveis possibilitou a criação e a comercialização de bens e serviços, movimentando os setores produtivos e dinamizando a economia, o que contribuiu significativamente para o crescimento econômico consolidado após a Revolução Industrial. Nesse contexto, durante a primeira metade do século XX a ideia de desenvolvimento estava intimamente relacionada à figura do crescimento econômico, medido pelo Produto Interno Bruto (PIB).

Ocorre que o aumento da demanda energética decorrente da expansão da industrialização, da urbanização, do crescimento demográfico e da exploração de novos mercados, juntamente com a recorrência de problemas sociais e ambientais decorrentes da utilização dos recursos energéticos de forma desarrazoada, trouxe à tona a finitude e a possibilidade de escassez<sup>1</sup> dos recursos energéticos. Disseminou-se, a partir de então, a necessidade de ponderação e racionalização na utilização dos recursos energéticos, a fim de que fossem atendidas não somente as necessidades da população mundial presente, mas, também, as necessidades das gerações futuras.

A partir de então, as teorias sobre desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico passaram a ser questionadas, abrindo-se o debate acerca da necessidade de adoção de um modelo de desenvolvimento que transcendesse o âmbito estritamente econômico, abrangendo, também, as esferas sociais e ambientais. A expansão das liberdades passa a exercer papel constitutivo e instrumental na promoção do desenvolvimento, constituindo o fim e o meio principal deste, devendo o sucesso de uma sociedade ser avaliado a partir das liberdades concretas de que gozam os seus membros, inclusive, da liberdade para usufruir equitativamente do meio ambiente ecologicamente equilibrado.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> A escassez surge em virtude das necessidades humanas ilimitadas e da restrição física de recursos. O crescimento populacional renova as necessidades básicas, o contínuo desejo de elevação do padrão de vida e a evolução tecnológica fazem com que surjam novas necessidades. Nenhum país, mesmo os países ricos, são autossuficientes, em termos de disponibilidade de recursos produtivos, para satisfazer a todas as necessidades da população. VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. **Economia: micro e macro**. 6. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2015, p. 03.

<sup>2</sup> SEN, Amartya Kumar. **Desenvolvimento como liberdade**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, *passim*.

O século XX foi responsável por trazer mudanças na concepção de desenvolvimento,<sup>3</sup> que passou a ser resultado do crescimento econômico acompanhado da melhoria na qualidade de vida da população e da garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, de forma a melhorar os indicadores de bem-estar econômico, social e ambiental.<sup>4</sup> Assim, ao receber efetiva proteção jurídica da Organização das Nações Unidas, por meio da Declaração sobre Direito ao Desenvolvimento de 1986,<sup>5</sup> o desenvolvimento foi elevado ao patamar de direito humano, passando a integrar o rol dos direitos de terceira dimensão, de titularidade de toda a humanidade.

Enquanto direito de solidariedade, o direito ao desenvolvimento impôs a necessidade de cooperação internacional com vistas à sua efetivação. Assim sendo, o aludido direito passou a reclamar a atuação cada vez mais positiva e interventiva dos diversos Estados nacionais, como agentes normativos e reguladores da atividade econômica, no sentido de formular políticas públicas de desenvolvimento, de modo a equacionar as demandas econômicas, sociais e ambientais.<sup>6</sup> À liberdade de mercado proveniente do liberalismo, somaram-se as liberdades individuais desfrutadas pelos membros da sociedade, com vistas à superação das desigualdades econômicas, sociais e ambientais.

Se, de um lado, a utilização dos recursos energéticos constituiu um fator impulsionador do desenvolvimento, de outro, encontra limite no próprio direito humano ao desenvolvimento, que impõe uma correlação obrigatória entre as esferas econômica, social e ambiental, com vistas a garantir a igualdade de acesso aos recursos energéticos e a satisfação das necessidades das presentes e futuras gerações. Assim, face à imprescindibilidade de racionalização dos recursos energéticos, muitos países estão reunindo esforços na busca de novas fontes energéticas, e o despertar de um antigo interesse pela exploração de recursos não convencionais resultou em uma revolução energética mundial.

---

<sup>3</sup> Desde meados do século XX, o crescimento econômico deve ser visto como condição indispensável para o desenvolvimento, porém, não suficiente, tendo em vista a ascensão das complexas dimensões do desenvolvimento, a saber: a) inserção internacional soberana; b) arranjo macroeconômico que compatibilize, simultaneamente, crescimento econômico, estabilização monetária e geração adequada de postos de trabalho; c) logística de base, infraestrutura econômica, social e urbana; d) estrutura tecnológica e produtiva avançada e regionalmente integrada; e) sustentabilidade ambiental; f) proteção social, garantia de direitos e geração de oportunidades; e g) fortalecimento do Estado, das instituições e da democracia. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Brasil em desenvolvimento:** Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília, DF: IPEA, 2009, *passim*.

<sup>4</sup> VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; GARCIA, Manoel Enriquez. **Fundamentos de economia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008, p. 205.

<sup>5</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração sobre direito ao desenvolvimento de 1986**. Adotada pela Resolução n. 41/128 da Assembléia Geral das Nações Unidas, de 4 de dezembro de 1986. Nova Iorque, 1986. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Direito-ao-Desenvolvimento/declaracao-sobre-o-direito-ao-desenvolvimento.html>. Acesso em: 15 jan. 2018.

<sup>6</sup> BIELSCHOWISKY, Ricardo. **Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995, p. 151-154.



À vista disso, frente ao cenário atual de escassez dos recursos energéticos, faz-se necessário a adoção de estratégias para construção de um modelo energético alternativo, que objetive a redução da demanda e a diversificação da matriz energética mundial. A busca de novas fontes energéticas visa não só o desenvolvimento econômico, mas também o social e o ambiental, permitindo maior efetividade na proteção dos recursos energéticos, e tendo como consequências redução dos custos, aumento da competitividade, eficiência econômica, redução da intensidade energética, melhoria da balança comercial com a diminuição das importações, e redução dos impactos negativos e riscos de danos sociais e ambientais.<sup>7</sup>

Dessa forma, considerando a questão da escassez energética mundial aliada à mudança de paradigma acerca do desenvolvimento, fruto da exploração dos recursos energéticos de forma desarrazoada, reflexo do modelo capitalista baseado na busca incessante por lucro e na acumulação de riquezas, faz-se uma investigação pormenorizada acerca da escassez dos recursos energéticos como fator impulsionador do desenvolvimento, do direito ao desenvolvimento como fundamento da racionalização dos recursos energéticos, e da revolução energética mundial dos hidrocarbonetos não convencionais frente à garantia do desenvolvimento nacional, com vistas a traçar perspectivas para a figura do desenvolvimento.

## **2.1 A escassez dos recursos energéticos como fator impulsionador do desenvolvimento**

Imagine um mundo sem escassez, onde pudessem ser produzidas quantidades infinitas de qualquer bem e os desejos humanos fossem completamente satisfeitos. Nesse paraíso imaginário de abundância, todos os bens seriam gratuitos e os mercados desnecessários. Mas, nenhuma sociedade atingiu a utopia das possibilidades ilimitadas. No nosso mundo os recursos são escassos, devendo ser utilizados de forma racional e eficiente na produção dos bens. Dada a existência de desejos humanos ilimitados, é importante que se faça o melhor uso dos recursos limitados, valendo-se da eficiência econômica<sup>8</sup> como meio para garantir a utilização mais eficaz dos recursos na satisfação das necessidades da sociedade.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> LIMA, Karlla Karolinne França. **A regulação da exploração e produção de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015, p. 96.

<sup>8</sup> A eficiência econômica está intimamente relacionada com a maximização da riqueza e do bem-estar social. A compreensão da eficiência econômica pressupõe o entendimento do ótimo de Pareto e do critério de Kaldor-Hicks. O ótimo de Pareto é um critério de avaliação do bem-estar social que enuncia que o bem-estar máximo de uma sociedade é alcançado quando não existir outro estado tal que seja possível aumentar o bem-estar de um indivíduo sem diminuir o bem-estar de outro, isto é, consiste em um ponto de equilíbrio a partir do qual se torna impossível melhorar a situação de um agente sem piorar a situação de outro. O critério de Kaldor-Hicks, por sua vez, complementa a teoria anunciada pelo ótimo de Pareto, destacando a importância da possibilidade de os ganhadores compensarem os perdedores em uma alocação de bens, de modo que a parte cujo bem-estar sofreu

A escassez dos recursos disponíveis acaba gerando a escassez dos bens, devendo o conceito de escassez econômica ser entendido como a situação gerada pela razão de se produzir bens com recursos limitados, a fim de satisfazer as ilimitadas necessidades humanas. Todavia, somente existirá escassez se houver procura, o que leva à conclusão de que a escassez depende do nível da demanda. Os bens são procurados em razão da sua utilidade, isto é, da sua capacidade de satisfazer as necessidades humanas, que se expandem para fora da esfera biológica de sobrevivência, renovando-se a cada dia e exigindo contínuo suprimento dos bens a atendê-las, motivadas pela perspectiva de aumento do padrão de vida.<sup>10</sup>

A questão da escassez constitui-se em fator real limitador do crescimento ininterrupto das populações e das economias de todo o mundo. Ainda que fosse admitida a utópica hipótese de abundância ininterrupta e crescente do capital produtivo, em algum momento, seja pelo aumento da população ou pelo aumento do padrão de consumo em todo o planeta, o atual sistema entraria em colapso. No que tange aos recursos naturais, especialmente os recursos energéticos, atenta-se que não existe, nos atuais patamares tecnológicos, energia suficiente para todos, isto é, para que todos os povos possam usufruir do mesmo nível de consumo energético dos países desenvolvidos.<sup>11</sup>

Observa-se que, desde os primórdios, os recursos energéticos sempre foram um fator necessário à dinamização da economia de um país e à sobrevivência do homem e da sociedade. O uso dos recursos energéticos sempre esteve ligado à figura do desenvolvimento das sociedades, estando essa ideia relacionada à evolução do conhecimento e domínio da natureza, isto é, ao uso que o homem faz das diversas fontes energéticas, pois na medida em que uma sociedade amplia seu conhecimento sobre a utilização dos recursos energéticos, conquista um maior controle sobre estes e o gerenciamento do seu padrão de consumo energético possibilita o desenvolvimento e a melhoria na qualidade de vida dos indivíduos.<sup>12</sup>

---

redução possa manter o seu nível de satisfação. GARCIA, Fernando. **Manual de economia política**. Tradução de João Guilherme Vargas Netto. São Paulo: Nova Cultural, 1996, p. 13.

<sup>9</sup> SAMUELSON, Paulo Anthony; NORDHAUS, William D Dawbney. **Economia**. Tradução de Elsa Fontinha e Jorge Pires Gomes. 19. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2012, p. 03.

<sup>10</sup> PINHO, Diva Benevides; VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de (org.). **Manual de economia**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1996, p. 12-14.

<sup>11</sup> LEE, Chien-Chiang; LEE, Jun-De. A panel data analysis of the demand for total energy and electricity in OECD countries. **The Energy Journal**, Cleveland, v. 31, n. 01, p. 01-23, 2010.

<sup>12</sup> No que tange à relação entre a utilização dos recursos energéticos e o desenvolvimento, a Agência Internacional de Energia (AIE) apresentou o Índice de Desenvolvimento Energético (IDE), que mede o desenvolvimento de um país a partir do acesso à energia moderna. Esse índice aponta o uso de energia como um fator que contribui para o desenvolvimento, uma vez que para as pessoas mais pobres do mundo, pequenos aumentos no consumo de energia são frequentemente associados com melhorias dramáticas na qualidade de vida familiar e da comunidade. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World energy outlook 2012**. Disponível em: <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2012-2>. Acesso em: 18 jan. 2020.

Com efeito, a utilização dos recursos energéticos é um dos fatores fundamentais para o desenvolvimento e a evolução do padrão de vida da sociedade e alguns indicadores sociais, a exemplo da taxa de alfabetização, de mortalidade infantil, de expectativa de vida e de fertilidade, expressam uma relação direta com o consumo de energia *per capita*.<sup>13</sup> Todavia, os elevados níveis de dependência, a desarticulação entre os setores energéticos, as políticas centralizadoras baseadas apenas na oferta de energia, a inadequação às necessidades sociais e ambientais, dentre outros fatores, proporcionaram o crescimento das disparidades econômicas e sociais entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.<sup>14</sup>

Desde a pré-história, o homem vem exercendo domínio sobre a produção de energia em seu benefício, estando o seu consumo energético intimamente relacionado com a transformação da energia disposta na natureza em formas de energia aplicáveis às necessidades humanas. Na medida em que uma sociedade amplia seu conhecimento sobre a utilização de fontes de energia, conquista maior controle sobre a natureza e extrai dela recursos que possibilitam a melhoria no padrão de vida. Assim, o controle da utilização dos recursos energéticos e a importância dada à questão energética pelos diversos países constituem mecanismo propulsor do desenvolvimento destes.<sup>15</sup>

Destaque-se que, em virtude da necessidade de aumento da produção e da produtividade, na segunda metade do século XVIII, durante a primeira fase da Revolução Industrial, foram inventadas as máquinas a vapor, sendo tal fato responsável pela posterior expansão da indústria, crescimento das cidades e difusão do comércio. O aumento substancial no consumo do carvão mineral fez com que este combustível fóssil passasse a dominar a matriz energética mundial, provocando uma ruptura no sistema e exigindo uma nova ordem de grandeza no uso dos recursos energéticos, a fim de que houvesse otimização na produção e nos custos dos produtos de consumo, aumentando-se a produtividade.<sup>16</sup>

Já no final do século XIX, durante a segunda fase da Revolução Industrial, foram criados os motores elétricos e de explosão. A partir de então, a eletricidade, o petróleo e seus derivados passaram a ser utilizados em grande escala, sendo responsáveis pela evolução do setor de transportes. Outrora, quando o carvão mineral ainda era considerado a principal fonte energética, não se conhecia o real potencial do petróleo, mas os benefícios geopolíticos e

<sup>13</sup> GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979, *passim*.

<sup>14</sup> REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eliane A. Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Manole, 2005, p. 23.

<sup>15</sup> FARIAS, Leonel Marques; SELLITTO, Miguel Afonso. Uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 12, n. 17, p. 01-106, jan./jun. 2011. Disponível em: [http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista\\_SIER/v.%2012,%20n.%2017%20%282011%29/1.%20Uso%20da%20energia%20ao%20longo%20da%20hist%F3ria.pdf](http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%2012,%20n.%2017%20%282011%29/1.%20Uso%20da%20energia%20ao%20longo%20da%20hist%F3ria.pdf). Acesso em: 16 jan. 2018.

<sup>16</sup> REIS; FADIGAS; CARVALHO, *op. cit.*, p. 18-19.

econômicos, juntamente com os avanços nas técnicas de exploração nos Estados Unidos e no Oriente Médio inseriram o petróleo e seus derivados na matriz energética mundial, fato que contribuiu significativamente para o desenvolvimento em escala mundial.<sup>17</sup>

Em meados do século XX, o advento da Segunda Guerra Mundial e o crescimento da indústria automobilística foram fatores que deflagraram os processos de exploração do petróleo, que se afirmou como uma fonte de energia essencial para o mundo e mudou o estilo de vida das sociedades, deslançando uma corrida desenfreada com vistas à localização de lençóis petrolíferos.<sup>18</sup> A partir de então houve uma diversificação no uso do produto, que passou a ser a principal e mais influente fonte energética, o que resultou no crescimento econômico e no desenvolvimento industrial e tecnológico do mundo contemporâneo, e na atual configuração da indústria do petróleo dentro do contexto político internacional.

Ao longo do tempo, o petróleo consolidou-se como a principal fonte energética e o mais importante recurso econômico, energético, estratégico e geopolítico do mundo, sendo elemento crucial para diagnosticar a vitalidade do sistema capitalista tal como conhecemos hoje. Sua conturbada trajetória é marcada por renhidas disputas por controle e pela alternância entre períodos de escassez e bonança. Apesar da natureza cíclica dos movimentos do petróleo no mercado internacional, há uma tendência de consumo ascendente a nível mundial, assim, por mais que sejam descobertas novas reservas de fontes de energia, ainda existe ilimitada avidez da demanda global por este disputado recurso energético.<sup>19</sup>

Ocorre que, ao lado do carvão mineral, o uso do petróleo e seus derivados foi responsável por disseminar alguns problemas sociais e ambientais, de modo que a preocupação com a exploração dessas fontes não renováveis de energia e os consequentes prejuízos sociais e ambientais, fizeram com que o setor petrolífero reunisse esforços na busca de novas fontes de energia. Nessa perspectiva, o gás natural passou a se destacar, a nível mundial, como uma fonte energética alternativa, mas não foi suficiente para equilibrar a oferta e a demanda, considerando o aumento do consumo energético como consequência do crescimento demográfico e econômico, e a concentração e finitude dos recursos energéticos.<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup> MENEZES, Brenno Castrillon. Estudo da diversificação energética das empresas de petróleo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS, 3., 2013, Salvador. **Anais do 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás**. Salvador: Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, Sócios e Representantes, 2013. Disponível em: [http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0443\\_05.pdf](http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0443_05.pdf). Acesso em: 05 jan. 2018.

<sup>18</sup> *Ibid.*

<sup>19</sup> PIMENTEL, Fernando. **O fim da era do petróleo e a mudança do paradigma energético mundial: perspectivas e desafios para a atuação diplomática brasileira**. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011, p. 31.

<sup>20</sup> PIRES, Adriano; FERNÁNDEZ, Eloi Fernández y; BUENO, Julio. **Política energética para o Brasil: propostas para o crescimento sustentável**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2006, p. 19.

Nesse diapasão, verifica-se que, antes da ascensão da Revolução Industrial, as sociedades experimentavam momentos de prosperidade econômica, mas não se podia falar em desenvolvimento, uma vez que faltava o caráter autossustentado que lhe é próprio. Foi tão somente após a revolução capitalista que as sociedades passaram a ter condições de promover seu desenvolvimento. Essa revolução capitalista teve seu início a partir da revolução comercial, momento em que a busca pelo lucro tornou-se o objetivo econômico fundamental a ser alcançado por meio da acumulação de capital, e o seu apogeu com a revolução industrial, caracterizada pela aceleração do progresso técnico e pelo aumento da produtividade.<sup>21</sup>

A industrialização barateou os bens e serviços e estimulou o aumento do consumo destes com a finalidade de atender aos desejos humanos que iam além da necessidade de subsistência. A sociedade de consumo proveniente dessa revolução capitalista foi responsável pela difusão da economia da escassez e do desperdício, baseada apenas na produtividade e lucratividade, desconsiderando a questão da necessidade, resultando em intenso desequilíbrio social e ambiental. A busca pelo crescimento econômico voltava-se apenas à acumulação de capital e ao progresso técnico, desencadeando o aumento da concentração de renda e desigualdades sociais, e dos impactos negativos e riscos de danos sociais e ambientais.

O cenário mundial passou a ser caracterizado pelo aumento da demanda energética, pela elevação da dependência do suprimento de petróleo e gás natural e pela redução da capacidade de produção em virtude das crises geopolíticas e econômicas.<sup>22</sup> Além disso, nos anos 1970, o dramático aumento no preço do petróleo pôs fim à época da energia barata, levando ao questionamento acerca do modelo de desenvolvimento adotado até então. A partir daí, a utilização dos recursos energéticos passou a constituir fator de preocupação econômica, social e ambiental, e a crescente percepção dos problemas sociais e ambientais transpôs importantes resistências ao desenvolvimento enquanto crescimento econômico.<sup>23</sup>

A desconsideração da escassez dos recursos energéticos juntamente com a falta de eficiência econômica na sua utilização gerou impactos negativos e riscos de danos sociais e ambientais capazes de comprometerem o próprio desenvolvimento. Outrora, quando as questões sociais e ambientais eram consideradas secundárias, o grau de desenvolvimento dos países era medido de acordo com o seu crescimento econômico, isto é, de acordo com o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). Todavia, as necessidades advindas com o

---

<sup>21</sup> BIDERMAN, Ciro; ARVATE, Paulo (org.). **Economia do setor público no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 06-07.

<sup>22</sup> PIRES; FERNÁNDEZ; BUENO, 2006, p. 19-20.

<sup>23</sup> JANNUZZI, Gilberto de Martino; SWISHER, Joel Nelson. **Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis**. São Paulo: Autores Associados, 1997, p. 01-02.

processo de globalização puseram em xeque a concepção desenvolvimentista baseada em aspectos estritamente econômicos, abrindo-se o debate sobre as questões sociais e ambientais.

A utilização dos recursos energéticos de forma economicamente ineficiente teve como consequência o aumento das desigualdades sociais e da degradação ambiental, resultando em mudanças significativas para a ideia de desenvolvimento, que se desincumbiu da vertente isoladamente econômica, deixando de ser apenas o grau de crescimento econômico da sociedade, e passando a abranger as mudanças econômicas, sociais, ambientais, políticas, institucionais e culturais. Assim, a ascensão de uma visão sustentável de desenvolvimento reclamou a ponderação entre as necessidades da população global crescente e a utilização dos recursos energéticos, considerando a finitude e escassez destes.

As políticas públicas de desenvolvimento, antes reduzidas a meras ações que visavam o crescimento econômico, estando relacionadas apenas à acumulação de capital e ao progresso técnico, passaram a vislumbrar os recursos energéticos não apenas sob o enfoque econômico, mas, também, sob os aspectos sociais e ambientais. Isso porque, embora os recursos energéticos sejam responsáveis pelo desenvolvimento, não se podem ignorar os custos sociais e ambientais decorrentes de sua exploração, e foi justamente a utilização de recursos energéticos de forma desarrazoada e sem preocupações com as gerações futuras que fez com que o planeta passasse a emitir alerta da fragilidade de sua estrutura.<sup>24</sup>

Isso porque, o modelo capitalista de produção acaba por converter o ser humano e a natureza em objetos de apropriação econômica, ao submeter à lógica do mercado e às normas de produção de mais-valia as potencialidades do ser humano e da natureza, gerando uma crise social e ambiental sem precedentes. Ademais, a revolução científico-tecnológica, desencadeada pela dinâmica do capital, levou à dissolução do trabalho simples e direto como determinante quantitativo da produção de mercadorias, dando lugar à função produtiva do trabalho intelectual, isto é, a um processo de produção e de reprodução do capital baseado na aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos.<sup>25</sup>

A revolução científico-tecnológica operou uma transformação do processo de trabalho e intervenção na natureza, adicionando às potencialidades produtivas da natureza, além da função manual do trabalho, a função intelectual, de modo que as forças da natureza, magnificadas pela ciência e tecnologia, converteram-se na força predominante da produção de

---

<sup>24</sup> GREENPEACE INTERNACIONAL; CONSELHO EUROPEU DE ENERGIA RENOVÁVEL. **[R]evolução energética: a caminho do desenvolvimento limpo.** São Paulo: Pigma, 2016. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/archive-brasil/Global/brasil/report/2010/11/revolucaoenergeticadeslimpo.PDF>. Acesso em: 05 jan. 2020.

<sup>25</sup> LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental: a reprodução social da natureza.** Tradução de Luis Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006, p. 57-58.

riquezas, afetando o equilíbrio dos sistemas ecológicos, que agora se apresentam como uma condição de sustentabilidade do desenvolvimento econômico. Assim, a produtividade da natureza, o desenvolvimento científico, o equilíbrio ecológico, a inovação tecnológica e os valores culturais passaram a constituir condição sistêmica do processo econômico.<sup>26</sup>

Assim, em um cenário marcado pela complexidade ambiental que articula os processos de produtividade ecológica, e sob a influência da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948,<sup>27</sup> o movimento em prol da justiça ambiental, existente desde a década de 1960, nos Estados Unidos, que reivindicava direitos civis à população afrodescendente e protestava contra a exposição humana à contaminação tóxica de origem industrial, se intensifica, introduzindo o tema da desigualdade ambiental na agenda ambiental. Como consequência, a expressão injustiça ambiental passou a designar a destinação da maior carga dos danos ambientais à população pobre, marginalizada e vulnerável.<sup>28</sup>

Isso porque no modelo liberal de crescimento econômico havia uma lógica econômica perversa, que ignorava por completo a ideia de equidade na repartição das externalidades negativas do processo produtivo. Sendo assim, a dimensão global alcançada pelo movimento por justiça ambiental é decorrente da identificação das questões econômicas globais diretamente relacionadas com casos de injustiças ambientais em diversas partes do mundo, como, por exemplo, a ausência de uma efetiva regulação sobre os grandes agentes econômicos,<sup>29</sup> situação que possibilita a eles uma livre procura por comunidades carentes, vítimas preferenciais de suas atividades geradoras de riscos sociais e ambientais.<sup>30</sup>

Nessa perspectiva, destaca-se que maior atenção às questões sociais e ambientais foi dispensada em razão de uma série de desastres ambientais de grandes proporções, a exemplo do caso de intoxicação por mercúrio, em Minamata, no Japão, entre 1950 e 1970, e dos danos causados nas costas, inglesa e francesa, pelo naufrágio do petroleiro Torrey

---

<sup>26</sup> LEFF, 2006, p. 60.

<sup>27</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Nova Iorque, 1948. **Declaração universal dos direitos humanos de 1948**. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/deconu/textos/integra.htm>. Acesso em: 18 jan. 2020.

<sup>28</sup> ACSELRAD, Henri; HERCULANO, Selene; PÁDUA, José Augusto (Org.). **Justiça ambiental e cidadania**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004, p. 25-26.

<sup>29</sup> Situação que pode ser caracterizada como *dumping* ambiental, “entendido como uma forma de concorrência desleal, geralmente baseada em uma vantagem conferida a uma determinada indústria, em um determinado país, decorrente da inobservância de padrões mínimos de proteção ao meio ambiente internacionalmente reconhecidos, acarretando padrões insustentáveis de exploração de recursos naturais”. MATIAS, João Luis N.; ZANOCCHI, José Maria M. A compatibilização entre o comércio internacional e a proteção ao meio ambiente no âmbito da OMC: análise do caso das restrições à importação de pneus recauchutados pelo Brasil. *In: XX CONPEDI*, 2011, Florianópolis. **Anais do XX CONPEDI**. Florianópolis: Boiteux, v. 1, p. 4995-5015, 2011.

<sup>30</sup> RAMMÊ, Rogério Santos. **Da justiça ambiental aos direitos e deveres ecológicos: conjecturas político-filosóficas para uma nova ordem jurídico-ecológica**. Caxias do Sul: Educs, 2012, p. 27.

Canyon, em 1967, dentre outros<sup>31</sup>, juntamente com as denúncias recorrentes de membros das comunidades científica e acadêmica.<sup>32</sup> A compreensão da existência de uma crise ambiental<sup>33</sup> a partir da década de 1970 levou a comunidade internacional a buscar mecanismos políticos e jurídicos de proteção ao meio ambiente e à qualidade de vida humana.

O caráter expansivo e acumulativo dos processos econômicos suplantou o princípio da escassez que fundamenta a economia, gerando uma escassez absoluta, traduzido em um processo de degradação global dos recursos naturais. Assim, o aumento da degradação ambiental, e seus reflexos na esfera social, é a marca de uma crise da civilização, de uma modernidade fundamentada na racionalidade econômica e tecnocientífica, que se mostram como valores supremos, negando a importância da natureza como fonte de riqueza. O efeito colateral mais preocupante para a racionalidade econômica gerado pela crise ambiental é a crescente escassez dos recursos naturais, decorrente da exploração mercadológica destes.<sup>34</sup>

Assim, após a sucessão em grande escala de desastres ambientais, e a partir da publicação de estudos que, influenciados pelo ideário da escassez de recursos de Thomas Malthus<sup>35</sup>, colocavam em xeque o modelo tradicional de produção e crescimento econômico,

---

<sup>31</sup> Podemos destacar outros exemplos de desastres ambientais, tais como: a) o acidente químico de Seveso, no norte de Milão, na Itália, em 1976, que acarretou uma nuvem de gás contendo uma substância extremamente perigosa, a dioxina, b) o vazamento do petroleiro Amoco Cadiz, na costa da França, em 1978, c) o acidente químico de Bhopal, na Índia, em 1984, que deixou escapar isocianeto de metila e outros gases letais, d) as explosões e o incêndio de Cubatão, em Vila Socó, no Brasil, no ano de 1984, causados por vazamento de gás, e) o acidente nuclear ocorrido em Chernobyl, na Ucrânia, em 1986, que lançou na atmosfera um volume de radiação cerca de trinta vezes maior do que a bomba atômica de Hiroshima, f) o derramamento de petróleo do navio da Exxon Valdez, em 1989, na baía do Príncipe Willian, no Alasca, g) a explosão da plataforma de petróleo semissubmersível no Golfo do México, em 2010, nos Estados Unidos, e h) o acidente nuclear ocorrido em 2011, em Fukushima, ao norte de Tóquio, no Japão. HERNAN, Robert Emmet. **This borrowed earth: lessons from the fifteen worst environmental disasters around the world**. Nova York: Editors Palgrave Macmillan, 2010, *passim*.

<sup>32</sup> LAGO, André Aranha Corrêa do. **Conferências de desenvolvimento sustentável**. Brasília: FUNAG, 2013, p. 23.

<sup>33</sup> KLOEPFER, Michael. Is there a threat of an authoritarian ecological state? **European Energy and Environmental Law Review**, London, vol. 03, p. 112-116, 1994.

<sup>34</sup> LOPES, Boaz Antonio de Vasconcelos. Uma racionalidade ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 23, p. 103-119, jul./dez. 2009, p. 107. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3958/2354>. Acesso em: 10 dez. 2019.

<sup>35</sup> Thomas Robert Malthus (1776- 1834) viveu numa época tumultuada e de intensos conflitos de classes, desenvolvendo suas reflexões numa época de grandes transformações econômicas e sociais em que havia dois conflitos principais: de um lado, os imensos sacrifícios e o grande sofrimento da classe operária em geral durante a Revolução Industrial inglesa e, de outro, o conflito travado entre a antiga classe proprietária de terras e a nova classe capitalista industrial, com vistas ao controle do Parlamento inglês, entre o final do século XVIII e início do século XIX. Dentro desse contexto, Thomas Malthus iniciou uma reflexão sobre como melhorar a sociedade, colocando no centro de suas preocupações a questão da reprodução da população e da possibilidade de crise de superprodução na sociedade contemporânea. Suas principais ideias sobre o princípio da população apontam que a população, quando não obstaculizada, aumenta a uma razão geométrica e os meios de subsistência aumentam apenas a uma razão aritmética, assim, uma ligeira familiaridade com números mostrará a imensidade da primeira capacidade comparativamente à segunda. MALTHUS, Thomas Robert. Crescimento demográfico e produção de alimentos: primeiras proposições. In: SZMRECSÁNYI, Tamás (org.). **Coleção grandes cientistas sociais**. São Paulo: Ática, 1982, p. 56.



se começa a pensar em novos modelos que desacelerassem a degradação ambiental. Os alertas neomalthusianos de escassez de recursos expuseram a necessidade de repensar os padrões de consumo e de produção que impactavam negativamente o meio ambiente e a qualidade de vida humana, obrigando a incorporação de novos instrumentos na condução das políticas públicas, que compatibilizassem crescimento econômico e preservação socioambiental.

A degradação do meio ambiente atingiu níveis preocupantes e os riscos advindos dos avanços científicos e tecnológicos atravessaram as barreiras de proteção da modernidade.<sup>36</sup> Assim, a partir da identificação de que a corrida pelo progresso científico e tecnológico podia conduzir ao abismo, observa-se que o aumento das incertezas científicas, a ruptura da regulação e os perigos para o meio ambiente e a qualidade de vida humana são características da crise planetária, que se constitui em uma policrise desencadeada por uma racionalidade humana pautada na relação moderna, cartesiana e predatória entre o homem e a natureza, que proporcionou o desenvolvimento tecnocientífico e o crescimento econômico.<sup>37</sup>

Assim sendo, a substituição da economia fundada na força de trabalho humana pela economia baseada no poder do conhecimento científico como meio de produção e apropriação da natureza<sup>38</sup> foi responsável pelo surgimento de novos riscos, que em razão da sua natureza qualitativa, e não quantificável, não podem ser mensurados, podendo ocasionar um verdadeiro colapso do meio ambiente e da qualidade de vida humana. Por essa razão, a transição da modernidade simples para a modernidade reflexiva marca um momento em que a valorização da complexidade ambiental que articula os processos de produtividade ecológica, a partir do desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico, torna-se imperativa.<sup>39</sup>

Por essa razão, a valorização da complexidade ambiental implica transformar a atual métrica que reduz a extensão e o alcance dos riscos de danos ao meio ambiente e qualidade de vida humana à valores objetivos, quantitativos, e uniformes do mercado, a uma teoria qualitativa de economia sustentável, capaz de integrar os processos econômicos, sociais, ambientais, políticos, institucionais e culturais em um pluralismo epistemológico e axiológico capaz de expressar os antagonismos entre a racionalidade econômica e a racionalidade ambiental nos processos de apropriação da natureza e da incorporação das condições ecológicas de sustentabilidade do desenvolvimento econômico.<sup>40</sup>

---

<sup>36</sup> BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2010, *passim*.

<sup>37</sup> MORIN, Edgar; KERN, Anne-Grigitte. **Terra-pátria**. Tradução de Paulo Neves da Silva. 6. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011, *passim*.

<sup>38</sup> LEFF, 2006, p. 61.

<sup>39</sup> BECK, *op. cit.*

<sup>40</sup> LEFF, *op. cit.*, p. 60-61.

Consequentemente, a crise ambiental é uma crise da razão, do pensamento e do conhecimento, não tendo origem em fenômenos periféricos da relação homem-natureza, mas sendo um dos efeitos colaterais do modelo de construção da sociedade, que delimita o próprio processo de civilização. Trata-se de uma crise da civilização, da cultura ocidental, da racionalidade da modernidade e da economia do mundo globalizado, correspondendo, sobretudo à crise do pensamento acerca da coisificação da natureza e da negação do meio ambiente, reclamando a busca por mecanismos de diálogo que pusessem em confronto a racionalidade ambiental como contraponto à racionalidade econômica.<sup>41</sup>

### ***2.1.1. A crise ambiental global como fundamento para a consolidação internacional da ideia de desenvolvimento sustentável***

Por trás dessa crise ambiental global<sup>42</sup> encontra-se a falência do modelo civilizatório erigido a partir da ascensão da modernidade<sup>43</sup>, marcada pela ruptura com o modelo teocêntrico medieval, tendo como base o individualismo e a abertura de mercado, sob influência do liberalismo clássico, o que resultou no aumento das desigualdades sociais e dos riscos de danos ao meio ambiente e a qualidade de vida humana.<sup>44</sup> Nesse contexto, em 1968, o industrial italiano Aurelio Peccei se juntou ao cientista escocês Alexander King para promover um encontro informal, em Roma, com uma média de trinta economistas, cientistas, educadores e industriais, objetivando discutir o futuro das condições humanas no planeta.<sup>45</sup>

---

<sup>41</sup> LEFF, 2006, p. 16.

<sup>42</sup> Para Klaus Bosselmann, a necessidade de proteção ao meio ambiente surgiu do reconhecimento da existência de uma crise ambiental global, com destaque na Conferência Nacional das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em 1972 em Estocolmo, na Suécia. BOSSELMANN, Klaus. **O princípio da sustentabilidade: transformando direito e governança.** Tradução de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, *passim*.

<sup>43</sup> A modernidade é entendida como um momento do pensamento humano, um estatuto de um mundo em constante movimento, constituindo-se como expressão da liberdade da subjetividade, que passou a determinar de modo amplo, as configurações da cultura que emergiram da dissociação do passado. “A atualidade, enquanto renovação continuada, pereniza a ruptura com o passado... O pensamento político contaminado pela atualidade do espírito do tempo, e desejoso de enfrentar a pressão dos problemas da atualidade, é carregado de energias utópicas, porém, esse excedente de expectativas deve ser controlado pelo contrapeso conservador de experiências históricas.” HABERMAS, Jürgen. **O discurso filosófico da modernidade: doze lições.** Tradução de Luiz Sérgio Repa e Rodnei Nascimento. São Paulo: Martins Fontes, 2002, p. 09-10.

<sup>44</sup> STEWART JÚNIOR, Donald. **O que é o liberalismo?** 5. ed. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1995, p. 19-22.

<sup>45</sup> O Clube de Roma permanece como organização de indivíduos que compartilham uma preocupação com o futuro da humanidade e se esforçam para fazer a diferença. Seus membros são cientistas notáveis, economistas, empresários e empresárias, funcionários públicos de alto nível e ex-chefes de Estado de todo o mundo. Seus esforços são apoiados pelo Secretariado de Winterthur, Suíça, o Centro Europeu de Pesquisa registrado em Constance, Alemanha e Associações Nacionais em mais de 30 países. O Clube de Roma realiza pesquisas e sedia debates, conferências, palestras, reuniões de alto nível e eventos. O Clube também publica um número limitado de "Reportagens ao Clube de Roma", sendo o mais famoso "Os Limites para o Crescimento". A missão do Clube de Roma é promover a compreensão dos desafios globais enfrentados pela humanidade e propor soluções por

Objetivando repensar o sistema global e encorajar novas atitudes, entre as quais o combate à degradação ambiental, em 1972, o Clube de Roma encomendou ao Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) um estudo alicerçado em sistemas de informática, para simular a interação do homem com a natureza, levando em consideração o aumento populacional e o esgotamento dos recursos naturais. A principal conclusão do relatório do Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), intitulado “Os Limites do Crescimento”, foi a percepção de que se a humanidade continuasse a consumir os recursos naturais como na época, por consequência da industrialização, eles se esgotariam em menos de cem anos.<sup>46</sup>

Segundo o relatório do Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), se a tendência do crescimento da população e, por conseguinte, da poluição, industrialização, produção de alimentos e exaustão de recursos naturais, se mantivesse, os limites do planeta seriam atingidos em cem anos. O relatório também concluiu que era possível alterar esta tendência através de uma possibilidade sustentável de estabilização econômico-ecológica, devendo as pessoas adotar como metas a perspectiva de estabilização. A repercussão foi grande e gerou críticas profundas, no sentido de que a adoção da política do crescimento zero condenaria a maioria dos países a uma permanente situação de subdesenvolvimento.<sup>47</sup>

O relatório “Os Limites do Crescimento” serviu como âncora para a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972,<sup>48</sup> que veio a reconhecer a necessidade de intensificação dos debates sobre a consolidação de uma justiça ambiental.<sup>49</sup> Apesar de consagrar a união entre desenvolvimento e sustentabilidade, o referido

---

meio da análise científica, comunicação e advocacia. Reconhecendo a interconexão dos desafios globais atuais, nossa perspectiva distinta é holística, sistêmica e de longo prazo. THE CLUB OF ROME. **History**. Switzerland, 2020. Disponível em: <https://www.clubofrome.org/about-us/>. Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>46</sup> McCORMICK, John. **Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992, *passim*.

<sup>47</sup> *Ibid.*

<sup>48</sup> CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO. **Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano de 1972**. Estocolmo, 1972. Publicada pela Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano em Junho de 1972. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>. Acesso em: 05 jan. 2020.

<sup>49</sup> “A discussão quanto à justiça ambiental torna-se relevante, e um plano de transposição da discussão sobre a distribuição justa e injusta de bens para o desnivelamento e desigualdade ambiental torna-se base de análise, de forma a evidenciar o conflito meio ambiente e sociedade sob o prisma da justiça ambiental, a fim de responder, principalmente, a seguinte questão: há distribuição justa dos recursos naturais para a garantia do bem-estar material e acesso igualitário à usufruição de um meio ambiente ecologicamente equilibrado? Ao serem colocadas em xeque a industrialização, a tecnicização e as conquistas científicas oriundas da modernidade, o agir moral para com o meio ambiente estendeu-se ao campo da moralidade política, constituindo-se, em paralelo, um novo princípio para a ordem jurídica. A ética ambiental, por sua vez, surge como polo oposto às intervenções negativas da ação humana diretamente na natureza, com a finalidade de protegê-la e conservá-la, sob os auspícios de um interesse intergeracional.” KÄSSMAYER, Karin. A justiça ambiental como elemento do Estado contemporâneo. *In*: DINNEBIER, Flávia França; LEITE, José Rubens Morato (Org.). **Estado de direito**

relatório não apresentou uma solução capaz de aproximar os interesses dos diferentes países, fato que explica os desencontros ocorridos na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, entre países desenvolvidos, que defendiam o crescimento zero, e países em desenvolvimento, que propugnavam um desenvolvimento a qualquer custo.<sup>50</sup>

Assim, em um momento histórico marcado pelo questionamento tanto do modelo capitalista de desenvolvimento quanto do modelo socialista, e objetivando o equacionamento dos problemas decorrentes do uso irracional dos recursos energéticos, a partir da indicação pela Organização das Nações Unidas (ONU) de quatro mudanças estratégicas fundamentais, dentre elas, a utilização de fontes de energia menos intensivas em carbono, o aumento da eficiência energética, o uso de fontes renováveis e, a adoção de sistemas de transporte sustentáveis,<sup>51</sup> foi realizada a Conferência Nacional das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, na Suécia, conhecida como Conferência de Estocolmo<sup>52</sup>.

Essa conferência chamou atenção para o fato de que a ação humana estava causando séria degradação da natureza e criando severos riscos para o bem-estar e para a própria sobrevivência da humanidade. Foi marcada pelo confronto entre os países desenvolvidos, que propuseram um programa internacional de medidas preventivas voltado para a conservação dos recursos naturais, e dos países em desenvolvimento, que questionavam as recomendações dos países desenvolvidos, que já haviam atingido poderio industrial com o uso predatório de recursos naturais e agora queriam impor complexas exigências, que poderiam retardar a industrialização dos países em desenvolvimento.<sup>53</sup>

Em um contexto marcado por uma visão antropocêntrica de mundo, em que o homem era tido como o centro de toda a atividade realizada no planeta, desconsiderando o fato da espécie humana ser parte da grande cadeia ecológica que rege a vida no planeta, a Conferência de Estocolmo produziu a Declaração sobre o Meio Ambiente Humano – Declaração de Estocolmo – contendo princípios de comportamento e responsabilidade que deveriam governar as decisões concernentes a questões ambientais. Outro resultado formal foi um Plano de Ação que convocava todos os países e todas as organizações internacionais a cooperarem na busca de soluções para uma série de problemas sociais e ambientais.<sup>54</sup>

---

**ecológico:** conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2017, p. 550.

<sup>50</sup> FURTADO, Celso. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974, p. 11-15.

<sup>51</sup> DINCER, Ibrahim; ROSEN, Marc A. **Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development**. Elsevier, 2007, p. 104.

<sup>52</sup> CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO, 1972.

<sup>53</sup> SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Entendendo o meio ambiente**. São Paulo: SMA, 1997, p. 14-15.

<sup>54</sup> *Ibid.*, p. 15.

A Conferência de Estocolmo teve como objetivo organizar a relação entre o homem e a natureza, considerando as desigualdades sociais e as degradações ambientais advindas do desregrado crescimento industrial e econômico. Além de colocar em evidência a alarmante situação do meio ambiente, constituiu ponto de partida para a consolidação de instrumentos internacionais de proteção ambiental e para a concretização da cooperação internacional, sendo também responsável por evidenciar a noção de desenvolvimento econômico em harmonia com a preservação socioambiental para as gerações presentes e futuras, mais tarde denominada de desenvolvimento sustentável.<sup>55</sup>

Ademais, frise-se que um ano após a Conferência de Estocolmo ocorreu o primeiro choque do petróleo que, além das consequências para a economia mundial, também obrigou os países a enfrentar, em curto prazo, uma das maiores ameaças vistas pelos ecologistas, que foi a escassez de recursos naturais. As lições das crises do petróleo de 1973 e 1979 tiveram fortes repercussões no pensamento ecológico, favorecendo o pensamento ecológico tecnocêntrico otimista, que defende a ideia de que através da revolução biotecnológica, ingressava-se em uma era pós-industrial, caracterizada pelo uso menos intensivo dos recursos naturais propiciado pelo desenvolvimento de novas tecnologias.<sup>56</sup>

Anos mais tarde, após a repercussão direta da Conferência de Estocolmo na formação de regimes internacionais ambientais, inaugurando a ideia de governança global ambiental, a comunidade internacional assiste a um progressivo crescimento de instrumentos que compõem o sistema internacional de proteção aos direitos humanos, culminando com a edição da Declaração sobre Direito ao Desenvolvimento de 1986<sup>57</sup>, responsável por consagrar o direito ao desenvolvimento como um direito humano e a busca pela igualdade de oportunidades para as pessoas e as nações como um dos objetivos do desenvolvimento, que será mais bem concretizado dentro do contexto da democracia.<sup>58</sup>

Todavia, ao invés de resolver a questão da existência de um direito humano ao desenvolvimento, que acarreta modificações de ordem qualitativa na efetivação dos seus componentes econômicos, sociais, políticos ou jurídicos, a Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento de 1986 criou uma polarização entre os países-membros da Organização das Nações Unidas, aumentando o confronto já existente entre os países desenvolvidos e em

---

<sup>55</sup> CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO, 1972.

<sup>56</sup> ALMINO, João. **Naturezas mortas**: a filosofia política do ecologismo. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 1993, p. 51.

<sup>57</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1986.

<sup>58</sup> SACHS, Ignacy. O desenvolvimento enquanto apropriação dos direitos humanos. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 12, n. 33, mai./ago. 1998. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141998000200011>. Acesso em: 20 jan. 2020.

desenvolvimento. Isso porque, enquanto os países em desenvolvimento argumentavam em favor de uma transferência de recursos como para a garantia do direito ao desenvolvimento, os países desenvolvidos negavam a existência de tal direito.<sup>59</sup>

Em 1983, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Comissão Brundtland, foi designada para realizar audiências ao redor do mundo e produzir relatório formal com suas conclusões. Assim sendo, em 1987, após dezenas de reuniões dessa comissão, liderada por Gro Harlem Brundtland, fica pronto o Relatório Brundtland, também conhecido como Nosso Futuro Comum<sup>60</sup>, erigido com o propósito de recomendar maneiras para que a preocupação com o meio ambiente e com a humanidade se traduzisse em maior cooperação entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, levando à consecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

Considerando a interrelação entre a economia, a humanidade e o meio ambiente, esse relatório é considerado o ponto de partida para a consolidação da figura do desenvolvimento sustentável a nível mundial, unificando os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento em prol de um objetivo comum. Amparado no ideário de desenvolvimento sustentável erigido pela Conferência de Estocolmo, o Relatório Brundtland propôs o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo o desenvolvimento que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade de gerações futuras de suprir suas próprias necessidades, tornando-se parte do vocabulário ambiental.<sup>61</sup>

Nessa perspectiva, no final da década de 1980, na Alemanha, como crítica às teorias tradicionais do Estado moderno, que resultaram na precarização do meio ambiente, com consequências negativas para a qualidade de vida humana, partindo da inserção da proteção socioambiental dentre os objetivos do Estado, começou a ser desenvolvido o conceito de Estado Ambiental, tendo como percussor Michael Kloeffer. Reconhecendo, de um lado, a existência de uma crise ambiental global e, de outro, a insuficiência dos instrumentos de proteção, é que Michael Kloeffer enuncia a necessidade de construção de um Estado orientado pela garantia do meio ambiente e da qualidade de vida humana.<sup>62</sup>

Outro conceito advindo da teoria jurídica alemã foi o de Estado Ecológico, cunhado por Klaus Bosselmann, segundo o qual o Estado deveria ambicionar o equilíbrio

<sup>59</sup> COMMISSION ON HUMAN RIGHTS. **Fifty seventh session open-ended working group on the right to development.** Geneva, 2000. Disponível em: <https://ap.ohchr.org/documents/E/CHR/report/ECN42000WG18CRP1.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2020.

<sup>60</sup> COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO DA ONU. **Nosso futuro comum.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991, *passim*.

<sup>61</sup> COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO DA ONU, 1991, *passim*.  
<sup>62</sup> KLOEPFER, 1994, p. 112-115.

ecológico, tendo como base o princípio da sustentabilidade.<sup>63</sup> Diferentemente do Estado Ambiental, orientado por um antropocentrismo alargado, que parte da premissa de que as medidas de proteção do ambiente têm como foco as ameaças e prejuízos aos seres humanos, o Estado Ecológico pauta-se no ecocentrismo, considerando, concomitantemente, a relevância do bem-estar humano e da natureza, reconhecendo a este valor intrínseco, independentemente da condição humana, atribuindo-se ao Estado o dever de proteger todas as formas de vida.<sup>64</sup>

Após esse processo de internacionalização da questão ambiental, iniciado pela Conferência de Estocolmo, que proporcionou a participação dos países em desenvolvimento, ao lado dos países desenvolvidos, nos estudos das estratégias e tomadas de decisões nas negociações internacionais sobre temas relacionados ao meio ambiente, em 1992, foi realizada, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também chamada de Rio 92 ou Eco 92<sup>65</sup>. Vinte anos após a Conferência de Estocolmo, a realização de uma reunião em um país em desenvolvimento indica que a questão ambiental exige maior engajamento da comunidade internacional.<sup>66</sup>

Consagrando o conceito de desenvolvimento sustentável erigido na Conferência de Estocolmo e proposto pelo Relatório Brundtland, a Rio 92 contribuiu para uma ampla conscientização de que os danos ao meio ambiente e à qualidade de vida humana eram majoritariamente de responsabilidade dos países desenvolvidos, reconhecendo-se a necessidade de os países em desenvolvimento receberem apoio financeiro e tecnológico para avançarem na direção do desenvolvimento sustentável. Naquele momento, a posição dos países em desenvolvimento tornou-se melhor estruturada e o ambiente político internacional favoreceu a aceitação pelos países desenvolvidos de uma responsabilidade comum.<sup>67</sup>

A Rio 92 foi responsável pela reafirmação da Declaração de Estocolmo e o aperfeiçoamento dos mecanismos de proteção socioambiental internacional, pela consagração da ideia de desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento capaz de suprir as

---

<sup>63</sup> BOSSELMANN, Klaus. **When two worlds collide: society and ecology**. Auckland: RSVP Publishing Company Limited, 1995.

<sup>64</sup> BOSSELMANN, Klaus. Grounding the rule of law – In memoriam of Staffan Westerlund. In: ENVIRONMENTAL LAW CONFERENCE, 2012. **Speech at the rule of law for nature**. Oslo: University of Oslo, 2012, p. 23.

<sup>65</sup> CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - Eco 92 ou Rio 92**. Rio de Janeiro, 1991. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Agenda-21/capitulo-01-conferencia-das-nacoes-unidas-sobre-o-meio-ambiente-e-desenvolvimento.html>. Acesso em: 10 dez. 2019.

<sup>66</sup> LAGO, 2013, p. 70.

<sup>67</sup> LAGO, 2013, p. 14.

necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades das futuras gerações,<sup>68</sup> e pela responsabilização de todos os países pela conservação, proteção e recuperação do ecossistema, na medida em que tenham contribuído para a degradação. Teve como resultado dois documentos principais, a Declaração do Rio e a Agenda 21, conferindo um norte para a busca da concretização da proteção ambiental, da justiça social e da eficiência econômica.<sup>69</sup>

A Agenda 21 foi o principal resultado da Rio 92, estando voltada para os problemas prementes da época e tendo como objetivo a preparação do mundo para os desafios do próximo século, refletindo um consenso mundial e um compromisso político no nível mais alto no que diz respeito a desenvolvimento e cooperação socioambiental. Segundo a Agenda 21, caso sejam integradas as preocupações relativas ao meio ambiente, à sociedade e à economia, será possível satisfazer às necessidades básicas, elevar o nível da vida de todos, garantir a proteção dos ecossistemas, e construir um futuro mais próspero e seguro, por meio de uma verdadeira associação mundial em prol do desenvolvimento sustentável.<sup>70</sup>

Um ano mais tarde, na Conferência de Direitos Humanos de Viena de 1993 foi editada a Declaração e Programa de Ação de Viena de 1993<sup>71</sup> que, tendo como base a Declaração sobre Direito ao Desenvolvimento de 1986, veio a ratificar a consagração do direito ao desenvolvimento como um direito humano e a pessoa humana como sujeito central do desenvolvimento. A partir de então, o desenvolvimento consolida-se como processo de expansão das liberdades individuais, por meio da igualdade de oportunidades, sendo necessária a cooperação internacional entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, a fim de que seja garantida essa prerrogativa humana fundamental.

Em 2002, dez anos depois da Rio 92, ocorreu em Joanesburgo, na África do Sul, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável de 2002,<sup>72</sup> também denominada Rio

---

<sup>68</sup> O conceito de justiça intergeracional foi introduzido por James Tobin em 1974, ao defender que os administradores de instituições tem o dever de proteger o futuro contra o presente, preservando o patrimônio entre as gerações, por meio, inclusive, da utilização sustentável dos recursos naturais. Esse conceito teve destaque na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, influenciando a consagração da ideia de desenvolvimento sustentável a partir de então. TOBIN, James. What is permanent endowment income? *The American Economic Review*, Washington, D.C., v. 64, n. 02, p. 427-432, 1974.

<sup>69</sup> HANDL, Günter. **Declaración de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano (declaración de estocolmo), de 1972, y declaración de río sobre el medio ambiente y el desarrollo, de 1992.** New York: United Nations Audiovisual Library of International Law, 2012. Disponível em: [http://legal.un.org/avl/pdf/ha/dunche/dunche\\_s.pdf](http://legal.un.org/avl/pdf/ha/dunche/dunche_s.pdf). Acesso em: 06 jan. 2020.

<sup>70</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21 global.** Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Acesso em: 17 jan. 2020.

<sup>71</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração e programa de ação de Viena de 1993.** Viena, 1993. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/anthist/viena/viena.html>. Acesso em: 15 jan. 2020.

<sup>72</sup> WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **Johannesburg declaration on sustainable development.** Johannesburg, 2002. Disponível em: <http://www.un-documents.net/jburgdec.htm>. Acesso em: 10 jan. 2020.



+10, que foi mais uma conferência sobre a garantia do desenvolvimento sustentável, objetivando a implementação da Declaração do Rio e da Agenda 21. Destacam-se dois documentos principais, a Declaração de Joanesburgo, que reafirmou os princípios e acordos de desenvolvimento sustentável adotados na Conferência de Estocolmo e na Rio 92, e o Plano de Implementação, que trouxe metas para a erradicação da pobreza, alteração de padrões de consumo e de produção e proteção dos recursos naturais.<sup>73</sup>

Em 2012, dentro do contexto de instabilidade econômica, social e política, fruto das crises financeira, energética e socioambiental, ocorreu no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável,<sup>74</sup> também conhecida como Rio +20, objetivando a realização da avaliação do progresso e das lacunas na implementação dos objetivos firmados nas convenções anteriores e a definição do compromisso político para um desenvolvimento sustentável nas próximas décadas, por meio da renovação da cooperação internacional, da utilização da economia verde e da erradicação da pobreza, além da implementação de uma estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável.

No ano de 2015, ocorreu em Nova Iorque, na sede da Organização das Nações Unidas (ONU), a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável. Nesse encontro, considerado uma oportunidade histórica para reunir os países e a população global e decidir sobre novos caminhos, melhorando a vida das pessoas em todos os lugares, foram definidos os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)<sup>75</sup> como parte de uma nova agenda de desenvolvimento sustentável que deve finalizar o trabalho dos Objetivos de Desenvolvimento

---

<sup>73</sup> WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2002.

<sup>74</sup> SUSTAINABLE DEVELOPMENT KNOWLEDGE PLATFORM. **United nations conference on sustainable development, Rio +20.** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>. Acesso em: 06 jan. 2020.

<sup>75</sup> Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares. 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades. 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas. 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos. 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos. 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles. 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos. 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável. 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade. 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis. 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável. UNITED NATIONS. **Sustainable development goals.** New York, 2015. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>. Acesso em: 06 jan. 2020.

do Milênio (ODM)<sup>76</sup>. Com prazo para 2030, mas com o trabalho começando desde já, essa agenda é conhecida como a Agenda 2030<sup>77</sup> para o Desenvolvimento Sustentável.<sup>78</sup>

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é um plano de ação que busca acabar com a pobreza e a fome, e garantir que todos os seres humanos possam realizar o seu potencial com dignidade e igualdade; proteger o planeta da degradação, sobretudo por meio da gestão sustentável dos seus recursos naturais; assegurar que todos os seres humanos possam desfrutar de uma vida próspera e de plena realização pessoal, e que o progresso econômico, social e tecnológico ocorra em harmonia com a natureza; promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas; mobilizar os meios necessários para implementar estas metas por meio de uma parceria mundial, isto é, de uma solidariedade global.<sup>79</sup>

A busca pela promoção do desenvolvimento sustentável tem um fim em si mesmo, que é a necessidade de conscientização sobre o uso não predatório dos recursos da natureza pelas presentes gerações, a fim de não comprometer a disponibilidade destes para as futuras gerações. Por essa razão, a partir do século XX inicia-se o despertar da consciência humana para o fato de que somente com a preservação e o uso racional dos recursos energéticos é que será possível permitir que as futuras gerações possam atender às suas necessidades, mantendo-se um processo contínuo de desenvolvimento autossustentado, voltado não só para o crescimento econômico, mas, também, para questões socioambientais.<sup>80</sup>

A ideia de desenvolvimento sustentável opera a questão do desenvolvimento na sua melhor acepção, isto é, de forma sistêmica, englobando os âmbitos econômico, social e ambiental. Assim sendo, no que tange ao desenvolvimento sustentável, inicialmente denominado de ecodesenvolvimento<sup>81</sup> por Maurice Strong, Secretário da Conferência de

<sup>76</sup> Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM): 1. Erradicar a pobreza extrema e a fome. 2. Atingir o ensino básico universal. 3. Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres. 4. Reduzir a mortalidade infantil. 5. Melhorar a saúde materna. 6. Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças. 7. Garantir a sustentabilidade ambiental. 8. Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento. UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY. **Resolution adopted by the General Assembly on 22 September 2010**. New York, 2000. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/RES/65/1>. Acesso em: 06 jan. 2020.

<sup>77</sup> A Agenda 2030 marca o compromisso da comunidade global de tomar medidas para acabar com a pobreza, enfrentar a desigualdade e enfrentar as mudanças climáticas, que impactam mais as pessoas marginalizadas e vulneráveis. UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Human development report 2016: human development for everyone**. New York, 2016. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/RelatoriosDesenvolvimento/undp-br-HDR16%20Report.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2020.

<sup>78</sup> UNITED NATIONS, 2015.

<sup>79</sup> *Ibid.*

<sup>80</sup> MUNHOZ, Dércio Garcia. Obstáculos ambientais e não ambientais ao desenvolvimento. In: JÚNIOR, José Celso Cardoso (org.). **Desafios ao desenvolvimento brasileiro: contribuições do conselho de orientação do IPEA**. Brasília: IPEA, 2009, *passim*.

<sup>81</sup> A diferença básica entre ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável reside no fato de que a ideia de ecodesenvolvimento foi disseminada a partir da década de 1970, voltando-se ao atendimento das necessidades básicas da população, através de tecnologias apropriadas a cada ambiente, partindo do mais simples ao mais

Estocolmo de 1972, e largamente difundido por Ignacy Sachs<sup>82</sup>, observa-se que referido conceito tem como base a conjugação de cinco pilares da sustentabilidade, a saber: a) social; b) econômico; c) ecológico; d) espacial ou geográfico; e e) cultural<sup>83</sup>, com vistas à concretização de um novo estilo de vida, pautado em objetivos socioambientais.<sup>84</sup>

A definição de desenvolvimento sustentável deixa patente a preocupação com os aspectos econômicos, porém, não dissociados das problemáticas sociais e ambientais<sup>85</sup>. O desenvolvimento sustentável perpassa uma posição ética fundamental em que a figura do desenvolvimento deve está voltada às necessidades sociais mais abrangentes, que dizem respeito à melhoria da qualidade de vida da população, e ao cuidado com a preservação ambiental, assumindo uma responsabilidade para com as gerações que sucederão. Trata-se da ideia racional de gerir a natureza sob critérios de eficiência econômica, de forma a assegurar a nossa geração e a todas as gerações futuras a possibilidade de se desenvolver.<sup>86</sup>

Desse modo, o desenvolvimento sustentável propõe a visão global e indissociável dos aspectos econômicos, sociais e ambientais, a fim de analisar, por meio de uma abordagem

---

complexo, enquanto, o desenvolvimento sustentável foi uma expressão difundida a partir da década de 1980, apresentando uma ênfase em uma política ambiental, a partir da responsabilidade com gerações futuras e da responsabilidade comum com os problemas globais. As disparidades entre os dois conceitos em tela situam-se principalmente no campo político, quanto à qualidade do meio ambiente e às diferenças sociais como elementos fundamentais a serem considerados, e no que diz respeito às técnicas de produção, quanto ao progresso técnico e o seu papel em relação à pressão sobre os recursos energéticos. Há, porém, entre os conceitos de ecodesenvolvimento e o desenvolvimento sustentável, consenso em muitos aspectos essenciais e um denominador comum que é a dimensão socioambiental fazendo parte do processo de desenvolvimento. MAIMON, Dália. **Ensaio sobre economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Associação de Pesquisa e Ensino em Ecologia e Desenvolvimento, 1992, p. 20-26.

<sup>82</sup> Mesmo concordando com as críticas à tese do desenvolvimento sustentável, na forma como é advogada pelo conhecido Relatório Brundtland, de 1987, que traz a ideia de “produzir mais com menos”, Ignacy Sachs considera que os pontos em comum entre o ecodesenvolvimento e o desenvolvimento sustentável são suficientes para poder adotá-los como sinônimos. SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel; Fundap, 1993, p. 19-24.

<sup>83</sup> A sustentabilidade social busca a redução substancial das desigualdades sociais. A sustentabilidade econômica, por sua vez, baseia-se na ideia de eficiência econômica, isto é, na alocação e gestão mais eficientes dos recursos e por um fluxo regular do investimento público e privado, de forma a aumentar a produção e a riqueza interna, sem dependência externa. Já a sustentabilidade ecológica diz respeito à qualidade do meio ambiente e preservação das fontes de recursos energéticos para as próximas gerações. A sustentabilidade espacial ou geográfica, por outro lado, tem como objetivo evitar a concentração geográfica exagerada de populações, atividades e de poder, ou seja, evitar o excesso de aglomerações. Finalmente, a sustentabilidade cultural busca evitar conflitos culturais com potencial regressivo, respeitando as especificidades de cada cultura e de cada local. *Ibid.*, p. 25-27.

<sup>84</sup> SACHS, *loc. cit.*

<sup>85</sup> O alargamento dessa visão antropocêntrica reside justamente em considerações que imprimem ideias de autonomia do ambiente como requisito para a garantia da sobrevivência da própria espécie humana. Aqui, o ambiente não é visto como passaporte à acumulação de riquezas, sendo compreendido como elementar à vida humana digna. LEITE, José Rubens Morato. Sociedade de risco e Estado. *In*: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (org.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010, p. 157.

<sup>86</sup> SACHS, Ignacy. **Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento**. São Paulo: Vértice, 1981, p. 14.

sistêmica<sup>87</sup>, como essas dimensões do desenvolvimento se interpenetram e interdependem, contrapondo-se ao caráter reducionista do desenvolvimento enquanto crescimento econômico, que tinha como foco somente a produtividade econômica, implicando na concepção de políticas públicas de desenvolvimento embasadas no crescimento da economia, resultando em uma visão compartimentada dos processos sociais, face à desconsideração da importante concepção de totalidade dinâmica existente entre economia, sociedade e meio ambiente.<sup>88</sup>

Mas, é importante destacar que a evolução acerca da ideia de desenvolvimento sustentável não se engessa com a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável de 2015. Infere-se, inclusive, que alguns autores defendem que o desenvolvimento sustentável já não é mais capaz de atender a complexidade das questões socioambientais, sendo necessária a adoção do modelo do bem viver, que requer profunda mudança de consciência na relação homem-natureza, de modo a transformar a percepção e a compreensão do ser humano sobre a condução da vida, demandando a demolição de velhas estruturas, e a reconstrução de uma novel civilização pautada no valor central da vida em vez de endeusar-se a economia.<sup>89</sup>

O bem viver é um ideário em construção, que implica uma nova forma de conceber a relação do homem com a natureza, de maneira a assegurar simultaneamente o bem-estar das pessoas e a sobrevivência dos ecossistemas, e que vem contribuindo para despertar a consciência ecológica do ser humano quanto ao risco de colapso ambiental, à ameaça de extinção da humanidade e à crise civilizatória em que vivemos. Por essa razão, reclama a instauração de uma mudança de paradigma no campo dos saberes, de modo a deslocar o eixo do ser humano para a natureza, como principal sujeito de direitos, paradigma ao redor da qual surgem propostas de reestruturação de todo o saber jurídico.<sup>90</sup>

---

<sup>87</sup> “Quando examinamos o estado em que o mundo se encontra nos dias de hoje, o que se destaca com mais evidência é o fato de que os principais problemas do nosso tempo – energia, meio ambiente, mudanças, climáticas, segurança alimentar, segurança financeira – não podem ser entendidos isoladamente, São problemas sistêmicos, e isso significa que todos eles estão interconectados e são interdependentes [...] todos esses problemas, em última análise, precisam ser considerados, simplesmente, como diferentes facetas de uma única crise, que é, em grande medida, uma crise de percepção”. CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **A visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas.** São Paulo: Cultrix, 2014, p. 447-448.

<sup>88</sup> FILHO, Gilberto Montibeller. **O mito do desenvolvimento sustentável.** 1999. Tese (Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999, p. 32.

<sup>89</sup> MORAES, Germana de Oliveira. O constitucionalismo ecocêntrico na América Latina, o bem viver e a nova visão das águas. In: **Revista da Faculdade de Direito**, Fortaleza, v. 34, n. 1, p. 123-155, jan./jun. 2013.

<sup>90</sup> MORAES, *loc. cit.*

### ***2.1.2. A controvérsia entre a racionalidade econômica e a racionalidade ambiental na perspectiva do desenvolvimento sustentável***

Diante dos aspectos econômicos do mercado, a crise ambiental questiona a racionalidade e os paradigmas teóricos que legitimaram o crescimento econômico, negando a natureza. Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável surge como um limite que reorienta o processo civilizatório da humanidade, afigurando-se como um critério normativo para a reconstrução da racionalidade econômica, como uma condição para a própria sobrevivência humana, e como suporte para chegar a um desenvolvimento duradouro, na tentativa de reconciliar a busca do bem-estar presente e a segurança de condições de vida satisfatórias no futuro, por meio da interrelação entre as questões econômicas, sociais e ambientais.<sup>91</sup>

Dentro do novo contexto de desenvolvimento sustentável, verifica-se que a produção e a economia precisam ser redimensionadas dentro de uma nova racionalidade. Assim, é preciso deslocar a teoria econômica fundada na concepção conservadora e produtivista da natureza para o novo paradigma da produtividade ecológica, baseado na reapropriação social e na reformulação do valor da natureza. O colapso ecológico incitou um retorno à natureza esquecida, isto é, uma revalorização da relação do homem com o seu entorno natural, sendo necessária a reconstituição das condições impostas pela ordem natural à sobrevivência da humanidade e a um desenvolvimento sustentável.<sup>92</sup>

Por essa razão, não se sustenta mais o antigo desenvolvimentismo<sup>93</sup> baseado no caráter reducionista do crescimento econômico e em um antropocentrismo na visão unilateral

---

<sup>91</sup> LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002, *passim*.

<sup>92</sup> LEFF, 2006, p. 68-78.

<sup>93</sup> “Entre os anos 1930 e 1970, o Brasil e outros países latino-americanos cresceram em ritmo extraordinário. Eles se aproveitaram do enfraquecimento do centro capitalista para formular estratégias nacionais de desenvolvimento que, em essência, implicavam a promoção forçada de poupança por meio do Estado e a proteção das indústrias nacionais nascentes, juntamente com a neutralização da doença holandesa do lado das importações, embora os formuladores de políticas desconhecêssem a doença. A designação “nacional-desenvolvimentismo” enfatizava, em primeiro lugar, que o objetivo básico dessa política era promover o desenvolvimento econômico, e em segundo lugar, que, para que isso acontecesse, a nação – ou seja, empresários, burocracia do Estado, classes médias e trabalhadores, unidos na competição internacional – precisava definir os meios para alcançar esse objetivo no âmbito do sistema capitalista, com o Estado como o principal instrumento da ação coletiva. Os notáveis economistas que naquela época estudaram o desenvolvimento e fizeram propostas de política econômica, juntamente com os políticos, funcionários governamentais e empresários que estavam mais diretamente envolvidos nesse processo, foram denominados “economistas desenvolvimentistas”, porque escolheram o desenvolvimento como o objetivo máximo de sua análise econômica e ação política. Esse grupo de economistas internacionais, que incluía alguns latino-americanos, criou um ramo da economia – a “teoria econômica do desenvolvimento” – que se afiliava a três escolas de pensamento complementares: a escola clássica de Smith e Marx, a teoria macroeconômica keynesiana e a teoria estruturalista latino-americana. A economia do desenvolvimento era uma teoria ou um grupo de teorias, enquanto o desenvolvimentismo era a estratégia nacional de desenvolvimento correspondente. A economia do desenvolvimento, cujo apogeu, como a teoria macroeconômica keynesiana, ocorreu nos anos 1950 e 1960, combinava teorias econômicas puras

dos processos sociais, que tratava o homem como centro e referência, e encarava a natureza como meio de produção de riquezas, sendo a utilização desta subordinada aos interesses econômicos. Esse antropocentrismo retroalimentava o culto à taxa de crescimento econômico, de modo que a busca pelo maior crescimento possível da produção – medida pelo Produto Interno Bruto (PIB) – desconsiderava a possibilidade de dilapidação da natureza,<sup>94</sup> estando o homem em completa desconexão e desarmonia com a natureza.

Assim, para além da noção restrita de crescimento econômico, o desenvolvimento passou a integrar a correlação entre economia, meio ambiente e sociedade. Ao lado da concepção de desenvolvimento sustentável de Ignacy Sachs, entra em evidência a concepção de desenvolvimento como liberdade de Amartya Sen, apresentando como premissa geral a percepção da liberdade como instrumento fundamental do processo de desenvolvimento.<sup>95</sup> A busca pela minimização das fontes de privação de liberdade constitui um agente do bem-estar social e um fator impulsionador da qualidade de vida da população, efetivando-se através da distribuição de renda, da saúde, da educação, e da garantia de um meio ambiente equilibrado.

Essa mudança de paradigma acerca do desenvolvimento deu-se a partir do momento que restou silente que o crescimento econômico não trazia, automaticamente, o desenvolvimento, mas sim o alargamento dos desequilíbrios ambientais e das desigualdades sociais, uma vez que a acumulação de riquezas se concentrava nas mãos de uma minoria e nas demais classes sociais a pobreza se solidificava. Concebido como um processo de mudança econômica, social e ambiental, o desenvolvimento se refere a um projeto deliberado de cooperação internacional e de solidariedade global, que persegue como finalidade última a equalização de oportunidades nos países desenvolvidos e em desenvolvimento.<sup>96</sup>

A preocupação com a garantia das liberdades individuais e da igualdade influenciou, sobremaneira, a abertura do debate acerca da relação entre as questões econômicas, sociais e ambientais, face à constatação da escassez dos recursos energéticos e à necessidade de aplicação dos conceitos de eficiência econômica e justiça distributiva na esfera socioambiental. A partir de então, o desenvolvimento passou a ser constituído por complexas

---

baseadas no mercado com teorias de economia política que atribuem ao Estado e suas instituições um papel de destaque como coordenador auxiliar da economia. O desenvolvimentismo enfrentou oposição dos economistas neoclássicos, que já nessa época eram chamados de “ortodoxos” e também de “monetaristas”, em razão da ênfase que davam ao controle da oferta monetária como meio de controlar a inflação.” BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. O novo desenvolvimentismo. In: BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos (org.). **Globalização e competição**: porque alguns países emergentes têm sucesso e outros não. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, p. 75-94.

<sup>94</sup> FILHO, 1999, p. 25-26.

<sup>95</sup> SEN, 2000, *passim*.

<sup>96</sup> RODRIGUES, José Rodolfo (org.). **O novo direito e desenvolvimento**: passado, presente e futuro. Textos selecionados de Davi M. Trubek. São Paulo Saraiva, 2009, p. 221.

dimensões, resultando na disseminação do conceito de desenvolvimento socialmente inclusivo, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado,<sup>97</sup> convertendo-se num sentimento de vida, dominante e progressivamente também angustiante, dos nossos tempos.<sup>98</sup>

Assim sendo, com vistas a garantir as liberdades individuais e a igualdade de oportunidades, o desenvolvimento deixou de ser entendido como sinônimo de crescimento econômico, isto é, do incremento da renda *per capita*, implicando em melhoria quantitativa do padrão de vida da população, resultando em um processo de acumulação de capital e de incremento de progresso técnico ao sistema de produção, e passou a abranger as relações econômica, sociais e ambientais, implicando em mudanças qualitativas no padrão de vida das pessoas, das instituições e das estruturas produtivas, caracterizando-se pela melhoria nos indicadores de bem-estar econômico e socioambiental.

Logo, restou silente que uma concepção adequada de desenvolvimento deve ir além da acumulação de riquezas e do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). Sem desconsiderar a importância do crescimento econômico, é preciso abrir o debate acerca das questões sociais e ambientais, atreladas aos conceitos de liberdade, igualdade e democracia, uma vez que o papel preponderante do exercício das liberdades é o de assegurar condições básicas para a obtenção da igualdade, além de ser um elemento fundamental da democracia. As desigualdades têm efeito direto sobre a democracia e também sobre o exercício das liberdades, podendo ser uma grande ameaça ao próprio desenvolvimento.<sup>99</sup>

Nesse ínterim, destaca-se que a igualdade somente será alcançada por meio do exercício das liberdades individuais, e a garantia dessas liberdades possui maior efetividade dentro do contexto da democracia, enquanto mecanismo de domesticação do capital e de controle das relações de produção. A vida democrática não abrange somente os procedimentos, mas também a definição de um espaço aberto de garantias e direitos, não sendo admissível que o bem-estar dos marginalizados e dos desfavorecidos dependa do Estado benevolente ou das instituições do capitalismo compassivo, devendo ser o resultado de estratégias de inclusão no circuito da produção e não da redistribuição da riqueza.<sup>100</sup>

---

<sup>97</sup> SACHS, Ignacy, 1981, *passim*.

<sup>98</sup> ZIPPELIUS, Reinhold. **Teoria geral do Estado**. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997, p. 465.

<sup>99</sup> SEN, 2000, p. 28.

<sup>100</sup> ZAMAGNI, Stefano. Democracia, liberdade positiva, desenvolvimento. **Cadernos IHU ideias**, São Leopoldo, ano 09, n. 157, 2011. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/images/stories/cadernos/ideias/157cadernosihuideias.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.

A democracia exerce papel fundamental no desenvolvimento<sup>101</sup> na medida em que proporciona um ambiente favorável ao exercício das liberdades individuais, por meio da criação de oportunidades de participação dos indivíduos na construção política, a fim de que possam reivindicar suas necessidades, capazes de lhes proporcionar uma vida digna e garantir os critérios de igualdade. Ao se falar em democracia, presume-se a existência de uma sociedade como objeto da justiça, no que diz respeito justamente à participação social na implementação de políticas públicas e na tomada de decisões, a fim de reivindicar as suas necessidades, garantindo-se estabilidade de uma geração a outra.<sup>102</sup>

Nesse sentido, pode-se afirmar que só haverá um real regime democrático se as liberdades básicas forem efetivas para todos, levando-se em consideração a participação e a igualdade econômica, social e ambiental. Tanto o processo de democratização quanto a melhoria da qualidade da democracia mostram que a sociedade não está totalmente subordinada à lógica do capital. A construção do Estado moderno ultrapassa os interesses do capital e passa a identificar-se com o desenvolvimento sustentável, na medida em que a sociedade e o Estado se tornam democráticos, reduzindo-se a diferença de poder político entre as pessoas e entre as classes sociais nas sociedades capitalistas.<sup>103</sup>

Assim, ao se fortalecer a democracia estaria sendo também favorecido, por definição, o processo de desenvolvimento, uma vez que a autêntica democracia é aquela na qual as minorias econômicas vêm suas prerrogativas respeitadas, e não uma ditadura daqueles que possuem maior poder aquisitivo. A democracia é um componente essencial do processo de desenvolvimento, na medida em que permite a inserção do indivíduo no sistema capitalista o qual está excluído, de modo que a tomada de decisão, em que prevalece sempre a vontade da maioria, não se torne um instrumento de opressão contra as vozes discordantes, mas que equalize oportunidades, garantindo-se a concretização da igualdade e das liberdades.

A democracia é contemporânea da sociedade liberal de mercado e, por essa razão, ao tentar eliminar o mercado, muitas sociedades terminaram eliminando, na verdade, a própria democracia. A democracia baseia-se num imaginário formado por uma nova comunidade

---

<sup>101</sup> A democracia, o desenvolvimento e o respeito pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais são interdependentes e reforçam-se mutuamente. A democracia assenta no desejo livremente expresso dos povos em determinar os seus próprios sistemas políticos, econômicos, sociais e culturais e a sua participação plena em todos os aspectos das suas vidas. Neste contexto, a promoção e a proteção dos direitos humanos e das liberdades fundamentais, a nível nacional e internacional, devem ser universais e conduzidas sem restrições adicionais. A comunidade internacional deverá apoiar o reforço e a promoção da democracia, do desenvolvimento e do respeito pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais no mundo inteiro. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1993.

<sup>102</sup> MACPHERSON, Crawford Brough. **La democracia liberal y su época**. Tradução de Fernando Santos Fontenla. Madrid: Alianza Editorial, 2003, p. 15.

<sup>103</sup> SEN, 2000, p. 31.



política, aberta à pluralidade dos discursos e ações políticas, fazendo com que cada indivíduo possa igualmente participar da condução dos negócios públicos.<sup>104</sup> Ao conceito de liberdade proveniente do liberalismo soma-se o igualitarismo democrático, baseado em uma equalização de oportunidades, sendo a democracia considerada o prosseguimento e o aperfeiçoamento do próprio Estado Liberal de Direito no que tange à soberania popular.

Isso porque, a maior garantia de que a liberdade dos indivíduos em face do Estado seja protegida está na possibilidade que os cidadãos têm de defendê-la contra eventuais abusos por meio do exercício da soberania popular. O melhor remédio contra o abuso de poder estatal é a participação direta ou indireta dos cidadãos na formação das leis e na tomada de decisões. Se os direitos de liberdade foram condição necessária para o regime democrático, em contrapartida, a consolidação da democracia se tornou o principal instrumento para a defesa desses direitos de liberdade. Assim, verifica-se que a democracia é necessária para a garantia de direitos e a garantia destes é pré-requisito para a democracia.<sup>105</sup>

Ademais, no contexto do regime democrático, o desenvolvimento, em sua versão mais atual, delineada por Ignacy Sachs e por Amartya Sen, envolve conflitos distributivos que precisam ser analisados à luz das principais teorias da justiça, e é exatamente essa conexão entre distribuição e justiça que origina a necessidade de não somente pensar essas relações no plano econômico, mas, também, na esfera social e ambiental. As preocupações distributivas entraram em cena a partir da retomada da filosofia moral no cenário da economia e, também, da ampliação dos estudos relacionados à justiça, sobretudo a partir de John Rawls, que defende uma teoria da justiça como equidade, tendo como base a liberdade e a igualdade.<sup>106</sup>

Em sua teoria da justiça como equidade, John Rawls defende que, frente ao conflito entre a escassez dos recursos e as inegotáveis necessidades humanas, o dilema da justiça distributiva deve ter como foco a preocupação com as condições econômicas, sociais e ambientais dos indivíduos, e como princípios básicos, a liberdade, segundo a qual cada pessoa tem direito igual a um integral e adequado conjunto de liberdades básicas, e a igualdade, pela qual as desigualdades econômicas, sociais e ambientais, para serem justas, devem vincular-se a cargos e posições abertas a todos sob condições de igualdade de oportunidades e propiciar benefícios aos desfavorecidos da sociedade – princípio da diferença.<sup>107</sup>

---

<sup>104</sup> ROSENFELD, Denis L. **O que é democracia**. São Paulo: Brasiliense, 2003, p. 46.

<sup>105</sup> BOBBIO, Norberto. **Liberalismo e democracia**. Tradução de Marco Aurélio Nogueira. São Paulo: Brasiliense, 2000, p. 42-44.

<sup>106</sup> RAWLS, John. **Uma teoria da justiça**. Tradução: Almiro Pisetta e Lenita M. R. Esteves. São Paulo: Martins Fontes, 2000, *passim*.

<sup>107</sup> *Ibid.*, p. 64-66.

A ideia de justiça como equidade de John Rawls traz à tona a eficiência econômica na utilização dos recursos para satisfação das necessidades sociais. Ao afirmar que as desigualdades serão justas se estiverem vinculadas a posições abertas a todos sob condições de igualdade de oportunidades, propiciando benefícios aos desfavorecidos da sociedade, há uma retomada das figuras do “ótimo de Pareto”<sup>108</sup> e do “critério de Kaldor-Hicks”<sup>109</sup>, devendo haver um ponto de equilíbrio a partir do qual se torna impossível melhorar a situação de um agente sem piorar a situação de outro e, caso isso aconteça, a parte cujo bem-estar sofreu redução deve ser compensada para que possa manter seu nível de satisfação.<sup>110</sup>

Mas, na prática, há distribuição justa dos recursos naturais para garantia do bem-estar social e acesso igualitário à usufruição do meio ambiente ecologicamente equilibrado? E existem possíveis compensações quando ocorre desigualdade no acesso ao bem ambiental? É sabido que apenas pequena parcela da população mundial desfruta do conforto e bem-estar provenientes do aumento desenfreado do consumo. Mas, embora a garantia das mesmas condições materiais de vida a todos os indivíduos gere aumento do uso já desenfreado dos recursos ambientais, é evidente que partindo da vocação universal do Estado Social de Direito, a resposta não pode ser a aceitação da injustiça a nível planetário.<sup>111</sup>

Nessas condições, o desenvolvimento sustentável emerge de modo à reconfigurar o novo modelo de Estado – agora denominado Estado Democrático de Direito –, visando a conciliar a proteção ambiental, a solidariedade social e a eficiência econômica.<sup>112</sup> Assim, o princípio da sustentabilidade e a justiça ambiental passam a serem considerados elementos fundamentais para essa reconfiguração do Estado, ante o necessário uso racional dos bens

---

<sup>108</sup> A noção de eficiência econômica passa pela ideia do economista e sociólogo Vilfredo Pareto, que entendia que uma mudança socioeconômica seria considerada eficiente quando o novo cenário produzisse um produto superior ao *status quo ante*, sem que ocorressem perdas para nenhum dos atores socioeconômicos envolvidos. Com isso, poder-se-ia dizer que haveria uma melhoria de Pareto quando, ao menos, um agente auferisse ganhos sem que outros apresentassem perdas. COASE, R. H. The problem of social cost. **Journal of Law and Economics**, Chicago, vol. 03, n. 01, 1960, p. 02.

<sup>109</sup> Enquanto na visão de eficiência econômica paretiana, parte-se do pressuposto da realização da melhoria de situação para todas as partes envolvidas em relações socioeconômicas, na eficiência segundo os critérios de Nicholas Kaldor e John Hicks, uma tomada de decisões pode ter um resultado mais eficiente a partir de uma situação na qual outras pessoas passem por pioras ou deteriorações. Na visão paretiana sobre a eficiência, um resultado decisional seria mais interessante se ao menos uma pessoa melhora e nada piores. Parece ser uma ideia simples a de encontrar a melhoria da eficiência socioeconômica decisional, porém, na prática socioeconômica é quase impossível uma determinada decisão ou ação social ser tomada sem que piores a situação de bem-estar de outro agente. Nesse sentido, por meio do critério de Kaldor-Hicks, um resultado seria mais eficiente se os que se beneficiam da mudança possam, teoricamente, compensar os que sofrem as consequências, constituindo um resultado melhor de acordo com Pareto. SCITOVSKY, Tibor. A note on welfare propositions in economics. **The Review of Economic Studies**, United Kingdom, v. 09, n. 01, p. 77-88, 1941.

<sup>110</sup> GARCIA, Fernando. **Manual de economia política**. Tradução de João Guilherme Vargas Netto. São Paulo: Nova Cultural, 1996, p. 13.

<sup>111</sup> JARIA I MANZANO, Jordi. **La cuestión ambiental y la transformación de lo público**. Valencia: Tirant lo blanch, 2011, p. 232-235.

<sup>112</sup> JARIA I MANZANO, *loc. cit.*

ambientais e a problemática referente à distribuição inadequada dos custos e benefícios de sua exploração. Por essa razão, a justiça ambiental pode ser entendida com uma reconsideração da justiça social a partir da inserção da variável ambiental.<sup>113</sup>

Dessa forma, é preciso entender que, se de um lado a constatação da possibilidade de escassez dos recursos energéticos serviu como fator impulsionador do desenvolvimento, que se desincumbiu da sua vertente estritamente econômica para abranger os aspectos sociais e ambientais, de outro, a posterior consolidação do direito ao desenvolvimento como direito humano passou a constituir o fundamento da racionalização dos recursos energéticos, em prol da consolidação de uma racionalidade ambiental<sup>114</sup> e de um desenvolvimento sustentável, garantindo-se um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações, sob pena de responsabilidade socioambiental.

## 2.2 O direito ao desenvolvimento como fundamento da racionalização dos recursos energéticos

A busca pelo desenvolvimento é um fenômeno relacionado com as transformações sofridas pelo Estado ao longo do tempo, pressupondo, além da acumulação de capital, uma relação autossustentada entre o Estado, a sociedade e o mercado<sup>115</sup>. Em termos socioeconômicos, os estudos sobre o desenvolvimento adquiriram relevância acadêmica a partir da ascensão do Estado Social de Direito<sup>116</sup>, e tendo como embasamento teórico a perspectiva keynesiana, que apregoava a busca incessante pela demanda efetiva e o pleno

---

<sup>113</sup> JARIA I MANZANO, p. 244.

<sup>114</sup> Enrique Leff faz uma análise da evolução da sociedade e da ascensão da crise civilizatória, colocando-a como consequência da racionalidade econômica e tecnológica dominante no capitalismo. Segundo ele, é a partir da década de 1960 que a crise ambiental se manifesta, emergindo daí a necessidade de mudanças efetivas na sociedade e no meio ambiente. Assim, propõe ele a construção de uma racionalidade e de um saber ambiental, através do diálogo de saberes como forma de minimizar os problemas do meio ambiente e dedicar maior atenção para a educação ambiental, visando à mudança de posturas, totalmente incorretas, e que até hoje são impetradas em sede de ambiente e de desenvolvimento. LEFF, 2006, *passim*.

<sup>115</sup> Durante o século VXIII, em virtude do grande desenvolvimento econômico europeu, o termo mercado deixa de referir-se especificamente aos locais físicos de transações econômicas e passa a ser compreendido como o conjunto de atos, fatos e objetos cujo funcionamento pressupõe a obediência de determinadas condutas pelos agentes econômicos que nele atuam. Nessa esteira, a intervenção estatal no domínio econômico torna-se pressuposto da existência do próprio mercado. GRAU, Eros Roberto. **A ordem econômica na Constituição de 1988: interpretação e crítica**. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2010, p. 33.

<sup>116</sup> O Estado Social de Direito, que tutela em primeiro plano a dignidade da pessoa humana, além de visar à garantia de condições materiais mínimas de vida aos cidadãos, reformula-se com a tutela constitucional ao meio ambiente. A proteção do bem jurídico meio ambiente aparece como pressuposto não somente para a existência da vida, mas para seu conteúdo efetivo, passando a contribuir para a definição da ideia de bem-estar no marco de Estado Social de Direito repensado de acordo com uma sensibilidade ambiental emergente. JARIA I MANZANO, 2011, p. 217.

emprego, ou seja, a participação ativa dos aparelhos do Estado, o qual seria o ator privilegiado do crescimento econômico na condução e na orientação dos agentes privados.<sup>117</sup>

As transformações sofridas pelo Estado ao longo das décadas, juntamente com a extensão do seu poder econômico, refletiram sobremaneira na questão do desenvolvimento. Isso porque, o desenvolvimento de um país está ligado à atuação do ente estatal no sentido de adaptar seus instrumentos e políticas regulatórias às variações econômicas e socioambientais de cada época, e essa atuação estatal nas relações econômicas ora se dá de maneira negativa, por meio de um absentéismo estatal, ora de maneira positiva, através de um intervencionismo estatal, e sua passagem pelo mercantilismo, liberalismo, keynesianismo e neoliberalismo denota a necessidade de adaptação tanto ao contexto nacional quanto ao internacional.

Ao longo do tempo, o Estado corporificou-se e instrumentalizou-se por meio das diversas Constituições, responsáveis por determinar os fins para os quais se destina o ente estatal. Através dos textos constitucionais de cada momento histórico é possível identificar a extensão do poder econômico estatal, que evoluiu de um poder absoluto para um poder limitado pelos ditames da norma fundamental, de modo que a preocupação com a proteção da ordem econômica passou a andar lado a lado com a necessidade de garantia de uma ordem social e ambiental, e a intervenção estatal no domínio econômico torna-se pressuposto de existência e consolidação do próprio mercado.<sup>118</sup>

No que tange à participação estatal na garantia da ordem econômica, social e ambiental, observa-se que durante a vigência do constitucionalismo clássico ou liberal, entre o final do século XVIII até a Primeira Guerra Mundial, com fulcro nos ideais da Revolução Francesa, e em um contexto marcado pela influência do liberalismo e pela ideia de autorregulação do mercado, o Estado Absolutista assiste à consagração dos direitos de primeira dimensão – direitos civis e políticos, que garantem a liberdade do indivíduo em face do Estado e que possui caráter negativo, pois refletem um absentéismo estatal, isto é, uma não intervenção do Estado na economia –, transformando-se em Estado Liberal de Direito.<sup>119</sup>

Ao consagrar a liberdade do indivíduo perante o Estado, restou, também, consolidada a liberdade de mercado, sendo reafirmada a ideia de desenvolvimento enquanto crescimento econômico, culminada a partir da Revolução Industrial. Influenciadas pelos ideais liberais, as teorias acerca do desenvolvimento eram baseadas apenas na ideia de

---

<sup>117</sup> CONTERATO, Marcelo Antonio; FILLIPI, Eduardo Ernesto. **Teorias do desenvolvimento**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009, p. 27.

<sup>118</sup> GRAU, 2010, p. 33.

<sup>119</sup> SARMENTO, Daniel. **Direitos fundamentais e relações privadas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2006, p. 12-13.

crescimento econômico, tendo destaque o modelo de economia estacionária de Joseph Schumpeter, segundo o qual o desenvolvimento depende da atuação do empresário inovador, que tenta romper o fluxo circular e o equilíbrio do sistema econômico, introduzindo inovações que geram concentração de renda e produzem imperfeições no mercado.<sup>120</sup>

O liberalismo justificou-se a partir das teorias filosóficas lançadas por John Locke, Charles de Montesquieu e Thomas Hobbes, que tinham como principais objetivos a difusão dos direitos fundamentais individuais, da separação de poderes, e do império das leis. O individualismo excessivo e a passividade no trato das desigualdades econômicas e sociais foram algumas das características mais pujantes do período liberal.<sup>121</sup> Se, por um lado, o homem alcançou a condição de sujeito de direitos, através da garantia da liberdade em face do Estado, por outro lado, essa garantia cingia-se ao campo formal, não havendo perspectivas de garantia da dignidade da pessoa humana, frente à desigualdade de oportunidades.

O liberalismo surgiu, gradativamente, como uma forma de oposição às monarquias absolutistas e ao correspondente regime econômico, o mercantilismo. O inegável progresso econômico diminuiu a mortalidade infantil, criou empregos, aumentou a produtividade, possibilitou a sobrevivência de um grande número de pessoas que estavam fadadas a morrer por inanição, miséria e doença, levando a humanidade a ganhar anos de vida com mais conforto. Todavia, essa geração de riquezas sem precedentes minou as instituições sociais que o tornavam possível, uma vez que, aquilo que anos antes ninguém possuía passou a ser considerado direito de todos, sendo esta ideia fortalecida pela teoria de Karl Marx.<sup>122</sup>

Ocorre que, se de um lado esse sistema de livre mercado tinha como objetivo o aumento da produção e do bem-estar material, resultando em um extraordinário crescimento econômico, de outro, desprezava as questões sociais e ambientais. Assim, em um contexto marcado pelo declínio e abandono do liberalismo, começam a fazer sucesso no mundo ocidental as ideias de John Keynes, que defendia a intervenção do Estado na economia, a fim de corrigir as desagradáveis consequências do ciclo econômico, provenientes do funcionamento da economia de mercado<sup>123</sup>, de modo a garantir que a ordem econômica fosse observada em conjunto com a ordem social – e mais tarde com a ordem ambiental.

---

<sup>120</sup> SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Tradução de Maria Silvia Possas. São Paulo: Abril Cultural, 1982, p. 74.

<sup>121</sup> PASSOS, José Joaquim Calmon de. **Direito, poder, justiça e processo**: julgando os que nos julgam. Rio de Janeiro: Forense, 2003, p. 98.

<sup>122</sup> STEWART JÚNIOR, Donald. **O que é o liberalismo?** 5. ed. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1995, p. 19-22.

<sup>123</sup> JOHNSON, Paul. **Tempos modernos**: o mundo dos anos 20 aos 80. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1990, p. 555.

Da Primeira Guerra Mundial até o final da Segunda Guerra Mundial, houve uma impossibilidade de atender as necessidades da sociedade, assim, em virtude das desigualdades econômicas e sociais, no contexto de ascensão do constitucionalismo moderno ou social, o Estado Liberal de Direito cede lugar ao Estado Social de Direito, assistindo à consagração da segunda dimensão de direitos<sup>124</sup>. Com a queda do liberalismo e o surgimento dos direitos sociais, econômicos e culturais, houve a disseminação da ideia de igualdade material e o Estado Social de Direito passou a atuar de forma positiva, através de prestações jurídicas e materiais, com vistas a reduzir as desigualdades e garantir o bem-estar social<sup>125</sup>.

A partir da constatação da total incapacidade das leis do mercado para promover a distribuição da riqueza produzida, em um nível suficiente para assegurar a todos uma existência minimamente digna, a figura da mão invisível do mercado, difundida por Adam Smith durante o período do liberalismo, dá lugar à mão visível do Estado, que assume o caráter prestacionista, intervencionista e realizador da justiça distributiva, tendo um papel decisivo na produção e distribuição de bens. Assim sendo, observa-se que a autorregulação do mercado cede lugar ao intervencionismo estatal, buscando a conciliação da democracia liberal com um ideário de vertente mais social, com vistas a garantir a ordem econômica e social.

A partir de então, em razão da necessidade de garantia do bem-estar social, as teorias do desenvolvimento enquanto crescimento econômico vão implodindo, dando lugar às teorias desenvolvimentistas baseadas não só em questões econômicas, mas também em aspectos sociais e, mais tarde, ambientais. Partindo dos pressupostos defendidos por John Keynes acerca da necessidade de intervenção do Estado na economia a fim de reduzir os desequilíbrios produzidos no sistema econômico e social pelas inovações provenientes do capitalismo, tem ascensão o chamado desenvolvimentismo, conferindo legitimidade social ao Estado para interferir nas trajetórias de desenvolvimento por meio de políticas públicas.<sup>126</sup>

---

<sup>124</sup> Ingo Wolfgang Sarlet afirma que os direitos de segunda dimensão podem ser considerados uma densificação do princípio da justiça social, além de corresponderem a reivindicações das classes menos favorecidas, de modo especial da classe operária, a título de compensação, em virtude da extrema desigualdade que caracterizava (e, de certa forma, ainda caracteriza) as relações com a classe empregadora, notadamente detentora de um maior ou menor grau de poder econômico. SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**. 8. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007, p. 50.

<sup>125</sup> Segundo Paula Bonavides, a superação do Estado Liberal de Direito, inspirado nas ideias iluministas de Jean Jaques Rousseau, Friedrich Hegel, Friedrich Engels e Karl Marx, ampliou ainda mais o rol de direitos fundamentais com o surgimento da segunda dimensão de direitos fundamentais, os direitos sociais que passaram a compor a essência das Constituições contemporâneas. BONAVIDES, Paulo. **Do estado liberal ao estado social**. São Paulo: Malheiros Editores, 2004, p. 09.

<sup>126</sup> CHANG, Ha-Joon. How to 'do' a developmental state: political, organisational and human resource requirements for the developmental state. EDIGHEJI, Omano (org.). **Constructing a democratic developmental state in South Africa: potentials and challenges**. Cape Town: Human Sciences Research Council Press, 2010, p. 82-96.

Após o fim da Segunda Guerra Mundial<sup>127</sup>, a partir das experiências nazistas, tem ascensão a dignidade da pessoa humana enquanto valor supremo, fazendo surgir o constitucionalismo contemporâneo ou neoconstitucionalismo. O Estado Social de Direito transforma-se em Estado Democrático de Direito, o que resultou em uma necessidade de alargamento da intervenção do Estado na economia com o objetivo de garantir as premissas constitucionais. Surge, com isso, a terceira dimensão de direitos, concernente aos direitos transindividuais<sup>128</sup>, a exemplo do direito ao desenvolvimento, ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida, entre outros.

Os direitos transindividuais buscam a superação da doutrina individualista, propiciando nova categorização de interesses e sua justiciabilidade em decorrência das transformações ocorridas no mundo contemporâneo, a partir da Revolução Industrial, e da necessidade de proteção de realidades juridicamente relevantes marcadas por interesses pulverizados pela sociedade, a exemplo do desenvolvimento e do meio ambiente. Por se situarem na zona intermediária entre interesse público e privado, tais direitos foram denominados de transindividuais, uma vez que dizem respeito a toda a coletividade, referindo-se a categorias, grupos ou a própria humanidade.<sup>129</sup>

Assim sendo, a partir do fortalecimento do neoliberalismo, retomando formulações da macroeconomia keynesiana, e em contraponto ao antigo desenvolvimentismo, marcado por um nacionalismo econômico e pela intensa atuação do Estado como agente econômico, começa a delinear-se o que mais tarde ficará conhecido como neodesenvolvimentismo, enquanto estratégia de desenvolvimento com foco na ação do Estado, que deixa de ser centrado na atuação como agente econômico para assumir papel

---

<sup>127</sup> Com o fim da Segunda Guerra Mundial e após a promulgação da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, baseada nos ideais de liberdade, igualdade e fraternidade, ocorreu o processo de internacionalização dos direitos humanos e a sua consolidação como um conjunto de garantias e liberdades individuais inerentes a todos os seres humanos e previstos em tratados ou convenções internacionais. A partir de então, a pessoa passou a ser sujeito de direitos e a dignidade da pessoa humana passou a ocupar lugar de grande relevância perante a comunidade internacional.

<sup>128</sup> Acerca dos direitos transindividuais, o Código de Defesa do Consumidor determina que: Artigo 81. A defesa dos interesses e direitos dos consumidores e das vítimas poderá ser exercida em juízo individualmente, ou a título coletivo. Parágrafo único. A defesa coletiva será exercida quando se tratar de: I - interesses ou direitos difusos, assim entendidos, para efeitos deste código, os transindividuais, de natureza indivisível, de que sejam titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato; II - interesses ou direitos coletivos, assim entendidos, para efeitos deste código, os transindividuais, de natureza indivisível de que seja titular grupo, categoria ou classe de pessoas ligadas entre si ou com a parte contrária por uma relação jurídica base; III - interesses ou direitos individuais homogêneos, assim entendidos os decorrentes de origem comum. BRASIL. **Lei Federal n. 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Brasília, DF, 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8078.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8078.htm). Acesso em: 16 jan. 2020.

<sup>129</sup> MANCUSO, Rodolfo de Camargo. **Interesses difusos: conceito e legitimação para agir**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1991, p. 13.

predominante de agente normativo e regulador da atividade econômica, dentro do contexto da globalização e da necessidade de cooperação internacional para o desenvolvimento.<sup>130</sup>

Por essa razão, ao colocar em pauta a garantia do bem-estar dos indivíduos como elemento do desenvolvimento, constrói-se o pilar do direito ao desenvolvimento como um processo de expansão das liberdades reais.<sup>131</sup> O direito ao desenvolvimento deixa de ser visto em um contexto liberal de individualidade e passa a ser visto como um direito de solidariedade, constituindo um elemento do Estado Democrático de Direito, devendo está voltado para uma melhor adequação das funções estatais em relação ao mercado, à pessoa humana e ao meio ambiente, com vistas à remoção das fontes de privação dos indivíduos e à expansão das liberdades de que desfrutam em igualdade de oportunidades.<sup>132</sup>

### ***2.2.1. O direito ao desenvolvimento sob a perspectiva da dignidade da pessoa humana***

A Carta das Nações Unidas de 1945, em seu capítulo IX, artigo 55, sustenta que com o fim de criar condições de estabilidade e bem-estar necessárias às relações pacíficas e amistosas entre as nações, e baseada no respeito ao princípio da igualdade de direitos e da autodeterminação dos povos, as Nações Unidas promoverão: a) a elevação dos níveis de vida, o pleno emprego e condições de progresso e desenvolvimento econômico e social; b) a solução dos problemas internacionais econômicos, sociais, de saúde e conexos, bem como a cooperação internacional, de caráter cultural e educacional; e c) o respeito universal e a efetividade dos direitos humanos e das liberdades fundamentais de todos.<sup>133</sup>

Com o término da Segunda Guerra Mundial e a conseqüente criação da Organização das Nações Unidas (ONU)<sup>134</sup>, a ideia de desenvolvimento expandiu-se, passando a fazer parte da agenda das organizações internacionais. O desenvolvimento passa a ser definido sob a perspectiva da dignidade da pessoa humana, consolidada na Declaração

<sup>130</sup> BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Do antigo ao novo desenvolvimentismo na América Latina**. São Paulo: FGV, 2010, p. 24.

<sup>131</sup> SEN, 2000, p. 16.

<sup>132</sup> GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar. **Contribuições teóricas para o direito e desenvolvimento**. Brasília: IPEA, 2013, p. 12.

<sup>133</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Carta das Nações Unidas de 1945**. San Francisco, 1945. Disponível em: <http://www.un.org/es/charter-united-nations/index.html>. Acesso em: 15 jan. 2020.

<sup>134</sup> Desde sua criação, a Organização das Nações Unidas (ONU) está empenhada em promover o crescimento e melhorar a qualidade de vida dentro de uma liberdade maior; utilizar as instituições internacionais para promoção do avanço econômico e social; conseguir cooperação internacional necessária para resolver os problemas internacionais de ordem econômica, social, cultural ou de caráter humanitário; e promover e estimular o respeito aos direitos humanos e as liberdades fundamentais de toda a população do globo, sem distinção de raça, credo, sexo, idioma ou cor. OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p.37-48, mai./ago. 2002, p. 39.



Universal dos Direitos Humanos de 1948, incluindo metas, tais como, o alívio direto da pobreza, a emancipação das mulheres, a proteção das minorias, a liberdade política, o acesso à justiça, a segurança jurídica, entre outros.<sup>135</sup> Essa mudança de paradigma fez com que os indivíduos passassem a ser o centro de referência do Estado na busca pelo desenvolvimento.

Assim, é inegável que foi a partir do reconhecimento da dignidade da pessoa humana como valor fundamental pela Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, juntamente com o advento dos direitos transindividuais, que o Estado Democrático de Direito passou a intervir, efetivamente, como agente econômico e como agente normativo e regulador de diversos setores econômicos, havendo uma efetiva integração entre a ordem econômica e a ordem social e ambiental, por meio da definição de um modelo capitalista econômico associado a uma política de bem-estar social, o que exige esforços e responsabilidades em escala mundial, sendo necessária uma cooperação internacional para o desenvolvimento.

No final da década de 1950 e início da década de 1960, com a independência de grande parte de antigas colônias, a questão do desenvolvimento entra definitivamente como um dos pilares da atuação da Organização das Nações Unidas (ONU). Isso se deu em razão dos países do então denominado Terceiro Mundo<sup>136</sup> reivindicarem a independência de outros Estados ainda sob a dominação colonial, a ampliação da cooperação internacional e o desenvolvimento dos seus povos. Devido à forte pressão desses países, a XV Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) proclamou a famosa Declaração sobre a Concessão de Independência aos Países e Povos Colônias de 1960.<sup>137</sup>

Na fase pós-colonial, os países em desenvolvimento reivindicavam dos países desenvolvidos apoio ao processo de desenvolvimento, com base no argumento de que o subdesenvolvimento era decorrente da prática de exploração sistematicamente levada a efeito anteriormente pelos países desenvolvidos.<sup>138</sup> Nesse cenário, tendo como foco a ideia de que o

---

<sup>135</sup> RODRIGUEZ, 2009. p. 221.

<sup>136</sup> Conjunto de países subdesenvolvidos, que se consideravam não alinhados gente às duas grandes unidades geopolíticas surgidas no pós-guerra (1945), isto é, de países que não se alinharam nem aos Estados Unidos e os países que defendiam o capitalismo, nem à União Soviética e os países que defendiam o socialismo, durante a Guerra Fria. LACOSTE, Yves. **Os países subdesenvolvidos**. 15. ed. São Paulo: Difel, 1981, p. 70.

<sup>137</sup> A Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas assevera em sua Declaração sobre a Concessão de Independência aos Países e Povos Colônias, expressa pela Resolução n. 1.514 de 14 de dezembro de 1960, está “convencida que a continuação do colonialismo impede o desenvolvimento da cooperação econômica internacional, dificulta o desenvolvimento social, cultural e econômico dos povos dependentes e age contra o ideal de paz universal das Nações Unidas”. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração sobre a concessão de independência aos países e povos colônias de 1960**. Nova Iorque, 1960. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/spovos/dec60.htm>. Acesso em: 15 jan. 2020.

<sup>138</sup> LAFER, Celso. **Comércio, desarmamento, direitos humanos: reflexões sobre uma experiência diplomática**. São Paulo: Paz e Terra, 1999, p. 32.

conjunto normativo inscrito na Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948<sup>139</sup> não exaure o rol dos direitos humanos, mas impulsiona a construção de outros instrumentos normativos que promoverão sua ampliação e aperfeiçoamento<sup>140</sup>, o direito ao desenvolvimento começa a ser delineado como um direito humano.

Considerando que os direitos humanos constituem um complexo fluído e aberto<sup>141</sup>, que varia conforme a evolução da sociedade e permite uma compreensão aberta do seu âmbito normativo, e levando em consideração sua finalidade precípua, que é assegurar a promoção de condições dignas de vida humana e garantir a defesa dos indivíduos contra abuso de poder econômico cometido pelo ente estatal, o direito ao desenvolvimento vai se consolidando internacionalmente como uma forma de garantia do exercício das liberdades básicas conferidas a todos os cidadãos, a fim de preservar a dignidade da pessoa humana e de reforçar a ideia de liberdade, igualdade e solidariedade entre os povos.

Tendo em mente os princípios da Carta das Nações Unidas de 1945 e as diretrizes sobre desenvolvimento sustentável da Conferência de Estocolmo de 1972, e ao reconhecer que o desenvolvimento é um processo econômico, social, cultural e político abrangente, que visa à constante integração entre o dinamismo da economia e do mercado, a garantia do bem-estar e da qualidade de vida da sociedade, e a proteção do meio ambiente para que ele permaneça ecologicamente equilibrado, a Declaração sobre Direito ao Desenvolvimento de 1986<sup>142</sup> foi responsável por consagrar o direito ao desenvolvimento como um direito humano e a igualdade de oportunidades como prerrogativa para o desenvolvimento.

A Declaração sobre Direito ao Desenvolvimento de 1986 consagra, efetivamente, os indivíduos como centro de referência do Estado no processo de desenvolvimento, ao determinar que a pessoa humana seja o sujeito central do desenvolvimento, isto é, participante ativo e beneficiário do direito ao desenvolvimento, e que os Estados tem o direito e o dever de

<sup>139</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1948.

<sup>140</sup> O movimento de internacionalização e universalização dos direitos humanos tem como base fundamental a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, que é um documento moral e normativo dotado de pressupostos que devem ser seguidos pela comunidade internacional. Os direitos consubstanciados neste documento não são enumerados de forma taxativa, podendo ser expandidos e devendo ser encarados apenas como um ponto de partida para a construção de um de um repertório jurídico de direitos humanos com alcance internacional. RAMOS, André de Carvalho. **Processo internacional de direitos humanos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2015, p. 04.

<sup>141</sup> RAMOS, *op. cit.*, p. 04-05.

<sup>142</sup> O artigo 1º da Declaração sobre direito ao desenvolvimento de 1986 determina que: §1º. O direito ao desenvolvimento é um direito humano inalienável, em virtude do qual toda pessoa e todos os povos estão habilitados a participar do desenvolvimento econômico, social, cultural e político, para ele contribuir e dele desfrutar, no qual todos os direitos humanos e liberdades fundamentais possam ser plenamente realizados. §2º. O direito humano ao desenvolvimento também implica a plena realização do direito dos povos à autodeterminação que inclui, sujeito às disposições relevantes de ambos os Pactos Internacionais sobre Direitos Humanos, o exercício de seu direito inalienável à soberania plena sobre todas as suas riquezas e recursos naturais. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1986.

formular políticas públicas nacionais adequadas para o desenvolvimento, que visem ao constante aprimoramento do bem-estar de toda a população e de todos os indivíduos, com base em sua participação ativa, livre e significativa, e no desenvolvimento e na distribuição equitativa dos benefícios daí resultantes.<sup>143</sup>

O problema é que a Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento de 1986 polarizou os países desenvolvidos e em desenvolvimento, já que aqueles eram contra a transferência de recursos para a garantia do direito ao desenvolvimento dos países em desenvolvimento. Isso porque referida declaração, além de reconhecer o direito ao desenvolvimento como direito humano, definiu-o como o direito à plena realização de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais, implicando a livre, efetiva e plena participação dos indivíduos envolvidos no processo de decisão, resguardada a transparência e a igualdade de oportunidades, conferindo obrigação inequívoca dos indivíduos e do Estado.<sup>144</sup>

Ademais, em 1990, partindo do pressuposto de que para aferir o desenvolvimento de uma população não se deve considerar apenas a dimensão econômica, mas também outras características sociais, ambientais, culturais e políticas que influenciam a qualidade da vida humana, e em oposição ao Produto Interno Bruto (PIB) – que mede o desenvolvimento enquanto crescimento econômico – tem destaque o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)<sup>145</sup>, criado por Mahbub ul Haq, com a colaboração de Amartya Sen, no Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), fazendo parte até hoje do chamado Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH).<sup>146</sup>

Apesar de ter sido publicado pela primeira vez em 1990, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi recalculado para os anos anteriores, a partir de 1975, sendo um índice-chave dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).<sup>147</sup> Seguindo a tendência internacional de consolidação do direito ao desenvolvimento enquanto direito de solidariedade, referido índice buscou mudar o rumo do conceito de desenvolvimento enquanto

---

<sup>143</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1986.

<sup>144</sup> COMMISSION ON HUMAN RIGHTS, 2000.

<sup>145</sup> “O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. O objetivo da criação do IDH foi o de oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. Criado por Mahbub ul Haq com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998, o IDH pretende ser uma medida geral e sintética que, apesar de ampliar a perspectiva sobre o desenvolvimento humano, não abrange nem esgota todos os aspectos de desenvolvimento.” UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **O que é IDH?** Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>. Acesso em: 11 jan. 2020.

<sup>146</sup> HAQ, Mahbub ul. **Reflections on human development**. New York: Oxford University Press, 1995, p. 07.

<sup>147</sup> SECRETARIA DE SAÚDE PÚBLICA DO PARÁ. **Entenda o que é o IDH**. Disponível em: [http://www.dhnet.org.br/dados/idh/idh/idh\\_entenda\\_oqe.pdf](http://www.dhnet.org.br/dados/idh/idh/idh_entenda_oqe.pdf). Acesso em: 18 jan. 2020.

crescimento econômico para um ideário desenvolvimentista que abarcasse o entendimento do desenvolvimento a partir da viabilização das capacidades humanas e da expansão das liberdades reais dos indivíduos a fim de que eles possam fazer o que deseja, sem privações.<sup>148</sup>

Mais tarde, logo após a Rio 92, a Declaração e Programa de Ação de Viena de 1993 veio a reafirmar os propósitos da Declaração sobre Direito ao Desenvolvimento de 1986, ratificando o direito ao desenvolvimento como um direito universal, inalienável e integrante dos direitos humanos, e confirmando que a pessoa humana é o sujeito central do desenvolvimento. Assim sendo, o desenvolvimento é consolidado como um processo de expansão das liberdades individuais, mas a falta de desenvolvimento não pode ser invocada para justificar a limitação de direitos, daí a necessidade de uma cooperação internacional ética e solidária a fim de que seja garantido esse direito humano.<sup>149</sup>

Desse modo, embora o século XX seja responsável pelo reconhecimento de alguns pontos positivos na perspectiva do desenvolvimento, tais como o estabelecimento de um governo democrático e participativo, a presença constante dos direitos humanos no discurso dominante, o aumento da expectativa de vida, e as benesses interativas decorrentes do processo de globalização, ainda há grandes desafios a serem enfrentados, tendo em vista a persistência da insatisfação de necessidades elementares do indivíduo. Nessa perspectiva, destaca-se que a expansão das liberdades individuais vai exercer papel primordial na superação desses males em prol da concretização de um desenvolvimento pleno.

Isso porque, restou demonstrado, ao longo da história, que a superação das privações e opressões decorrentes de problemas como o desprezo aos direitos relativos às mulheres, aos idosos, à saúde, à educação, à segurança pública, ao meio ambiente, à sustentabilidade econômica e social, à cultura, entre outros, é crucial para a efetivação do desenvolvimento de um país. Assim sendo, a busca pela expansão das liberdades individuais deve ser considerada principal meio e fim do desenvolvimento, devendo haver um aumento dos processos que permitem as liberdades de ações e decisões e, também, das oportunidades reais que as pessoas possuem, com vistas à satisfação da dignidade da pessoa humana.

O exercício das liberdades individuais muitas vezes encontra-se limitado pelas oportunidades sociais, políticas e econômicas que o indivíduo dispõe. Por essa razão, a ideia de desenvolvimento como liberdade abrange a garantia das liberdades formais e substanciais. Enquanto “meio” do desenvolvimento, as liberdades formais ou instrumentais correspondem, em essência, às liberdades negativas, que tem por objetivo a libertação dos indivíduos em face

---

<sup>148</sup> FURTADO, 1974, p. 76.

<sup>149</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1993.

do Estado. As liberdades formais ou instrumentais se revelam em cinco tipos distintos de liberdades-meio: a) liberdades políticas; b) facilidades econômicas; c) oportunidades sociais; d) garantias de transparência e; e) segurança protetora.<sup>150</sup>

As liberdades políticas facilitam a atuação política do indivíduo, através de meios de controle e cobrança dos gestores, compreendendo, pois, a democracia em seu sentido mais amplo. As facilidades econômicas dizem respeito às capacidades que os indivíduos dispõem para utilizar recursos econômicos para produção, consumo ou troca. As oportunidades sociais se apresentam na forma de serviços disponibilizados à população pelo poder público, possibilitando-lhes uma boa qualidade de vida. As garantias de transparência relacionam-se à clareza nas informações acerca dos processos políticos e sociais. Por fim, a segurança protetora corresponde ao sistema de proteção econômica àqueles que dela necessitam.<sup>151</sup>

Já as liberdades substanciais ou constitutivas, enquanto “fim” do desenvolvimento, correspondem às liberdades positivas, que impõem uma atuação intervencionista do Estado, já que o ideal de liberdade por si só é insuficiente para atender às necessidades da sociedade, sendo crucial a busca por critérios de igualdade de oportunidades. Dessa forma, através de um intervencionismo estatal, com a edição de normas programáticas, serão propostas bases e diretrizes para a busca da concretização dos direitos e garantias fundamentais dos indivíduos, sendo essas liberdades substanciais ou constitutivas consideradas essenciais às perspectivas de um desenvolvimento pleno.

Desse modo, na perspectiva do desenvolvimento como liberdade,<sup>152</sup> é importante destacar que as escolhas energéticas possuem efeitos macroeconômicos, influenciando a capacidade dos governos de atender as necessidades imediatas de seus cidadãos. Assim, um leque de energia competitiva e diversificada é vital para o desenvolvimento econômico, o crescimento industrial, o acesso aos mercados globais, o aumento da oferta de emprego, a melhoria da saúde e educação, e a minimização da privação das liberdades humanas, com vistas à satisfação de necessidades elementares dos indivíduos, mas, o consumo desses recursos energéticos deve obrigatoriamente ser orientado por critérios de sustentabilidade.

---

<sup>150</sup> SEN, 2000, p. 25.

<sup>151</sup> COSTA, Ana Paula Correia de Albuquerque; SANTIAGO, Maria Cristina Paiva. **Liberdades substantivas, planejamento familiar e reprodução humana assistida:** análise à luz da perspectiva de Amartya Sen. In: XXIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 2014, João Pessoa. Anais do XXIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI. João Pessoa: CONPEDI, p. 280-296, 2014. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=96b6715edb4b085b>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>152</sup> SEN, *op. cit.*, p. 25-26.

### ***2.2.2. A relação entre a racionalização dos recursos energéticos e o desenvolvimento sustentável***

Sobre a relação entre recursos energéticos e desenvolvimento, a Declaração sobre Direito ao Desenvolvimento de 1986 limitou-se a afirmar que o direito humano ao desenvolvimento implica o exercício do direito inalienável à soberania plena do Estado sobre todas as suas riquezas e recursos naturais.<sup>153</sup> Já a Declaração e Programa de Ação de Viena de 1993 foi mais incisiva ao determinar que o direito ao desenvolvimento deverá ser realizado de modo a satisfazer, de forma equitativa, as necessidades de desenvolvimento e ambientais das gerações presentes e vindouras, assegurando às presentes e futuras gerações o usufruto equitativo desses recursos e das benesses desenvolvimentistas.<sup>154</sup>

No que tange especificamente ao princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais, destaca-se que este foi consagrado na Resolução n. 1.803 da Assembleia Geral das Nações Unidas de 1962<sup>155</sup> e tem suas raízes em duas preocupações dispostas na Carta das Nações Unidas de 1945, o direito ao desenvolvimento e a garantia da autodeterminação dos povos<sup>156</sup>. A autodeterminação dos povos assegura aos Estados autonomia para seu desenvolvimento, contudo, essa autonomia deve, obrigatoriamente, respeitar critérios de sustentabilidade, funcionando, em verdade, como uma limitação ao próprio exercício da soberania permanente sobre os recursos naturais pelos Estados.

Sobre o tema, o princípio n. 21 da Declaração de Estocolmo, de 1972 determina que, de acordo com a Carta das Nações Unidas de 1945 e com os princípios do direito

<sup>153</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1986.

<sup>154</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1993.

<sup>155</sup> 1. O direito dos povos e das nações à soberania permanente sobre as suas riquezas e recursos naturais deverá ser exercido no interesse do respectivo desenvolvimento nacional e do bem-estar do povo do Estado em causa. 2. A exploração, desenvolvimento e disposição de tais recursos, bem como a importação dos capitais estrangeiros necessários para tais fins, deverão estar de acordo com as regras e condições que os povos e nações livremente considerem necessárias ou desejáveis relativamente à autorização, restrição ou proibição de tais atividades. [...]. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Resolução 1803 (XVII) da Assembleia Geral, de 14 de dezembro de 1962, sobre a “soberania permanente sobre os recursos naturais”**. Adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas a 14 de dezembro de 1962. Nova Iorque, 1962. Disponível em: <https://gddc.ministeriopublico.pt/sites/default/files/res1803-xvii.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.

<sup>156</sup> A busca pela autodeterminação dos povos tornou-se imperativa com a sua previsão expressa no Pacto Internacional de Direitos Civis e Políticos e no Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, ambos de 1966. A partir de então, cada Estado adquiriu o direito de se afirmar perante as outras nações, exercendo sua capacidade de auto-organização, autogoverno e autoadministração, podendo, para tanto, exercer sua soberania e dispor livremente de suas riquezas e de seus recursos naturais. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Pacto internacional de direitos civis e políticos**. Nova Iorque, 1966. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/pacto-internacional-sobre-direitos-civis-e-politicos>. Acesso em: 16 jan. 2020. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Pacto internacional dos direitos econômicos, sociais e culturais**. Nova Iorque, 1966. Disponível em: [http://www.unfpa.org.br/Arquivos/pacto\\_internacional.pdf](http://www.unfpa.org.br/Arquivos/pacto_internacional.pdf). Acesso em: 16 jan. 2020.

internacional, os Estados têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos, de acordo com sua política socioambiental, desde que as atividades levadas a efeito, dentro da jurisdição ou sob seu controle, não prejudiquem o meio ambiente de outras nações ou zonas situadas fora da jurisdição nacional.<sup>157</sup> Vinte anos após a realização da Conferência de Estocolmo, o princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais foi reiterado pelo princípio n. 02 da Declaração do Rio, de 1992, nos mesmos moldes determinados anteriormente.<sup>158</sup>

Tradicionalmente, a soberania era entendida como instrumento de poder ilimitado, todavia, com vistas a atender às necessidades de uma nova ordem internacional, esse conceito vem sendo balizado pelo princípio da cooperação internacional, que permite a cessão parcial da soberania interna, não implicando na perda do poder soberano. Por essa razão, o direito dos Estados ao desenvolvimento e à soberania permanente sobre seus recursos naturais não pode ser considerado argumento válido para o uso descontrolado destes, devido aos impactos e riscos de danos socioambientais transfronteiriços e transgeracionais, já que quando ocorridos em uma localidade afetam não só determinado grupo, mas toda a coletividade.

Nessa esteira, a partir da análise conjugada do princípio da soberania permanente sobre os recursos naturais e do princípio da garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações, observa-se que os Estados possuem uma liberdade relativa para a exploração de seus recursos naturais, especialmente os recursos energéticos. Assim, a implementação da soberania permanente sobre os recursos naturais impõe o respeito ao princípio da solidariedade intergeracional<sup>159</sup>, que garante a todas as gerações o acesso equitativo a estes recursos. Dessa forma, a soberania permanente sobre os recursos naturais está adstrita tanto às questões econômicas e socioambientais.

O direito humano ao desenvolvimento implica não só o exercício da soberania plena do Estado sobre todas as suas riquezas e recursos naturais – especialmente os recursos energéticos –, mas também a garantia de que as gerações presentes e futuras terão acesso equitativo a esses recursos. Isso porque, acompanhando os avanços sociais, ao lado da garantia do direito ao desenvolvimento, é preciso salvaguardar o direito ao meio ambiente

---

<sup>157</sup> CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO, 1972.

<sup>158</sup> CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992.

<sup>159</sup> A Teoria da Equidade Intergeracional, de Edith Brown Weiss, foi proposta em um estudo encomendado pela Organização das Nações Unidas (ONU): “Tendo integrado grupos de especialistas formados sob os auspícios da ONU para estudar temas de Direito Ambiental, Brown Weiss exerce uma considerável influência no âmbito acadêmico; com efeito, suas ideias sobre equidade intergeracional serviram de marco teórico para trabalhos de diversos estudiosos. Assim, apesar das críticas de que pode ser alvo, sua teoria é o ponto de partida obrigatório para qualquer estudo dogmático sobre o tema”. BORDIN, Fernando Lusa. Justiça entre as gerações e a proteção do meio ambiente: um estudo do conceito de equidade intergeracional em direito internacional ambiental. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, v. 13, n. 52, p. 37-61, out./dez. 2008, p. 40.

ecologicamente equilibrado, considerado direito humano porque deriva do princípio maior da ordem jurídica, que é a dignidade da pessoa humana, tendo como base o mínimo existencial, a sadia qualidade de vida e o bem-estar dos indivíduos e da coletividade.<sup>160</sup>

O desenvolvimento pautado em um caráter individualista e imediatista perde espaço, dando lugar a um desenvolvimento com um olhar voltado para as gerações futuras e para a busca do equilíbrio e da integridade socioambiental. Assim, a garantia do direito humano ao desenvolvimento serve como fundamento da racionalização da utilização dos recursos energéticos, a fim de que se consiga manter a condição de sustentabilidade do desenvolvimento. Isso porque é a forma como os países disciplinam a utilização dos seus recursos energéticos com vistas à satisfação das necessidades básicas da sociedade que vai determinar o desenvolvimento deste em escala internacional.<sup>161</sup>

Assim sendo, verifica-se que o direito humano ao desenvolvimento constitui uma das bases para o desenvolvimento sustentável, isto é, para o desenvolvimento econômico que propõe igualdade de oportunidades para todos e a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e vindouras.<sup>162</sup> A exploração dos recursos energéticos constitui, em verdade, um fator impulsionador do desenvolvimento, mas encontra limite no próprio direito ao desenvolvimento sustentável, devendo haver uma correlação entre os aspectos econômicos e a problemática socioambiental, com vistas à garantia de um desenvolvimento autossustentado.

Esse novo modelo de desenvolvimento abarca a visão de desenvolvimento sustentável, enunciada por Ignacy Sachs, juntamente com a de desenvolvimento humano, defendida por Amartya Sen, retomando o pensamento de John Keynes acerca da complementaridade entre Estado e mercado, considerando que a industrialização não foi suficiente para resolver as desigualdades econômicas e sociais, e defendendo a adoção de estratégias de transformação produtiva com equidade social que permita compatibilizar desenvolvimento econômico com melhor distribuição de renda, a fim de garantir melhores condições de vida aos indivíduos em um ambiente ecologicamente equilibrado.<sup>163</sup>

---

<sup>160</sup> SILVA, Marcela Vitoriano e. O princípio da solidariedade intergeracional: um olhar do direito para o futuro. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 8, n. 16, p. 115-146, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/viewFile/179/188>. Acesso em: 16 jan. 2020.

<sup>161</sup> MUNHOZ, Dércio Garcia. Obstáculos ambientais e não ambientais ao desenvolvimento. In: CARDOSO JÚNIOR, José Celso (org.). **Desafios ao desenvolvimento brasileiro**: contribuições do conselho de orientação do IPEA. Brasília: IPEA, 2009, p. 139.

<sup>162</sup> MARCIAL, Danielle; ROBERT, Cínthia; SÉGUIN, Elida. **O direito do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2000, p. 48.

<sup>163</sup> FILHO, Fernando Ferrari; TERRA, Fábio. As disfunções do capitalismo na visão de Keynes e suas proposições reformistas. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 02, p. 271-295, 2011.



Portanto, não há dúvidas de que a utilização dos recursos energéticos representa parte fundamental do processo de desenvolvimento de uma sociedade. Assim, diante do ascendente consumo energético decorrente do desenvolvimento científico e tecnológico, qualquer fonte energética pode ser utilizada para garantir o suprimento energético nacional? Parte-se da ideia de que uma gestão energética inteligente deve considerar as limitações dos recursos energéticos e impor uma política que favoreça a utilização de fontes alternativas de energia, juntamente com a eficiência e a racionalização dos recursos energéticos, com vistas ao atendimento do consumo energético e à garantia do desenvolvimento sustentável.

### **2.3 A revolução energética mundial dos hidrocarbonetos não convencionais frente à garantia do desenvolvimento nacional**

As transformações econômicas, sociais e tecnológicas decorrentes da industrialização, da urbanização, do crescimento demográfico e da exploração de novos mercados foram fatores responsáveis pelo aumento da demanda de energia e da utilização dos recursos energéticos, que passaram a ter importância na expansão da economia mundial e na emergência de novos paradigmas acerca do direito ao desenvolvimento. A exploração dos recursos energéticos exerce importante função na trajetória do desenvolvimento, exigindo a reavaliação da política energética mundial, com vistas a um futuro energético mais sustentável e com maiores perspectivas de garantia do direito ao desenvolvimento.

A utilização dos recursos energéticos sempre esteve ligada à figura do desenvolvimento, e este está intrinsecamente relacionado ao uso que o homem faz das diversas fontes energéticas. A questão energética apresenta relação inerente com a ideia de desenvolvimento, enquanto meio ou fim, uma vez que interage com os valores humanos com vistas ao equilíbrio de determinado núcleo social, afigurando-se como a essência das economias modernas, já que impulsiona o desenvolvimento, através da expansão da indústria, da modernização da agricultura, do alargamento do comércio, da melhoria dos transportes, e da geração de empregos, diminuindo a pobreza e propiciando melhores condições de vida.

Outrossim, os recursos energéticos desempenharam papel estratégico na sustentação das hegemonias política e econômica de vários países ao longo da história, de modo que a garantia de abastecimento de hidrocarbonetos é razão de uma série de disputas e foco da política de diferentes Estados. A tendência de que Estados ascendentes se engajem em disputas por acesso aos recursos energéticos tem sido uma característica central da economia mundial desde o século XVI. Isso porque a utilização de recursos energéticos se mostrou um

importante mecanismo para a manutenção do poder, servindo para a produção industrial e militar, possibilitando garantir a segurança nacional e a ampliação de posições globais.<sup>164</sup>

A exploração de recursos energéticos tem relação com a política externa pela sua importância econômica, energética, geopolítica e estratégica, sendo variável determinante para a capacidade de concentração de poder dos Estados e, conseqüentemente, para o desenvolvimento destes. Os países mais ricos e desenvolvidos foram justamente aqueles que conseguiram reunir conhecimento e tecnologias para exploração dos recursos energéticos, alcançando um patamar considerável de acumulação de capital e de qualidade de vida para os indivíduos. E essa competição internacional acerca do domínio das tecnologias de utilização dos recursos energéticos foi responsável por dividir os países em dominantes e dominados.

O efetivo controle das tecnologias de exploração dos recursos energéticos é fundamental para o desenvolvimento e para a segurança energética, econômica e militar dos Estados. Logo, a exploração dos recursos energéticos tem uma relação direta não só com o desenvolvimento nacional dos Estados, mas com a garantia da soberania<sup>165</sup> e do interesse nacional<sup>166</sup> destes. A soberania pode ser entendida como a consolidação da supremacia na ordem interna e da independência na ordem internacional, enquanto o interesse nacional relaciona-se à busca da própria segurança do Estado, de acordo com a sua situação histórica, a sua estrutura econômica, e o seu regime político.<sup>167</sup>

Os recursos energéticos têm importância fundamental para a manutenção da soberania de uma nação e para a ampliação do seu poder nacional. A capacidade defensiva de um Estado em resistir a pressões e comandos externos, preservando o seu governo, o seu

---

<sup>164</sup> OLIVEIRA, Lucas K. **Petróleo e segurança internacional: aspectos globais e regionais das disputas por petróleo na África Subsaariana**. 2007. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais). – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

<sup>165</sup> O conceito de soberania assenta-se sobre três aspectos, o externo, o interno e o territorial. O aspecto externo corresponde ao direito do Estado livremente determinar suas relações no âmbito internacional, independentemente de controle ou restrições. Já o aspecto interno garante ao Estado a competência para determinar o estabelecimento de instituições internas e de leis para sua regulação. Finalmente, o aspecto territorial funda-se na completa e exclusiva autoridade de um Estado sobre pessoas e coisas que estiverem em seu território. MORE, Rodrigo Fernandes. **O moderno conceito de soberania no âmbito do direito internacional**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/18567678-O-moderno-conceito-de-soberania-no-ambito-do-direito-internacional.html>. Acesso em: 18 jan. 2020.

<sup>166</sup> A definição de interesse nacional, por sua vez, desempenha papel decisivo na construção do pensamento político moderno, podendo ser compreendida como a promoção do interesse de um Estado independente dos seus cidadãos ou governantes, reduzindo enormemente a parte das paixões no trato social. Assim, o interesse nacional pode ser vislumbrado a partir das ideias de promoção da segurança do Estado, de manutenção da ordem pública, e da satisfação das necessidades da nação. CONTRERA, Flávio. O conceito de interesse nacional: debate teórico e metodológico nas relações internacionais. **Revista de Estudos Internacionais**, Curitiba, vol. 06, p. 178-195, 2015. Disponível em: <http://www.revistadeestudosinternacionais.com/uepb/index.php/rei/article/viewFile/216/pdf>. Acesso em: 18 jan. 2020.

<sup>167</sup> MORE, *op. cit.*

território e o seu povo da imposição de uma vontade política externa, depende não só da articulação de seus potenciais militares, mas também do eficaz aproveitamento dos recursos energéticos à sua disposição. Na conjuntura geopolítica contemporânea, a exploração dos recursos energéticos pelos Estados confunde-se com a própria noção de soberania, isto porque a própria sobrevivência de um povo está ligada ao seu suprimento energético.<sup>168</sup>

Assim sendo, considerando a limitação dos recursos energéticos e a possibilidade de inviabilidade econômica da exploração destes, verifica-se que se determinado Estado crescer acima de sua disponibilidade energética<sup>169</sup>, ele dependerá, mais cedo ou mais tarde, de outros Estados, e essa dependência energética pode vir a comprometer a soberania do Estado dependente energeticamente. Por conseguinte, a busca por segurança no fornecimento de energia, isto é, a busca por redução da dependência dos Estados no que tange aos níveis de importação de recursos energéticos afigura-se como elemento garantidor não só do desenvolvimento destes, mas também da própria soberania.<sup>170</sup>

A segurança energética de um Estado depende da estrutura do mercado energético, das relações entre consumidores e produtores, das tendências de demanda e oferta, das mudanças tecnológicas, do receio de futuras crises energéticas, das interrupções de abastecimento ou dos choques de preços, entre outros. O maior obstáculo ao desenvolvimento de novas fontes energéticas não é o geológico, mas as relações internacionais, a política, o processo decisório dos governos e os investimentos em infraestrutura energética, assim, a posição de um Estado será cada vez mais determinada pela extensão da exploração das suas reservas de recursos energéticos ou sua habilidade de mobilizar outras fontes energéticas.<sup>171</sup>

Ocorre que, nem sempre é possível identificar uma correlação entre recursos energéticos, desenvolvimento e soberania, considerando que alguns países com grande reserva de recursos energéticos possuem baixo índice de desenvolvimento e soberania limitada. Desse modo, a constatação da relação inversa entre abundância de recursos energéticos, desenvolvimento e soberania é conhecida como maldição dos recursos naturais<sup>172</sup>, de forma que os países ricos em recursos energéticos experimentariam

---

<sup>168</sup> DOUGHERTY, James E.; PFALTZGRAFF JR., Robert L.. **Relações internacionais** – As teorias em confronto: um estudo detalhado. Lisboa: Gradiva, 2003, p. 201.

<sup>169</sup> A questão da escassez impõe um limite à capacidade produtiva de uma sociedade, que terá de fazer escolhas entre alternativas de produção. Isso porque, devido à escassez de recursos, a produção total de um país tem um limite máximo, uma produção potencial ou produto de pleno emprego, onde todos os recursos disponíveis estão empregados. VASCONCELLOS; GARCIA, 2008, p. 04.

<sup>170</sup> LEE; LEE, 2010, p. 18.

<sup>171</sup> YERGIN, Daniel. **The quest: energy, security, and the remaking of the modern world**. Nova York: Penguin, 2011, p. 75.

<sup>172</sup> A corrente da maldição dos recursos naturais assevera que a adoção de políticas econômicas restritivas, as ineficiências burocráticas, a maior pressão política sobre os rendimentos desses recursos e a maior

desenvolvimento menor do que países não tão beneficiados com tais recursos, considerando o interesse por políticas econômicas e o desinteresse por políticas de bem-estar social.<sup>173</sup>

### ***2.3.1 A promessa de segurança energética dos hidrocarbonetos não convencionais***

A corrida pelo ouro negro – o petróleo – teve início na Pensilvânia, em 1859, em uma região de pequena profundidade, com a perfuração do Poço de Drake. Contudo, o aumento do consumo em outras áreas geográficas e a descoberta de campos de produção no Oriente Médio foram fatores responsáveis pela desconcentração da indústria petrolífera estadunidense, tornando-a global. No entanto, embora a produção de petróleo tenha se expandido pelo mundo, esta permaneceu sendo controlada por um grupo de empresas, conhecido como o cartel das Sete Irmãs, que monopolizavam o sistema internacional do petróleo, eliminando a concorrência através do regime de concessões.<sup>174</sup>

Em 1960, a criação da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) enfraqueceu o cartel das Sete Irmãs, uma vez que passou a coordenar de maneira centralizada a política petrolífera dos países membros, de modo a restringir as estratégias de controle total da oferta de petróleo no mercado internacional, impulsionando os preços, o que até então era evitado devido à ação do cartel das Sete Irmãs. Já em 1962, a Organização das Nações Unidas reconheceu o direito de todo Estado soberano dispor livremente de suas riquezas e recursos naturais, sem prejuízo da cooperação econômica internacional, e levando em consideração suas estratégias de desenvolvimento nacional.<sup>175</sup>

A garantia da soberania sobre os recursos naturais, juntamente com o fortalecimento da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), resultaram na democratização dos recursos energéticos. Ademais, o exercício da soberania sobre os recursos naturais veio a reafirmar a preocupação com a garantia do desenvolvimento econômico e do

---

vulnerabilidade às oscilações do mercado internacional levam os países ricos em recursos energéticos a prejudicarem o seu desenvolvimento. AUTY, Richard M. Industrial policy reform in six large newly industrializing countries: the resource curse thesis. **World Development**, v. 22, n. 1, p. 11-26, 1994. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90165-1](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90165-1). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>173</sup> Vale ressaltar que a maior parte das reservas de petróleo do mundo se concentra na região do Oriente Médio, local marcado por fortes conflitos e instabilidade política crescente. Tais desajustes são consequência, em larga medida, da atuação política dos países centrais e da concentração da riqueza gerada com a exploração do petróleo nas mãos de poucos, resultando numa situação de miséria da maior parte da população. Situação semelhante é observada em outros países, a exemplo da Nigéria, Angola, Venezuela, entre outros. DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Desafios rumo à construção de uma nova legislação para a indústria do petróleo e gás natural no Brasil**. São Paulo: Estudos e Pesquisas, 2009, p. 12.

<sup>174</sup> DOMACENA, Pedro. **O petróleo e a política mundial**. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/pedrodomacena7/a-histria-do-petroleo-e-a-politica-mudial>. Acesso em: 25 jan. 2020.

<sup>175</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1966.

princípio da autodeterminação dos povos já erigida na Carta das Nações Unidas de 1945, com vistas a consolidar relações amistosas e pacíficas entre as nações.<sup>176</sup> A partir de então, cada Estado passou a ter direito de se afirmar perante as outras nações, podendo exercer sua soberania sobre os recursos naturais, objetivando o seu desenvolvimento nacional.

Assim, no que diz respeito à exploração de recursos energéticos, frente à sua importância econômica, geopolítica, estratégica e social, destaca-se que o exercício da soberania permanente sobre estes recursos deve atender à busca por investimentos de capital estrangeiro, à concretização do respeito mútuo dos Estados com base em suas respectivas soberanias, e ao interesse nacional. Sobre o tema, vale ressaltar que os períodos mais quentes na história da afirmação da soberania dos Estados por meio da exploração de recursos energéticos, mas detidamente do petróleo, estão relacionados à criação do Estado de Israel e aos atritos entre o mundo ocidental e o mundo árabe.

Em 1973, a guerra instaurada entre Israel e Arábia Saudita culminou no primeiro choque do petróleo, resultado da redução da produção do hidrocarboneto pelos árabes e na elevação desarrazada do preço do barril, dando origem a maior crise de petróleo a afetar a economia mundial. Em 1979, o mundo assiste ao segundo choque do petróleo, com a paralisação da produção iraniana, agravada pela guerra entre Irã e Iraque, que veio a elevar absurdamente o preço médio do barril. E em 1999, em virtude do aumento no consumo mundial de petróleo, proveniente do intenso desenvolvimento dos países emergentes, houve um novo choque do petróleo devido ao pico no preço do barril.<sup>177</sup>

Esses choques foram resultado da atuação coordenada dos cartéis, que usavam o seu poder de produção como meio de exercer monopólio e controle geopolítico sobre o petróleo. Além de produzir um ambiente de recessão internacional, a crise do petróleo trouxe consigo uma redução substancial na disponibilidade de recursos para programas de fomento ao desenvolvimento, colocando em evidência a questão da cooperação internacional para o desenvolvimento das nações, isto é, do conjunto de ações direcionadas e executadas por atores públicos e privados de distintos países que buscam, conjuntamente, promover um progresso mais justo e equilibrado no mundo.<sup>178</sup>

Note-se que a importância dos recursos energéticos para o desenvolvimento nacional dos Estados deve-se à questão da sua exploração está vinculada às estratégias

---

<sup>176</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1945.

<sup>177</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Boletim anual de preços 2014**: preços do petróleo, gás natural e combustíveis nos mercados nacional e internacional. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, 2014, p. 64-65.

<sup>178</sup> SÁNCHEZ. Erick Román. **Cooperación y desarrollo**: nueve preguntas sobre el tema. Burgos: Amycos, 2002, p.22.

nacionais de política externa e de poder. E a interação dos fatores econômicos e geopolíticos traz consigo movimentações em defesa de soberania e interesse nacional. Assim, em um universo global de competições, interdependência, conflitos e disputas energéticas, os Estados são forçados a buscar soluções eficientes e seguras a fim de reduzir a dependência externa, diminuir os riscos e custos de operação, propiciar maior segurança energética e aumentar sua capacidade de poder, garantindo sua soberania e interesse nacional frente aos demais.<sup>179</sup>

Os principais conflitos entre diversos Estados ocorreram pelo controle de territórios estratégicos abundantes em recursos energéticos e o seu uso em favor da consolidação da soberania e do interesse nacional. Mas, fato é que a exploração de recursos energéticos é um meio que os Estados utilizam em suas disputas para tentar influenciar os demais a agirem segundo seus interesses, tendo como pressuposto a dependência energética. Sendo assim, o controle dos recursos energéticos é fundamental para a disputa pelo poder a nível mundial e, dentre os diversos planos de ação, a busca por novas fontes energéticas vem se destacando como uma possibilidade de vitória nessa competição em escala global.

Além disso, nos últimos anos, a política energética mundial foi baseada no binômio do crescimento da demanda e da escassez de recursos energéticos. Se, de um lado, a expansão da industrialização e o conseqüente aumento do consumo dos recursos energéticos foram responsáveis pela melhoria da qualidade de vida da população, de outro, alavancaram a possibilidade de esgotamento desses recursos. Assim, a escassez energética mundial aliada à questão dos impactos e riscos de danos socioambientais trouxe preocupações sobre o equacionamento da oferta e da demanda, dando início à corrida em busca de novas fontes de energia, em prol da diversificação da matriz energética mundial.

Nesse contexto, frente à existência de grandes reservas de hidrocarbonetos não convencionais<sup>180</sup>, destaca-se que a paisagem da energia mundial está a sofrer mudanças,

---

<sup>179</sup> KLARE, Michael. **Shrinking planet, rising powers: the new geopolitics of energy**. Oxford: Oneworld, 2008, *passim*.

<sup>180</sup> O artigo 2º, inciso XXIX, do Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015 afirma que recurso não convencional de petróleo e gás natural é o recurso cuja produção não atinge taxas de fluxo econômico viável ou que não produzem volumes econômicos de petróleo e gás sem a ajuda de tratamentos de estimulação maciça ou de tecnologias e processos especiais de recuperação, como as areias betuminosas - *oilsands*, o gás e o óleo de folhelho - *shale-gas* e *shale-oil*, o metano em camadas de carvão - *coalbed methane*, os hidratos de metano e os arenitos de baixa permeabilidade - *tightsandstones*. BRASIL. **Decreto n. 8.437, de 22 de abril de 2015**. Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar n. 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. Brasília, DF, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm). Acesso em: 18 jan. 2020.

tendendo a uma verdadeira revolução energética.<sup>181</sup> A busca por independência energética induziu, assim, a mudança de paradigma acerca da exploração de hidrocarbonetos, e essa revolução dos recursos não convencionais tem como objetivo principal a redução substancial das importações de petróleo e gás natural, alavancando um quadro de autossuficiência energética, e criando um ambiente favorável para o desenvolvimento nacional, a partir da conjugação de elementos geopolíticos, econômicos, sociais e ambientais.

Para os próximos anos, é esperado um crescimento econômico mundial médio de 3,8% (três inteiros e oito décimos por cento) ao ano e, dentre os países desenvolvidos, espera-se melhor desempenho da economia norte-americana, enquanto dentre os emergentes, a China manterá sua importância no cenário mundial, ainda que se espere uma desaceleração suave de sua economia.<sup>182</sup> No setor energético, em comparação aos últimos vinte e cinco anos, a forma como o mundo atende às suas crescentes necessidades de energia muda dramaticamente no cenário das novas políticas, liderado agora pelo gás natural, pelo aumento rápido das energias alternativas e renováveis e pela adoção da eficiência energética.<sup>183</sup>

Segundo a Agência Internacional de Energia, dentro do cenário das novas políticas, as necessidades energéticas globais aumentam mais lentamente do que no passado, mas ainda aumentarão 30% (trinta por cento) até 2040 e isso equivale a adicionar outra China e Índia à demanda global de hoje. Destaque-se que a maior contribuição para o crescimento da demanda vem da Índia, cuja participação no uso global da energia aumenta para 11% (onze por cento) até 2040. Além disso, os países em desenvolvimento na Ásia, em geral, representam dois terços do crescimento global da energia, com o resto proveniente principalmente do Oriente Médio, África e América Latina.<sup>184</sup>

O mapa energético mundial está sofrendo mudanças que trarão enormes consequências para o setor energético. Esse redesenho do mapa mundial de energia é fruto, dentre outros fatores, da mudança na matriz energética dos Estados Unidos, ocorrida a partir da revolução do *shale gas*<sup>185</sup>, permanecendo a produção estadunidense de gás natural

---

<sup>181</sup> VERRASTRO, Frank A. **The role of unconventional oil and gas: a new paradigm for energy.** Disponível em: <http://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2013/07/CSIS-The-Role-of-Unconventional-Oil-and-Gas-A-New-Paradigm-for-Energy.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.

<sup>182</sup> MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano decenal de expansão de energia 2026.** Brasília: MME/EPE, 2017, p. 14.

<sup>183</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World energy outlook 2019.** Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>. Acesso em: 18 jan. 2020.

<sup>184</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2019.

<sup>185</sup> O *shale gas*, em português, gás de folhelho, é o gás natural que está preso dentro de formações rochosas de folhelho, que são rochas metamórficas que podem ser ricas em petróleo e gás natural, sendo estes denominados de hidrocarbonetos não convencionais. BICO, Antônio Jorge Vale. **Shale gas: tecnologia, mercado, impactos.** 2014 Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores) – Universidade de

remodelando os mercados globais, os fluxos comerciais internacionais e a segurança energética. Em razão dessa expansão norte-americana de hidrocarbonetos não convencionais, até 2030, os Estados Unidos tornar-se-ão o maior exportador mundial de gás natural e de petróleo, ultrapassando a produção total de gás natural e petróleo da Rússia.<sup>186</sup>

A produção norte-americana de gás natural em larga escala a partir do folhelho começou em 2000, havendo aumento da exportação e consequente diminuição da importação de gás natural desde 2005, sendo resultado da vultuosa formação de folhelho em mais de trinta países nos Estados Unidos.<sup>187</sup> Em 2018, os Estados Unidos exportaram gás natural para trinta e três países, sendo a produção estadunidense de gás natural igual a cerca de 97% (noventa e sete por cento) do consumo de gás natural, o segundo maior nível registrado. E, atualmente, os Estados Unidos conta com a produção doméstica de quase todo o gás natural que utiliza, mantendo-se um percentual de mais de 90% (noventa por cento).<sup>188</sup>

A figura a seguir ilustra o crescimento na produção norte-americana de hidrocarbonetos não convencionais, principalmente do gás de folhelho, que vem estimulando o aumento do interesse na exploração desses hidrocarbonetos em outros países, uma vez que o aumento significativo da produção de gás de folhelho estadunidense levou a um estado de autossuficiência nacional, com a manutenção da redução da importação e do aumento da exportação para mercados internacionais desde 2018, até 2050, resultando no fortalecimento da economia norte-americana, gerando impactos positivos na indústria petrolífera mundial, o que pode ser confirmado a partir da visualização da figura abaixo.<sup>189</sup>

---

Coimbra, Coimbra, 2014. Disponível em: [https://eg.uc.pt/bitstream/10316/41694/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Ant%C3%B3nioBico.pdf](https://eg.uc.pt/bitstream/10316/41694/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Ant%C3%B3nioBico.pdf). Acesso em: 12 jan. 2020.

<sup>186</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, *op. cit.*

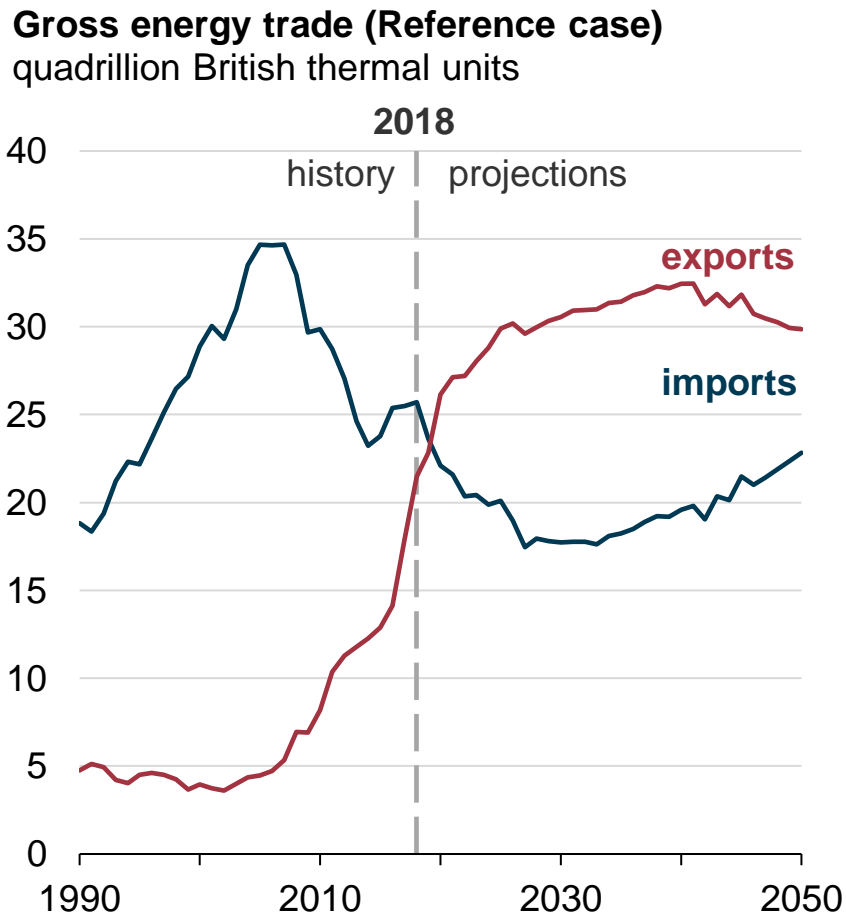
<sup>187</sup> U. S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Natural gas explained:** where our natural gas comes from. Disponível em: [https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=natural\\_gas\\_where](https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=natural_gas_where). Acesso em: 18 jan. 2020.

<sup>188</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, *op. cit.*

<sup>189</sup> HAMED, Zoheir. **Shale oil:** on the cusp of an energy revolution? Qatar: Arab Center for Research and Policy Studies, 2013, p. 09-10.



Figura 1 - Projeção do comércio de energia nos Estados Unidos (1990-2050)



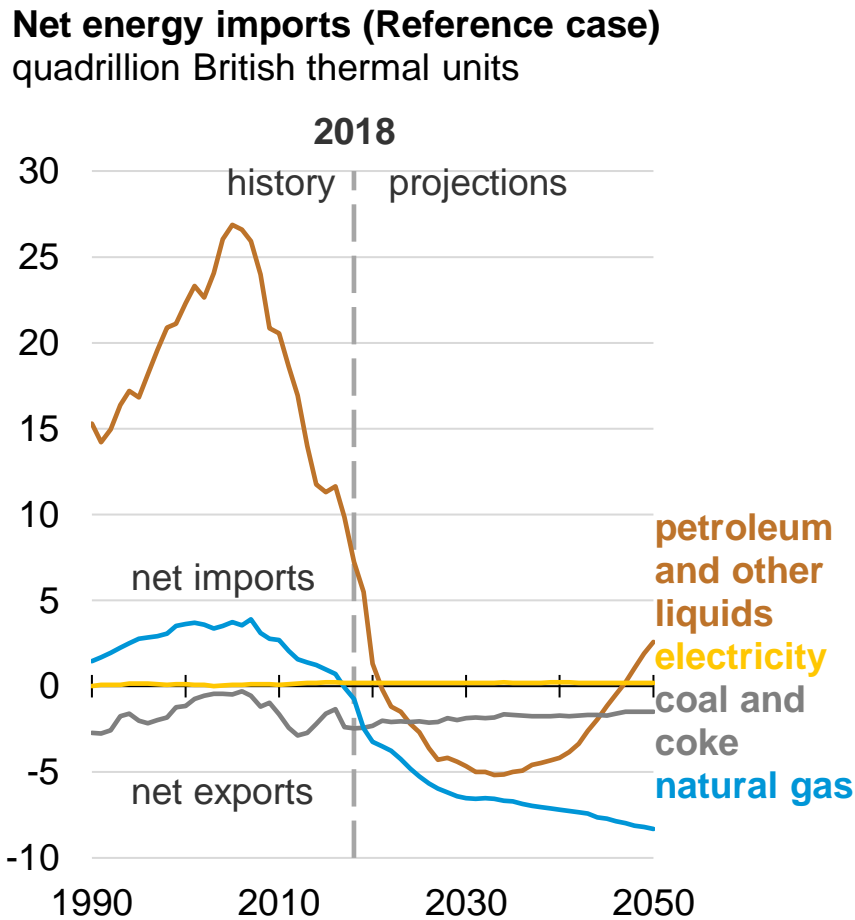
Fonte: ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION<sup>190</sup>

Conforme demonstrado na figura acima, a revolução energética ocorrida nos últimos anos nos Estados Unidos, a partir da exploração de gás de folhelho por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, vem influenciando positivamente o balanço entre a oferta e a demanda de petróleo e gás natural e propiciando a diminuição das importações e o aumento da exportação no período entre 2018 e 2050. As inovações tecnológicas que permitiram o aumento recente da exploração de gás de folhelho nos Estados Unidos, somada ao grande potencial de reservas do país, como pode ser visto na figura a seguir, resultaram na projeção mundial do mercado energético estadunidense.<sup>191</sup>

<sup>190</sup> ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Annual energy outlook 2019**: with projections to 2050. Washington, D.C., 2019. Disponível em: <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/aeo2019.pdf> . Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>191</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Boletim anual de preços 2012**: preços do petróleo, gás natural e combustíveis nos mercados nacional e internacional. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, 2012, p. 51.

Figura 2 - Projeção da importação de energia nos Estados Unidos (1990-2050)



Fonte: ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION<sup>192</sup>

A análise da figura demonstra que houve ascensão da produção e diminuição da importação de gás natural a partir de 2005, sendo mantido o percentual de 97% (noventa e sete por cento) do consumo de gás natural produzido internamente nos Estados Unidos em 2018, correspondente à cerca de 30,6 (trinta inteiros e seis décimos) trilhões de pés cúbicos, e a produção de gás natural dos Estados Unidos foi cerca de 2% (dois por cento) maior que o consumo total de gás natural estadunidense, sendo a maior parte do aumento dessa produção doméstica resultado da utilização do fraturamento hidráulico, havendo previsão de manutenção dessa ascensão do gás de folhelho até meados de 2050.<sup>193</sup>

A partir da influência advinda da situação de autossuficiência energética dos Estados Unidos, estima-se que a produção de gás natural em todo o mundo deverá aumentar de 342 (trezentos e quarenta e dois) bilhões de pés cúbicos por dia em 2015 para 554 (quinhentos e cinquenta e quatro) bilhões de pés cúbicos por dia até 2040. O maior

<sup>192</sup> ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2019.

<sup>193</sup> ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, *loc. cit.*

componente deste crescimento é a produção de gás natural a partir de folhelho, que cresce de 42 (quarenta e dois) bilhões de pés cúbicos por dia em 2015 para 168 (cento e sessenta e oito) bilhões de pés cúbicos por dia até 2040. Espera-se que o gás de folhelho represente 30% (trinta por cento) da produção mundial de gás natural até o final do período de previsão.<sup>194</sup>

Atualmente, apenas Estados Unidos, Canadá, China e Argentina tem produção comercial efetiva de gás e petróleo de folhelho<sup>195</sup>. Os Estados Unidos é o produtor dominante, seguido do Canadá, que também produz gás e petróleo não convencionais, da China, que produz alguns pequenos volumes de gás de folhelho, e da Argentina, que produz alguns pequenos volumes de petróleo de folhelho. Mas, espera-se que as melhorias tecnológicas promovam o desenvolvimento de hidrocarbonetos não convencionais em outros países, principalmente no México e na Argélia. Juntos, esses seis países deverão representar 70% (setenta por cento) da produção mundial de gás e petróleo não convencionais até 2040.<sup>196</sup>

Os Estados Unidos possuem a maior reserva de gás de folhelho do mundo e o Canadá é o único país com a extração comercial de areias betuminosas. Ademais, o cinturão de Orinoco, na Venezuela, possui uma grande capacidade de produção de óleo extra pesado, a região da Ásia-Pacífico apresenta favoráveis estimativas de gás de folhelho e de gás apertado e a antiga União Soviética tem os maiores recursos de metano de leito de carvão até então conhecidos.<sup>197</sup> Ainda, com base nas experiências dos Estados Unidos e do Canadá, Argentina, Colômbia, México, Uruguai, Chile, Paraguai e Brasil também vem reunindo esforços para a exploração de hidrocarbonetos não convencionais, em razão do potencial desses recursos.<sup>198</sup>

---

<sup>194</sup> U. S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Shale gas production drives world natural gas production growth.** Estados Unidos, 2018. Disponível em: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=27512>. Acesso em: 18 jan. 2020.

<sup>195</sup> As areias betuminosas do Canadá, juntamente com o gás de folhelho dos Estados Unidos, representam uma grande reserva de recursos não convencionais, chegando a mais de 3,5 (três inteiros e cinco décimos) trilhões de barris de petróleo no solo, quase duas vezes maior do que todo o petróleo convencional economicamente recuperável do mundo. Embora apenas uma fração desse óleo possa ser explorada comercialmente, já representa um importante pilar do fornecimento de petróleo na América do Norte, tendendo a crescer nos próximos anos. NATIONAL PETROLEUM COUNCIL. **Unconventional oil: prepared by the unconventional oil subgroup of the resource & supply task group. Working Document of the NPC North American Resource Development Study Made Available.** Estados Unidos: NPC, 2011, p. 03.

<sup>196</sup> U. S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2018.

<sup>197</sup> ENERGY TECHNOLOGY NETWORK. **Unconventional oil & gas production.** Disponível em: [https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/P02-Uncon\\_oil&gas-GS-gct.pdf](https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/P02-Uncon_oil&gas-GS-gct.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>198</sup> ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA. **Panorama general de los hidrocarburos no convencionales.** Ecuador: OLADE, 2012, p. 27-33.

### 2.3.2 A reascensão do interesse brasileiro na exploração dos hidrocarbonetos não convencionais

Mas o que são hidrocarbonetos não convencionais, afinal? O artigo 2º do Decreto n. 8.437, de 22 de abril de 2015, em seu inciso XXIX, traz a definição de recurso não convencional de petróleo e gás natural como sendo o recurso cuja produção não atinge taxas de fluxo econômico viável ou que não produzem volumes econômicos de petróleo e gás sem a ajuda de tratamentos de estimulação maciça ou de tecnologias e processos especiais de recuperação, como as areias betuminosas - *oilsands*, o gás e o óleo de folhelho - *shale-gas* e *shale-oil*, o metano em camadas de carvão - *coalbed methane*, os hidratos de metano e os arenitos de baixa permeabilidade - *tightsandstones*.<sup>199</sup>

Ainda sobre o conceito de hidrocarbonetos não convencionais, destaca-se que o próprio contrato de concessão da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis traz uma definição dos recursos não convencionais, conceituando-os como sendo a acumulação de petróleo e gás natural que, diferentemente dos hidrocarbonetos convencionais, não é afetada significativamente por influências hidrodinâmicas e nem é condicionada à existência de uma estrutura geológica ou condição estratigráfica, requerendo tecnologias especiais de extração, tais como poços horizontais ou de alto ângulo e fraturamento hidráulico ou aquecimento em retorta.<sup>200</sup>

Os hidrocarbonetos não convencionais são aqueles cuja extração é mais complexa<sup>201</sup>, por se encontrarem presos em rochas sedimentares pouco permeáveis, não permitindo o movimento do fluido ou a saída do gás. São petróleo e gás natural que, embora encontrados em grande quantidade na natureza, devido a sua localização, tipo de depósito e características físicas, não podem ser explorados economicamente com as tecnologias de

<sup>199</sup> BRASIL, 2015.

<sup>200</sup> Incluem-se nessa definição o petróleo extrapesado, o extraído das areias betuminosas (“*sand oil*” ou “*tar sands*”), dos folhelhos oleíferos (“*shale oil*”), dos folhelhos ricos em matéria orgânica (“*oil shale*” ou xisto betuminoso) e das formações com baixíssima porosidade (“*tight oil*”). Consideram-se, também, na definição, o gás metano oriundo de carvão mineral (“*coal bed methane*” ou “*coal seam gas*”) e de hidratos de metano, bem como o gás natural extraído de folhelhos gaseíferos (“*shale gas*”) e de formações com baixíssima porosidade (“*tight gas*”). AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Contrato de concessão para exploração e produção de petróleo e gás natural**. Brasil, 2013. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Edital\\_R12/R12\\_modelo\\_contrato\\_vfinal.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Edital_R12/R12_modelo_contrato_vfinal.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020b.

<sup>201</sup> A extração do gás de folhelho dá-se por meio de uma perfuração vertical, seguida da inserção de uma tubulação no solo até atingir a camada de folhelho, momento em que a perfuração muda a sua direção para a horizontal. Em seguida, utilizam-se explosivos para abrir fraturas hidráulicas e realiza-se a injeção pressurizada de uma solução fluída, composta por 99,5% de água e areia, e 0,5% de aditivos químicos, que irão penetrar nessas fissuras e abrir caminho para a saída do gás. FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY. **Hydraulic fracturing: the process**. Oklahoma, 2010. Disponível em: <http://fracfocus.org/hydraulic-fracturing-how-it-works/hydraulic-fracturing-process>. Acesso em: 20 jan. 2020a.

extração tradicionais e necessitam de procedimentos especiais para a sua recuperação.<sup>202</sup> A essas rochas sedimentares pouco permeáveis dá-se o nome de folhelho, sendo estas formadas pela acumulação de sedimentos durante longos anos, em depósitos lacustres ou marinhos.<sup>203</sup>

Durante longo tempo, o termo xisto foi incorretamente utilizado para identificar rochas sedimentares, constituídas há cerca de quarenta e cinquenta milhões de anos, e que quando submetidas a determinadas pressões e temperaturas provenientes das técnicas de extração e processamento, liberam quantidades significativas de matéria orgânica. Todavia, a denominação correta para esse tipo de rocha, rica em estruturas macromoleculares complexas, a exemplo do betume e do querogênio, é folhelho<sup>204</sup>. A rigor, os hidrocarbonetos não convencionais possuem a mesma composição físico-química dos convencionais, diferindo apenas quanto às características geológicas da rocha reservatório.<sup>205</sup>

Independente da origem geológica, o hidrocarboneto produzido será o mesmo, o que diferencia é o reservatório em que é encontrado, assim, será convencional se extraído a partir de reservatórios convencionais, e não convencional se for proveniente de reservatórios não convencionais. Assim, ao contrário dos hidrocarbonetos convencionais, que migram para as rochas reservatório, os hidrocarbonetos não convencionais – petróleo e o gás de folhelho –, em virtude da baixa permeabilidade, são impedidos de se movimentar, ficando retidos na rocha mãe – o folhelho – e, por tal razão, sua produção depende de tecnologia de exploração significativamente mais complexa e, conseqüentemente, mais invasiva.<sup>206</sup>

Ressalte-se que os hidrocarbonetos não convencionais não são uma novidade, já que o início da indústria do gás de folhelho se deu em 1851, na Escócia, em virtude da existência desses recursos não convencionais e da ausência de concorrência da indústria do petróleo. Todavia, a ascensão do uso do petróleo e seus derivados nos Estados Unidos juntamente com o esgotamento dos depósitos de folhelho, aliado aos altos custos tecnológicos e econômicos para a sua exploração, foram fatores que fizeram com que a indústria dos não convencionais entrasse em crise e, somente no século XXI, é que a exploração de hidrocarbonetos não convencionais veio a tornar-se viável comercialmente.<sup>207</sup>

<sup>202</sup> ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA, 2012, p. 03.

<sup>203</sup> GOLDEMBERG, 1979, p. 67.

<sup>204</sup> Os folhelhos são encontrados na natureza em duas formas diferentes: a) o folhelho pirobetuminoso, que apresenta como matéria orgânica o querogênio, em estado sólido, liberando betume quando submetido a altas temperaturas; e b) o folhelho betuminoso, que possui como matéria orgânica o betume, em aparência quase fluída, sendo facilmente extraída. SANTOS, Marilyn Mariano dos. **Xisto: um estudo de viabilidade econômica para o Brasil**. 2010. Tese (Doutorado em Energia) – Programa de Pós Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010, p. 10-11.

<sup>205</sup> *Ibid.*

<sup>206</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2012, p. 52-53.

<sup>207</sup> NEIVA, Jucy. **Conheça o petróleo**. 3. ed. Brasília: Instituto Nacional do Livro, 1974, p. 92-93.

A busca por uma solução para a escassez dos recursos energéticos frente ao crescimento da demanda mundial de energia, combinada com o aumento dos preços do gás e petróleo e o avanço nas técnicas de perfuração horizontal e fratura hidráulica foram fatores que viabilizaram a exploração de hidrocarbonetos não convencionais em época mais recente. A procura por independência energética despertou o antigo interesse de alguns países pelos recursos não convencionais, induzindo o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento das reservas de folhelho, sendo os Estados Unidos o principal responsável pela difusão da exploração de gás e petróleo não convencionais.<sup>208</sup>

O início da exploração dessa fonte energética representou uma revolução recente na indústria de petróleo e gás natural, com enorme impacto positivo na matriz energética norte-americana e na economia mundial.<sup>209</sup> A exploração de hidrocarbonetos não convencionais representa uma oportunidade significativa para muitos países, no que diz respeito à garantia da segurança energética, aos custos de energia e a necessidade de fontes de energia de transição para avançar para um futuro de baixo carbono. Por essa razão, o aumento da exploração de gás de folhelho nos Estados Unidos transformou as perspectivas norte-americanas em relação à participação do gás natural no cenário energético mundial.

Todavia, apesar do impacto positivo na economia, há muita polêmica em relação aos riscos de danos socioambientais do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, principalmente em razão do perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais, frente aos grandes volumes de fluido de fraturamento e de águas residuais que retornam à superfície, como se verá adiante. E é justamente a possibilidade de riscos de danos socioambientais irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, que traduz a necessidade de investigação se a importação do modelo estadunidense trouxe aspectos positivos ou negativos para a garantia do desenvolvimento brasileiro.

Embora os hidrocarbonetos não convencionais estejam situados entre os recursos energéticos com exploração mais onerosa, em virtude da forma como essas rochas se encontram dispostas na natureza, e também pelo fato de exigirem investimentos de capital inicial elevado e por sua rentabilidade somente ser alcançada ao longo tempo, estas fontes energéticas, além de apresentar possibilidade de desempenhar importante papel na satisfação das necessidades energéticas nos próximos anos, também possuem função de grande

---

<sup>208</sup> ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA, 2012, p. 02.

<sup>209</sup> ALICE, Felipe. O gás não convencional e as peculiaridades brasileiras. In: COSTA, Maria D'Assunção Costa. **Gás natural no cenário brasileiro**. Rio de Janeiro: Synergia, 2015, p. 51.

relevância na fixação dos futuros preços do petróleo e no alargamento das oportunidades e vantagens competitivas para indústrias dependentes de gás como matéria prima.

No Brasil, especificamente, o advento da globalização trouxe a necessidade de abertura de mercado do petróleo, e a quebra do monopólio estatal nas atividades de exploração foi um fator decisivo nas transformações no setor petrolífero, trazendo mudanças significativas para a indústria do petróleo nacional, que continuou a reunir esforços em busca da tão almejada autossuficiência. A indústria do petróleo passou a ser responsável por grande parte do fluxo econômico nacional, todavia, a expansão da industrialização e a crescente demanda por energia, aliados aos choques do petróleo, foram fatores responsáveis pela difusão de uma insegurança energética nacional.

Nessa perspectiva, ressalta-se que uma das alternativas para essa instabilidade na oferta petrolífera brasileira reside na diversificação da matriz energética nacional, abrindo-se o debate acerca da utilização dos hidrocarbonetos não convencionais. Embora o Pré-sal tenha dado início a um ciclo de inovações tecnológicas com ritmo de crescimento programado até 2020, a exploração desses campos *offshore* – em alto mar – não é suficiente para eliminar o interesse estratégico e econômico da busca de novas fontes de energia, uma vez que a ampliação da matriz energética brasileira, por meio da exploração de hidrocarbonetos não convencionais poderá tornar o Brasil bem mais competitivo a nível mundial.

Apesar da exploração de hidrocarbonetos não convencionais ser uma atividade desenvolvida há várias décadas, historicamente ela foi relegada a um plano secundário, devido às vantagens econômicas, tecnológicas e ambientais do seu principal concorrente, o petróleo convencional. Todavia, a escassez e os altos preços do petróleo levaram o Brasil a retomar as pesquisas sobre hidrocarbonetos não convencionais no território nacional, tomando como base as experiências advindas da revolução energética dos Estados Unidos. Assim, as pesquisas sobre recursos não convencionais no território brasileiro, iniciadas antes mesmo da existência da Petrobras, voltaram a ter importância no cenário nacional.<sup>210</sup>

Buscando o equilíbrio da balança comercial e o impedimento da evasão de divisas, e tendo como base a vulnerabilidade do sistema de energia mundial, a baixa competitividade do setor, os altos preços do barril de petróleo, a geopolítica do petróleo mundial e a finitude das reservas de petróleo nacionais, em junho de 2013, o Conselho Nacional de Política Energética autorizou a realização da 12ª rodada de licitações<sup>211</sup> de blocos

---

<sup>210</sup> LEITE, Antônio Dias. **A energia do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, p. 206.

<sup>211</sup> As rodadas de licitações são leilões por meio dos quais a União concede o direito de explorar e produzir petróleo e gás natural no Brasil. As rodadas são preparadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e

para exploração e produção de petróleo e gás natural. Pela primeira vez em uma licitação o contrato de concessão abrangeu a possibilidade de exploração e produção de gás natural a partir de recursos convencionais e não convencionais.<sup>212</sup>

A menção aos recursos não convencionais estava alinhada ao momento de grande êxito da revolução do *shale gas* nos Estados Unidos. Porém, sua inclusão no cenário brasileiro visava mais estimular o conhecimento geológico das bacias sedimentares do país do que a real expectativa de produção de recursos não convencionais em curto prazo.<sup>213</sup> Assim, a partir da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis<sup>214</sup>, realizada no dia 28 de novembro de 2013<sup>215</sup>, e da posterior edição da Resolução n. 21, de 10

---

Biocombustíveis, a partir das diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética. É com base nessas orientações que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis realiza os estudos e indica as áreas com as características determinadas pelo Conselho Nacional de Política Energética, que, após aprová-las, autoriza a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis a realizar as rodadas. A partir da publicação da resolução do Conselho Nacional de Política Energética que autoriza a rodada, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis publica o pré-edital e a minuta do contrato, os quais são objeto de consulta e audiência pública. O pré-edital contém o cronograma de eventos e publicações obrigatórios, que inclui seminários técnicos, jurídicos, fiscais e ambientais; divulgação das áreas dos blocos, entre outros. Nessa fase, é aberto o prazo para as empresas manifestarem o interesse em participar da rodada e para a análise das solicitações por parte da Comissão Especial de Licitação, que aprova ou não a inscrição das empresas. Todo esse processo é amplamente divulgado e conta com o envolvimento da sociedade e dos agentes regulados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. As sessões públicas de apresentação das ofertas são realizadas, em geral, em apenas um dia em evento aberto ao público e com a presença de autoridades, sociedades empresárias e imprensa. As empresas inscritas (sozinhas ou em consórcio) depositam suas ofertas, dentro de um envelope lacrado, em uma urna transparente. Elas devem conter oferta de bônus de assinatura e PEM (Programa Exploratório Mínimo), no caso das rodadas sob o regime de concessão, ou a parcela do excedente em óleo ofertada à União, no caso das rodadas sob o regime de partilha. O julgamento das ofertas é feito imediatamente, com base nos critérios do edital, e o nome da vencedora é divulgado em seguida. **AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. As rodadas de licitações.** Brasil, 2017. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/entenda-as-rodadas/as-rodadas-de-licitacoes>. Acesso em: 12 jan. 2020.

<sup>212</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE. **Aproveitamento de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais no Brasil.** Brasília, DF: PROMINP/CTMA - Projeto MA 09, 2016. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/images/central-de-conteudo/notas-estudos-tecnicos/estudos-tecnicos/aproveitamento-hidrocarboneto-reserva-2016.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>213</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, 2016.

<sup>214</sup> A 12ª Rodada de Licitações foi autorizada pela Resolução CNPE n. 06/2013, publicada no Diário Oficial da União em 07 de agosto de 2013. A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis realizou a sessão pública de apresentação de ofertas no dia 28 de novembro de 2013, ofertando 240 blocos com risco exploratório, localizados em 13 setores de 07 bacias sedimentares brasileiras: Acre-Madre de Dios, Paraná, Parecis, Parnaíba, Recôncavo, São Francisco e Sergipe-Alagoas. A rodada teve como principal objetivo a ampliação da oferta de gás natural em terra, tanto nas bacias maduras, quanto nas bacias de novas fronteiras tecnológicas ou do conhecimento. Pela primeira vez em uma licitação se chamou a atenção para a abrangência do contrato de concessão ao se frisar a possibilidade de exploração e produção de gás natural a partir de recursos convencionais e não convencionais. **AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013a.**

<sup>215</sup> A realização da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, no dia 28 de novembro de 2013, teve como base as normas contidas no edital de licitações para a outorga dos contratos de concessão para atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural. “Este Edital contempla os seguintes modelos exploratórios: I - Blocos em Bacias de Novas Fronteiras tecnológicas ou do conhecimento, com o objetivo de atrair investimentos para regiões ainda pouco conhecidas geologicamente, ou com barreiras tecnológicas a serem vencidas, buscando a identificação de novas bacias produtoras. As bacias com áreas em oferta serão Acre-Madre de Dios, Paraná, Parecis, Parnaíba e São Francisco. II - Blocos em Bacias



de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis<sup>216</sup>, o Brasil retomou o interesse nos hidrocarbonetos não convencionais.

Todavia, a natureza das tecnologias utilizadas para a expansão da exploração de hidrocarbonetos não convencionais leva à inquietação acerca do potencial destrutivo para o meio ambiente e a qualidade de vida humana. Entender esses riscos de danos socioambientais e a possibilidade ou impossibilidade de mitigação irá desempenhar um papel significativo na utilização – ou não –, de forma segura e responsável, desses recursos não convencionais no território brasileiro. A permissão da exploração de petróleo e gás não convencionais vem exercendo drásticas mudanças na trajetória do desenvolvimento nacional, exigindo uma reavaliação da política energética nacional, com vistas a um futuro mais sustentável.

Assim sendo, a amplitude dos recursos não convencionais mostra-se como um quadro de incerteza científica e a sua viabilidade – ou não – no território nacional depende da melhor gestão nas áreas tecnocientífica, econômica, energética e socioambiental. Isso porque, em função do pouco interesse que os hidrocarbonetos não convencionais despertavam outrora, as próprias informações geológicas sobre esses recursos são escassas, de forma que os operadores possuem pouco conhecimento científico sobre o seu processo de exploração. Além disso, as informações oriundas da experiência norte-americana não podem ser diretamente aplicadas em outros lugares, devendo cada campo ser avaliado individualmente.<sup>217</sup>

Fato é que a atratividade dos investimentos na exploração de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil vem sofrendo em função da possibilidade de evolução da regulação e da crescente judicialização da exploração desses recursos não convencionais. Assim, partindo

---

Maduras, com o objetivo de oferecer oportunidades e aumentar a participação de empresas de pequeno e médio porte nas atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural em Bacias densamente exploradas, possibilitando a continuidade dessas atividades nestas regiões onde exercem importante papel socioeconômico. As bacias com áreas em oferta serão Recôncavo e Sergipe-Alagoas. Os blocos objeto da licitação estão localizados em bacias sedimentares com potencial para petróleo e gás natural. O exercício das atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural estão previstas em sistemas petrolíferos convencionais, possibilitando também, exercer atividades de Exploração e Produção em Recursos Não Convencionais conforme disposições contratuais e Legislação Aplicável.” AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Edital de licitações para a outorga dos contratos de concessão para atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural:** décima segunda rodada de licitações. Brasil, 2013. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/concessao-de-blocos-exploratorios-1/12-rodada-de-licitacao-de-blocos/edital-e-modelo-do-contrato>. Acesso em: 20 jan. 2020c.

<sup>216</sup> A Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis tem como principal objetivo estabelecer os requisitos essenciais e os padrões de segurança operacional e de preservação do meio ambiente a serem cumpridos pelos detentores de direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural por meio da técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2014/abril&item=ranp-21--2014>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>217</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2012, *passim*.

da premissa de que a experiência norte-americana, dada a sua especificidade, não será facilmente replicável em qualquer outro lugar do mundo, é preciso ampliar os debates, garantindo-se a transparência necessária sobre a segurança jurídica, operacional e socioambiental, em linha com as melhores práticas internacionais, da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no território nacional.<sup>218</sup>

Assim sendo, o efetivo exercício da soberania brasileira sobre os hidrocarbonetos não convencionais somente ocorrerá por meio de um debate qualificado aberto à participação da sociedade, visando à segurança da exploração desses recursos, tendo como fim último não só a busca por independência no suprimento energético e, conseqüentemente, a consolidação da autodeterminação do povo brasileiro perante as outras nações, mas a garantia de sustentabilidade no desenvolvimento nacional. Restando silente, portanto, que a soberania brasileira sobre os recursos energéticos, em especial, sobre os hidrocarbonetos não convencionais, deve estar atrelada à garantia do desenvolvimento sustentável.

A geopolítica energética brasileira está ligada à busca por aumento de influência nas políticas econômicas externas, através do exercício de controle das fontes e dos meios de produção energéticos nacionais. Por essa razão, a revolução energética mundial dos hidrocarbonetos não convencionais guarda relação direta com a busca pelo desenvolvimento nacional, na medida em que a exploração desses recursos no território brasileiro poderá vir a garantir o suprimento energético brasileiro, refletindo – positivamente ou negativamente – na melhoria da qualidade de vida da população e na garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

Assim sendo, considerando que a política ambiental vinculada a uma política econômica, assentada nos pressupostos do desenvolvimento sustentável, é essencialmente uma estratégia de risco destinada a minimizar a tensão potencial dentre desenvolvimento econômico e sustentabilidade ecológica,<sup>219</sup> é preciso verificar até que ponto é racional colocar o meio ambiente e a qualidade de vida humana em situação de risco de ruína ou catástrofe, a fim de garantir uma maior produção doméstica de hidrocarbonetos, com vistas à manutenção da segurança energética nacional, em nome de um desenvolvimento isoladamente econômico, que tenta a todo custo divorciar-se das perspectivas socioambientais.

---

<sup>218</sup> CICLO DE DEBATES SOBRE PETRÓLEO E ECONOMIA. **Atratividade do upstream brasileiro para além do pré-sal**. Rio de Janeiro: Cooperação e Pesquisa IBP – UFRJ, 2017. Disponível em: [https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2017/07/TD\\_Atratividade-do-Upstream-Brasileiro-para-Al%C3%A9m-do-Pr%C3%A9-Sal-SITE.pdf](https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2017/07/TD_Atratividade-do-Upstream-Brasileiro-para-Al%C3%A9m-do-Pr%C3%A9-Sal-SITE.pdf). Acesso em: 25 jan. 2020.

<sup>219</sup> DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008, p. 120-121.

Dessa forma, considerando a incerteza científica acerca dos riscos de danos socioambientais irreversíveis – que serão analisados adiante – dos recursos não convencionais, é crucial um reexame da política energética nacional e da regulação vigente. Assim, considerando a insuficiência dos estudos e debates, e a necessidade de participação social na implementação de políticas públicas e na tomada de decisões, o Estado brasileiro deverá garantir, prioritariamente, a preservação socioambiental frente à utilização da tecnologia do fraturamento hidráulico, devendo optar por uma regulação proporcionalmente mais restritiva, no sentido de proibir o uso dessa tecnologia em todo o território nacional.

### **3 O PERIGO DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NACIONAIS EM RAZÃO DO FRATURAMENTO HIDRÁULICO**

Nas últimas décadas, em virtude do crescimento da demanda de energia, do constante aumento do preço do petróleo e da estabilização do custo de produção de gás de folhelho, renasceu o interesse de vários países na exploração de hidrocarbonetos não convencionais. A busca por independência energética induziu o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento das reservas de petróleo e gás de folhelho. Todavia, a utilização de tecnologias diferenciadas e a necessidade de realização da exploração de alto risco em harmonia com o meio ambiente e a qualidade de vida humana impõe a análise acerca da implementação de um marco regulatório eficiente e de políticas públicas para esse setor.<sup>220</sup>

O mercado de petróleo e gás natural passa por uma revolução no mundo com a exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, por meio da utilização da tecnologia de fraturamento hidráulico, que tornam viáveis reservas consideradas economicamente inviáveis, anteriormente. Nos próximos anos, o aumento da produção de gás natural nos Estados Unidos será proveniente da exploração de recursos não convencionais, que será responsável pela garantia do suprimento energético a partir de reservas domésticas, com a conseqüente redução da dependência externa, e pelo alargamento das oportunidades e vantagens competitivas para as indústrias dependentes de gás natural como matéria prima.

No Brasil, o petróleo e o gás natural são recursos energéticos de caráter econômico, energético, geopolítico e estratégico. Assim, para o suprimento da demanda energética nacional de forma socioambientalmente responsável é preciso realizar, desde a fase de planejamento, a avaliação das possíveis interferências socioambientais da exploração dos hidrocarbonetos não convencionais. Isso porque, esses recursos, por suas características de armazenamento e sua natureza, necessitam do uso de técnicas de exploração que, apesar de já serem em parte conhecidas da exploração convencional, são mais intensivas e invasivas, aumentando os riscos de danos ao meio ambiente e à qualidade de vida humana.<sup>221</sup>

Como veremos adiante, a exploração de hidrocarbonetos não convencionais dá-se por meio de perfuração vertical, seguida de fraturamento hidráulico, a partir da utilização de explosivos para abrir fraturas hidráulicas e da realização de injeção pressurizada de uma solução fluída, composta por 99,5% (noventa e nove inteiros e cinco décimos por cento) de água e areia, e 0,5% (cinco décimos) de aditivos químicos, que irão penetrar nessas fissuras e

---

<sup>220</sup> ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA, 2012, p. 02.

<sup>221</sup> ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA, *loc. cit.*

abrir caminho para a saída do petróleo ou gás natural.<sup>222</sup> Além da utilização de explosivos e da injeção de aditivos químicos no solo, outra preocupação acerca dessa exploração diz respeito à utilização de grandes quantidades de água como fluido de fraturamento.

A exploração de reservatórios não convencionais demanda enorme quantidade de água que, após ser utilizada para fracionar as rochas, fica contaminada com aditivos químicos. Além disso, a tecnologia de extração desses recursos é embasada em processos invasivos da camada geológica portadora de hidrocarbonetos, por meio da técnica de fraturamento hidráulico, com a injeção de água e aditivos químicos<sup>223</sup>, podendo ocasionar vazamentos e contaminação de águas subterrâneas e superficiais, dentre outros danos socioambientais. Nesse sentido, ambientalistas sustentam que o fraturamento hidráulico pode causar danos irreversíveis no solo, nos cursos de água e nos aquíferos localizados nas regiões exploradas.

Nessa perspectiva, considerando os riscos ao meio ambiente e à qualidade de vida humana, é necessária uma atuação estatal positiva, no sentido de implementar um marco regulatório mais restritivo, que venha a tutelar a proibição do uso da técnica de fraturamento hidráulico em todo o território nacional.<sup>224</sup> O desrespeito aos critérios de sustentabilidade, comprovados a partir da análise dos diferentes impactos negativos e dos riscos de danos socioambientais dessa atividade, advindos de modelos adotados por outros países, a exemplo dos Estados Unidos, é o principal requisito para a necessidade de determinação legal da inviabilidade do fraturamento hidráulico no Brasil.

Isso porque, mesmo após a edição da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, juntamente com o aprofundamento dos estudos e a busca por um novo modelo de tecnologia que busque prevenir ou mitigar os riscos de danos socioambientais, o processo de exploração dos hidrocarbonetos não convencionais afronta claramente os ideais de desenvolvimento sustentável. Assim, tendo em vista os riscos de danos socioambientais do fraturamento hidráulico, verifica-se a incoerência normativo-regulatória dessa resolução, que olvidando-se do dever de precaução, colocou em risco o meio ambiente e a sadia qualidade de vida.

Dessa forma, considerando os riscos de danos socioambientais do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, fruto do sucesso do gás de folhelho nos Estados Unidos e da expansão dessa revolução energética para outros países – que representa grande investimento no retrocesso socioambiental –, analisa-se o fraturamento hidráulico e o

---

<sup>222</sup> FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY, 2010a.

<sup>223</sup> *Ibid.*

<sup>224</sup> ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA, 2012, p. 34.

perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais como retrocesso socioambiental, a inadequação da importação do modelo estadunidense de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, e a judicialização da exploração de hidrocarbonetos não convencionais frente ao perigo de ruína ou catástrofe socioambiental.

### **3.1 O fraturamento hidráulico e o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais como retrocesso socioambiental**

As demandas globais de energia estão aumentando no momento em que as reservas de energia conhecidas estão em declínio. Nesse contexto, foram descobertos métodos inovadores para extrair energia de fontes não convencionais, e isso significou uma mudança da perfuração convencional, na qual o gás natural é retirado de um reservatório poroso, para métodos mais intensivos de extração, como o fraturamento hidráulico, que é o processo de injeção de grandes volumes de água, areia e produtos químicos em formações rochosas de baixa porosidade, à alta pressão, criando fraturas que facilitam a migração de gases, melhorando a recuperação de gás natural dentro desses reservatórios não convencionais.<sup>225</sup>

O crescimento dessa demanda energética juntamente com o aumento dos preços do petróleo foram fatores que impulsionaram a exploração de hidrocarbonetos não convencionais no território estadunidense. O sucesso dos Estados Unidos no aprimoramento da tecnologia de exploração em reservatórios não convencionais levou muitos países a reavaliarem o valor econômico dos seus recursos não convencionais.<sup>226</sup> Por essa razão, a revolução energética norte-americana reacendeu o interesse na exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, de modo que estes voltaram a ser vislumbrados como possível solução para a diversificação das cadeias produtivas da matriz energética mundial.

A busca por independência energética tem sido perseguida pelos Estados Unidos desde a primeira crise do petróleo em 1973 e, esse novo cenário, inaugurado pela revolução energética estadunidense, fez com que os hidrocarbonetos não convencionais passassem a ser vislumbrados como uma solução para o aumento da produção doméstica e do suprimento energético, com a consequente diversificação das cadeias produtivas que compõem a matriz

<sup>225</sup> LEWIS, Aurana. **Wastewater generation and disposal from natural gas wells in Pennsylvania**. Masters Project submitted in partial fulfillment of the requirements for the Master of Environmental Management degree in the Nicholas School of the Environment of Duke University, 2012. Disponível em: <https://www.naofrackingbrasil.com.br/wp-content/uploads/2015/12/Duke.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2020.

<sup>226</sup> AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Missão de intercâmbio institucional Brasil-EUA**: memorando de entendimento MME-DOE. Houston: U.S-Brazil workshop on unconventional oil and gas, 2012.

energética mundial. Todavia, considerando a viabilidade econômica em longo prazo e, especialmente, a possibilidade de riscos de danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, diversos países passaram a se opor a essa nova fonte de energia.

Os hidrocarbonetos não convencionais são aqueles cuja exploração depende da combinação de tecnologias de extração mais complexas juntamente com procedimentos especiais para a sua recuperação. O recurso não convencional de petróleo e gás natural é aquele cuja produção não atinge taxas de fluxo econômico viável ou que não produzem volumes econômicos de petróleo e gás sem a ajuda de tratamentos de estimulação maciça ou de tecnologias e processos especiais de recuperação, como as areias betuminosas - *oilsands*, o gás e o óleo de folhelho - *shale-gas* e *shale-oil*, o metano em camadas de carvão - *coalbed methane*, os hidratos de metano e os arenitos de baixa permeabilidade - *tightsandstones*.<sup>227</sup>

O petróleo e o gás de folhelho são considerados hidrocarbonetos não convencionais por serem extraídos de camadas de rochas sedimentares – denominadas folhelhos – que ao sofrerem pressões e temperaturas muito elevadas, por meio da utilização de tecnologias de extração diferentes das tradicionais, liberam quantidades significativas de matéria orgânica – querogênio e betume<sup>228</sup>. O folhelho é uma formação rochosa composta pela acumulação de sedimentos durante longos anos, tendo origem em depósitos lacustres ou marinhos, apresentando cerca de 10% (dez por cento) de querogênio em sua composição, e possuindo grande volume de gás e petróleo retidos em seu interior.<sup>229</sup>

Inicialmente, o termo xisto foi incorretamente utilizado para identificar essas rochas sedimentares abastadas de matéria orgânica, todavia, a denominação correta para esse

---

<sup>227</sup> BRASIL, 2015.

<sup>228</sup> Após sua incorporação nos sedimentos e ainda submetida a pequenas profundidades e baixas temperaturas (até 1000m e 50°C), a matéria orgânica passa por uma série de transformações denominada de diagênese. A diagênese tem início com a degradação bioquímica da matéria orgânica pela atividade de microorganismos (bactérias, fungos, entre outros) aeróbicos e anaeróbicos que vivem na porção superior da coluna sedimentar (principalmente no primeiro metro). As proteínas e carboidratos são transformados em seus aminoácidos e açúcares individuais, os lipídios são transformados em glicerol e ácidos graxos e a lignina, em fenóis e ácidos aromáticos. As proteínas e carboidratos são os compostos mais instáveis, enquanto os lipídios e a lignina são mais resistentes à degradação. Essas transformações são acompanhadas pela geração de dióxido de carbono, água e metano. O resíduo da degradação microbiana passa em seguida por mudanças químicas (perda de grupos funcionais e polimerização) que resultam numa progressiva condensação e insolubilização da matéria orgânica. Ao longo deste processo, os biopolímeros (compostos sintetizados pelos organismos) são transformados nos geopolímeros encontrados nas rochas sedimentares. Alguns lipídios e hidrocarbonetos sintetizados pelas plantas e animais resistem à degradação microbiana, sofrendo somente pequenas mudanças em sua composição e estrutura molecular. Estas substâncias, encontradas em sedimentos recentes e rochas sedimentares são chamadas de fósseis geoquímicos ou moleculares, marcadores biológicos ou biomarcadores. O produto final do processo de diagênese é o querogênio, definido como a fração insolúvel da matéria orgânica presente nas rochas sedimentares. Além do querogênio, também há uma fração solúvel, composta por hidrocarbonetos e não-hidrocarbonetos derivados de biopolímeros pouco alterados, e denominada de betume. PGT - PETROLEUM GEOSCIENCE TECHNOLOGY. **Geologia do petróleo.** Disponível em: [https://albertowj.files.wordpress.com/2010/03/geologia\\_do\\_petroleo.pdf](https://albertowj.files.wordpress.com/2010/03/geologia_do_petroleo.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>229</sup> GOLDEMBERG, 1979, p. 67.

tipo de rocha, rica em querogênio ou betume, é folhelho oleígeno. Os folhelhos oleígenos são encontrados na natureza em duas formas: a) o folhelho pirobetuminoso, que se apresenta em estado sólido, liberando betume quando submetido a altas temperaturas; e b) o folhelho betuminoso, que possui aparência quase fluída e poros repletos de betume. A rigor, os hidrocarbonetos não convencionais possuem a mesma composição físico-química dos convencionais, diferindo apenas quanto às características geológicas da rocha reservatório.<sup>230</sup>

A classificação dos reservatórios em convencionais e não convencionais não está baseada nos hidrocarbonetos existentes no interior das suas rochas, mas sim na caracterização da rocha reservatório. Independente da origem geológica, o hidrocarboneto produzido será o mesmo, o que diferencia é o reservatório em que é encontrado – será convencional se extraído a partir de reservatórios convencionais, e não convencional se for proveniente de reservatórios não convencionais. Assim, ao contrário dos convencionais, que migram para as rochas reservatório, o petróleo e o gás não convencionais, em virtude da baixa permeabilidade, ficam retidos na rocha mãe, dependendo de técnicas mais complexas e onerosas de exploração.

Os reservatórios convencionais são compostos por rochas geradoras, reservatórios, selantes, trapas geológicas e falhas que possibilitam que os hidrocarbonetos migrem facilmente da rocha geradora para o reservatório, enquanto que nos reservatórios não convencionais a própria rocha geradora funciona como reservatório e selante devido à sua baixa permeabilidade, dependendo de tecnologias de extração significativamente mais difíceis e complexas. Por essa razão, a baixa permeabilidade dos reservatórios não convencionais foi, por muito tempo, forte limitador da exploração de petróleo e gás natural a partir dessas rochas sedimentares, uma vez que depende de tecnologias mais incisivas para prospecção.<sup>231</sup>

Conforme ilustrado na figura a seguir, os hidrocarbonetos convencionais são gerados na rocha geradora e, em seguida, migram para a rocha reservatório, onde se acumulam. A rocha reservatório convencional apresenta maior porosidade e permeabilidade, havendo em seu interior um espaço entre os sedimentos ou fissuras – porosidade – e esses espaços proporcionam boa capacidade de fluxo – permeabilidade. O folhelho, por sua vez, em razão da baixa permeabilidade, geralmente se apresenta como rocha geradora, reservatório não convencional e selante, sendo viável a exploração de hidrocarbonetos somente a partir de tecnologias e métodos apropriados de estimulação.<sup>232</sup>

---

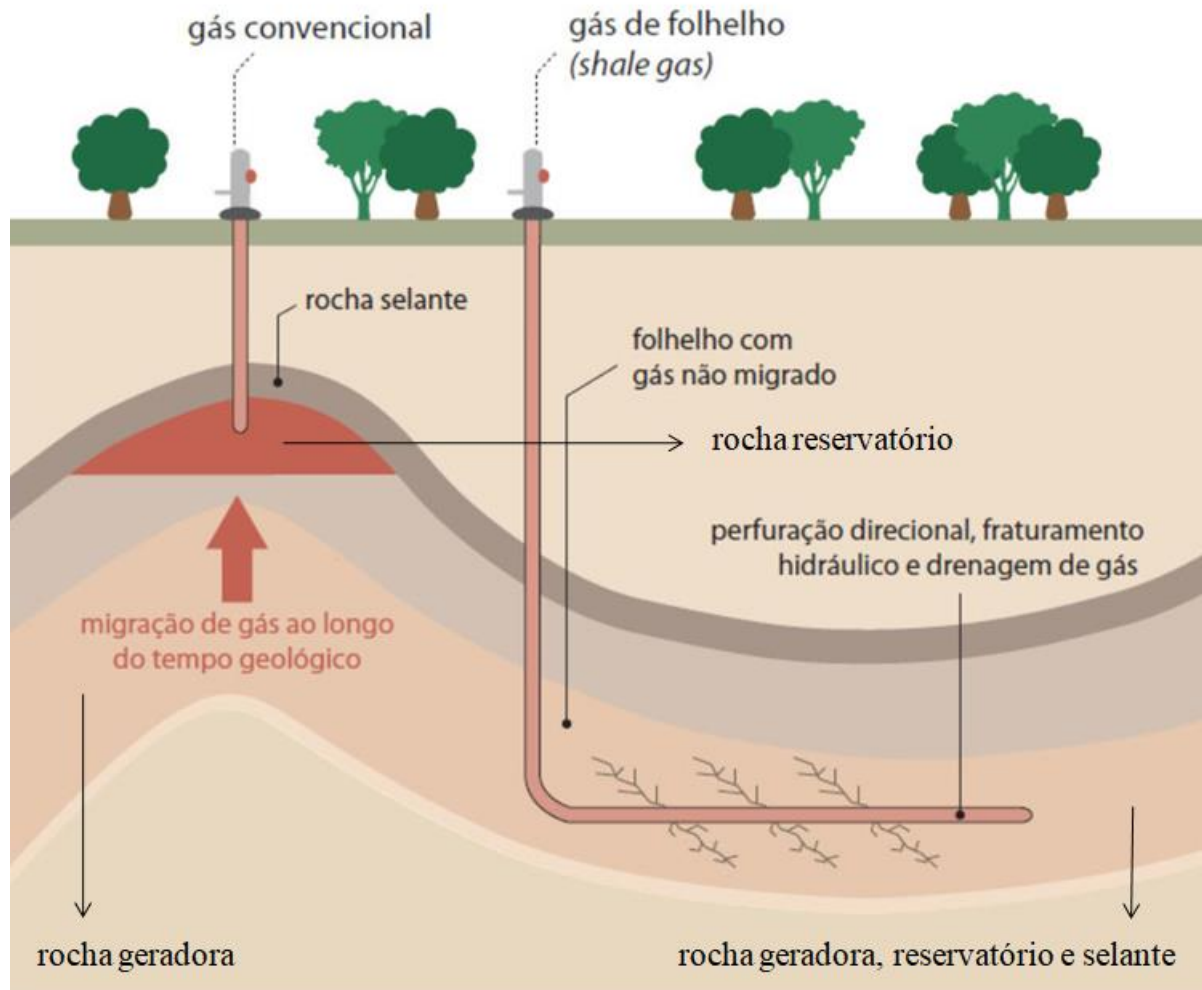
<sup>230</sup> SANTOS, 2010, p. 10-11.

<sup>231</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2012, p. 52-53.

<sup>232</sup> THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de engenharia de petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência; Petrobras, 2001, p. 16-17.



Figura 3 - Diferença entre a exploração em reservatórios convencionais e não convencionais



Fonte: Adaptado de INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS<sup>233</sup>

Como o escoamento no interior dos reservatórios não convencionais é mais complexo, outra característica diferenciadora dos recursos não convencionais é a difícil modelagem e previsão de produção, já que sua produtividade é relativamente maior no primeiro ano de produção. Isso porque, durante a exploração, parte do hidrocarboneto armazenado na rocha será liberado e produzido no primeiro dia da operação, quando da realização de fraturas na rocha, e a outra parte será absorvida, passando a fluir lentamente, conferindo ao reservatório baixa taxa de produção por longo período, havendo rápido declínio na produção do poço no primeiro ano – queda de até 90% (noventa por cento) na produção.<sup>234</sup>

<sup>233</sup> INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Gás de folhelho:** estudo de pré-viabilidade busca analisar potencialidade e impacto do insumo no Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ipt.br/noticia/616.htm>. Acesso em: 06 jan. 2020.

<sup>234</sup> GÉNY, Florence. **Can unconventional gas be a game changer in European gas markets?** Oxford: The Oxford Institute for Energy Studies, 2010, p. 118.

Ademais, outro ponto de diferenciação dos hidrocarbonetos não convencionais é que neste tipo de formação os recursos tendem a estar distribuídos ao longo de imensas áreas geográficas, saturando o espaço de poros por centenas de quilômetros quadrados, tornando-os tecnicamente recuperáveis e reduzindo significativamente os riscos exploratórios, ao contrário dos hidrocarbonetos convencionais, cujos recursos estão distribuídos em limites espaciais bem mais restritos. Assim sendo, o principal desafio na exploração de hidrocarbonetos não convencionais concentra-se no alcance de taxas comerciais de produção, sendo fundamental o aumento da permeabilidade do reservatório.<sup>235</sup>

### 3.1.1 Os riscos de danos socioambientais do fraturamento hidráulico

Nessa perspectiva, a técnica de fraturamento hidráulico<sup>236</sup>, também conhecida como *fracking*, é uma técnica utilizada para realizar perfurações de até mais de 3,2 (três inteiros e dois décimos) mil metros de profundidade no solo para a extração de hidrocarbonetos, afigurando-se como componente decisivo para a exploração em reservatórios não convencionais. A diferença entre o fraturamento hidráulico e a técnica convencional é que aquele consegue acessar as rochas sedimentares de folhelho no subsolo, aumentando o fluxo de petróleo e gás natural para o poço, tornando o hidrocarboneto economicamente recuperável, possibilitando a exploração de reservatórios que antes eram inatingíveis.<sup>237</sup>

O fraturamento hidráulico é uma tecnologia que foi desenvolvida em escala comercial nos Estados Unidos durante os últimos vinte anos e envolve a perfuração de poços profundos vertical e horizontalmente, bombeando à alta pressão grandes volumes de fluido de fraturamento, também denominado *flowback*<sup>238</sup>, a fim de liberar hidrocarbonetos presos em rochas de folhelho. O fluido de fraturamento é uma mistura de água, areia e produtos químicos que, quando bombeado para o poço à alta pressão, causa a ruptura da rocha, fluindo

<sup>235</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2012, p. 54.

<sup>236</sup> O fraturamento hidráulico é uma técnica de estimulação usada para aumentar a produção de petróleo e gás a partir de formações rochosas subterrâneas. O fraturamento hidráulico envolve a injeção de fluidos sob pressões suficientemente grandes para fraturar as formações produtoras de petróleo e gás. O fluido geralmente consiste em água, produtos químicos e propante (geralmente areia). O propante mantém aberta as fraturas recém-criadas após a liberação da pressão de injeção, facilitando o fluxo de petróleo e gás através das fraturas e elevando o poço de produção até a superfície. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Assessment of the potential impacts of hydraulic fracturing for oil and gas on drinking water resources.** Washington, D.C., 2015. Disponível em: [https://www.naofrackingbrasil.com.br/wp-content/uploads/2015/12/EPA-study\\_jun2015.pdf](https://www.naofrackingbrasil.com.br/wp-content/uploads/2015/12/EPA-study_jun2015.pdf). Acesso em: 19 jan. 2020.

<sup>237</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **O que é fracking?** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/o-que-e-fracking/>. Acesso em: 17 jan. 2020.

<sup>238</sup> SOUZA, Lucas Dantas Evaristo. Gás de xisto: incentivo à degradação ambiental ou solução energética? Uma análise crítica. **Revista de Direito Ambiental**, Brasília, DF, v. 84, out./dez. 2016, p. 480.

a areia para dentro das fendas, mantendo-as abertas. Quando a pressão é liberada, o gás ou o óleo flui à superfície, juntamente com grande volume de águas residuais.<sup>239</sup>

Processo semelhante pode ser usado para extrair metano do leito de carvão, perfurando poços horizontais, fraturando o carvão e drenando as costuras, produzindo, também, grandes volumes de águas residuais. O óleo de folhelho, o gás de folhelho e o metano do leito de carvão são chamados de recursos não convencionais de petróleo e gás. Vale ressaltar que cada operação de fraturamento hidráulico, que pode ser repetida dezenas de vezes para cada poço, requer grande quantidade de água, estimando-se que 10.000 (dez mil) metros cúbicos a 25.000 (vinte e cinco mil) metros cúbicos de água seria necessário para cada poço, e essa demanda de água, por si só, gera impactos e riscos de danos socioambientais.<sup>240</sup>

O fraturamento hidráulico cria acesso a mais suprimentos de hidrocarbonetos, mas o processo exige o uso de grandes quantidades de água na composição dos fluidos de fraturamento que são injetados no subsolo. A composição desses fluidos variam de acordo com a formação, indo de uma simples mistura de água e areia à misturas complexas com uma infinidade de aditivos químicos, que geralmente são usados para engrossar ou afinar os fluidos, melhorar o fluxo do fluido ou matar bactérias que possam reduzir o desempenho do fraturamento. Alguns desses produtos químicos, se não forem descartados com segurança, podem danificar o meio ambiente e representar risco para a sadia qualidade de vida.<sup>241</sup>

Durante o fraturamento hidráulico, fluidos são injetados no subsolo, não sendo a sua migração totalmente previsível, uma vez que falhas em poços podem levar a sua liberação em profundidades mais rasas, mais perto do abastecimento de água potável. E, embora os líquidos sejam removidos do poço no final do processo de fraturamento, uma quantidade substancial permanece no subsolo. Os procedimentos e a natureza dos riscos da exploração de recursos não convencionais assemelha-se à dos recursos convencionais, diferenciando-se em relação à necessidade de maior intensidade das operações de perfuração e de fraturamento hidráulico, podendo resultar em maiores riscos de danos socioambientais.<sup>242</sup>

<sup>239</sup> CHEM TRUST - PROTECTING HUMANS AND WILDLIFE FROM HARMFUL CHEMICALS. **Fracking pollution:** how toxic chemicals from fracking could affect wildlife and people in the UK and EU. Disponível em: <https://www.chemtrust.org/wp-content/uploads/chemtrust-fracking-briefing-june2015.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.

<sup>240</sup> *Ibid.*

<sup>241</sup> UNITED STATES HOUSE OF REPRESENTATIVES; COMMITTEE ON ENERGY AND COMMERCE. **Chemicals used in hydraulic fracturing.** Unites States, 2011. Disponível em: <https://www.naofrackingbrasil.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Hydraulic-Fracturing-Chemicals-2011-4-18.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.

<sup>242</sup> EUROPEAN FEDERATION OF BOTTLED WATERS. **Fracking and the protection of underground water resources.** Belgium, 2015. Disponível em:

Isso porque, enquanto em reservatórios convencionais os hidrocarbonetos são facilmente acessíveis por meio de perfuração vertical, nos reservatórios não convencionais o óleo ou gás estão presos em camadas acessíveis somente por meio de perfurações vertical e horizontal, combinadas com fraturamento hidráulico. Água, areia e produtos químicos são injetados, em alta pressão, por meio de um tubo de perfuração – que deve ser revestido com cimento para impedir a poluição do lençol freático no entorno – a fim de quebrar a rocha, manter as rachaduras abertas e soltar o hidrocarboneto, que será coletado e transportado por caminhões, devendo a água residual<sup>243</sup> ser tratada e reutilizada.<sup>244</sup>

A análise da figura adiante demonstra que a exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico objetiva atingir as rochas de folhelho concentradas no subsolo, liberando gás natural ou petróleo retidos na rocha mãe, em virtude da sua baixa permeabilidade, obedecendo às seguintes etapas: a) exploração sísmica; b) preparação do terreno; c) perfuração vertical; d) perfuração horizontal; e) fraturamento hidráulico; f) gestão de resíduos; e g) produção. Na etapa de exploração sísmica, o interior das formações rochosas é mapeado com a utilização de ondas sonoras e reconstrução em três dimensões, identificando-se a profundidade e a largura das rochas de folhelho.<sup>245</sup>

---

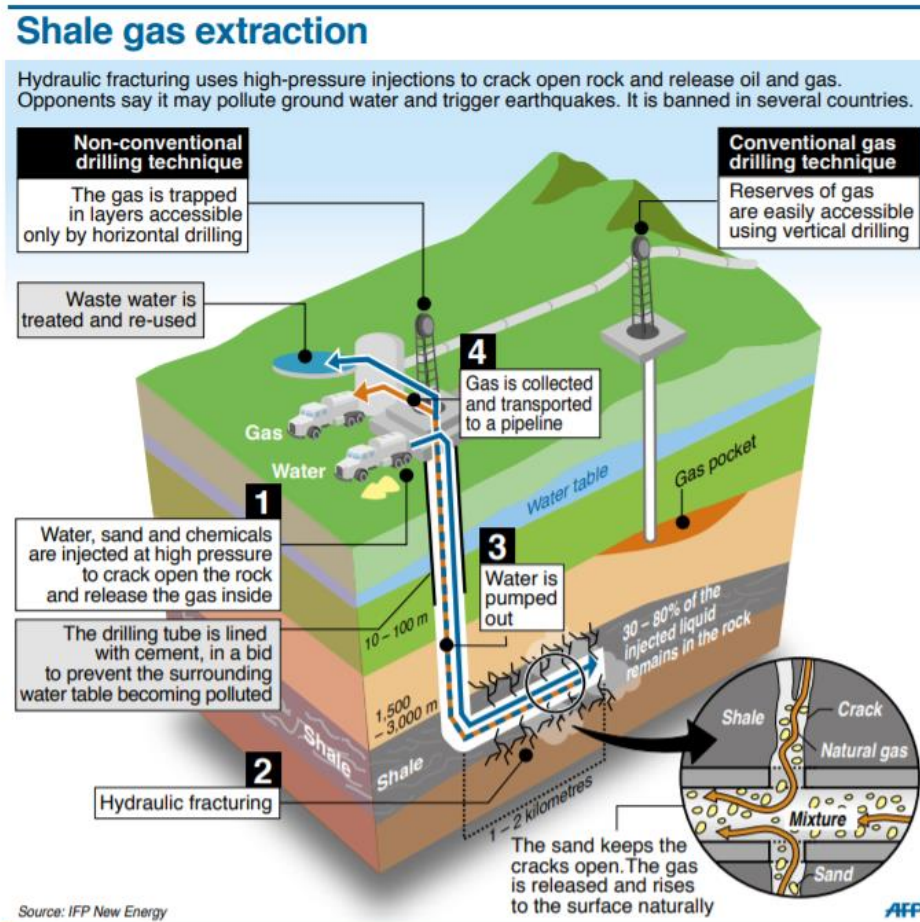
[https://www.efbw.org/fileadmin/user\\_upload/documents/Publications/EFBW\\_Conference\\_Report\\_Fracking\\_2015\\_02.pdf](https://www.efbw.org/fileadmin/user_upload/documents/Publications/EFBW_Conference_Report_Fracking_2015_02.pdf). Acesso em: 02 jan. 2020.

<sup>243</sup> Todavia, existe um ponto de entrave entre os pesquisadores no que diz respeito ao tratamento das águas residuais de fraturamento hidráulico, denominadas *flowback*, visto que existem relatos de que a sua liberação nas águas superficiais e subterrâneas levarão à contaminação dos recursos hídricos com materiais radioativos e disruptores endócrinos químicos. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Águas residuais de fracking contaminam lago na Pensilvânia, afirmam pesquisadores.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/2017/08/29/aguas-residuais-de-fracking-contaminam-lago-na-pensilvania-afirmam-pesquisadores/>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>244</sup> MCCOY, David; SAUNDERS, Patrick. **Health & fracking: the impacts & opportunity costs.** United Kingdom, 2015. Disponível em: [https://www.medact.org/wp-content/uploads/2015/03/medact\\_fracking-report\\_WEB3.pdf](https://www.medact.org/wp-content/uploads/2015/03/medact_fracking-report_WEB3.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>245</sup> BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Gás não convencional: experiência americana e perspectivas para o mercado brasileiro.** Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3702.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3702.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

Figura 4 - Processo de extração do gás de folhelho



Fonte: MCCOY.<sup>246</sup>

Observa-se que, durante a preparação do terreno, áreas de aproximadamente 20.000 (vinte mil) metros quadrados são niveladas para acomodar os equipamentos e a infraestrutura. A perfuração vertical é realizada numa profundidade de 1,2 (um inteiro e dois décimos) quilômetros a 3,6 (três inteiros e seis décimos) quilômetros, em direção à rocha de folhelho, devendo o poço ser revestido com camadas de aço e cimento, a fim de impedir possíveis vazamentos. Já a perfuração horizontal dá-se por meio de seções horizontais do poço, de até 1,2 (um inteiro e dois décimos) quilômetros, em diferentes direções, devendo conter sensores para restringir o poço à área que contém hidrocarbonetos.<sup>247</sup>

Ao lado das perfurações verticais e horizontais, o fraturamento hidráulico é uma das etapas de maior impacto na viabilização da produção de hidrocarbonetos não

<sup>246</sup> BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.

<sup>247</sup> *Ibid.*

convencionais. O fraturamento hidráulico ocorre quando a capa de concreto da seção horizontal é perfurada com uma série de explosões controladas, abrindo-se fraturas hidráulicas que serão preenchidas com a injeção pressurizada de uma solução fluida, composta por 99,5% (noventa e nove inteiros e cinco décimos por cento) de água e areia, e 0,5% (cinco décimos) de aditivos químicos, com o objetivo de manter abertas as fissuras na rocha, permitindo o fluxo do hidrocarboneto, fato que gera grande controvérsia.<sup>248</sup>

Assim sendo, a gestão de resíduos, especialmente dos fluidos de fraturamento, assume grande relevância, uma vez que grande quantidade de água utilizada na etapa anterior é recuperada, sendo armazenada em tanques no subsolo até a finalização do poço produtor, momento em que o fluido de fraturamento deve ser devidamente tratado ou descartado. Finalmente, a produção ocorre quando a árvore de natal<sup>249</sup> é posicionada para que o hidrocarboneto possa fluir até a estação de compressão, sendo posteriormente transportado para os reservatórios.<sup>250</sup> E toda essa complexidade das etapas de exploração dos recursos não convencionais, o colocam em um patamar de incertezas quanto à sua viabilização.

A técnica de fraturamento hidráulico tem sido responsável pela viabilização econômica de muitos campos de petróleo e gás natural, por meio da injeção de fluido de fraturamento na formação rochosa sedimentar, sob pressão suficientemente alta para causar a ruptura por tração, dando início a uma fratura, que se propagará no interior da rocha, à medida que o fluido de fraturamento continua sendo bombeado. Associado ao fluido de fraturamento é introduzido o material granular, denominado agente de sustentação<sup>251</sup>, de forma a manter a

<sup>248</sup> FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY, 2010a.

<sup>249</sup> Na indústria do petróleo, “árvore de natal” é o nome que se dá ao conjunto de válvulas instalado para controlar a pressão e vazão de petróleo e gás natural em poços de exploração. Estas válvulas controlam o fluxo da produção do poço, levando os hidrocarbonetos para a superfície, ou injetando líquido e gás da superfície para dentro do poço. Acredita-se que o apelido tenha sido dado por habitantes de uma província petrolífera dos Estados Unidos na década de 1930. Eles associavam o maquinário, quando coberto de neve, ao tradicional enfeite natalino. Nos poços marítimos, o equipamento ganha o nome de “árvore de natal molhada”, e é içado e instalado no fundo do mar, conectando o poço à unidade de produção na superfície. PETROBRÁS. **Conheça curiosidades sobre equipamentos de nossos sistemas submarinos.** Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/conheca-curiosidades-sobre-equipamentos-de-nossos-sistemas-submarinos.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>250</sup> BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.

<sup>251</sup> O inciso I do artigo 1º da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014 descreve o agente de sustentação como sendo o “material granular utilizado no fraturamento hidráulico para sustentar a fratura, impedindo seu fechamento após a interrupção da injeção do fluido de fraturamento e possibilitando a obtenção de um canal permanente de fluxo entre formação e poço, depois de concluído o bombeio de fluido e propagação da fratura. São exemplos: as areias, as areias tratadas com resina, os grãos cerâmicos e a bauxita”. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

fratura aberta quando for cessado o bombeio. Assim, cria-se um canal permanente, de alta permeabilidade, para o escoamento dos hidrocarbonetos, ditos não convencionais.<sup>252</sup>

A propagação da fratura será dada de acordo com o bombeio do fluido de fraturamento para o interior da formação rochosa, por essa razão, assim que é reduzido o bombeio, a tendência natural é que a formação retorne à sua posição de origem. Com o intuito de evitar esta acomodação da rocha, juntamente com o fluido de fraturamento são bombeados agentes de sustentação para o interior da fratura. Estes agentes, denominados propantes, têm como função manter a fratura aberta, resistindo às tensões de fechamento que a formação rochosa exerce e, simultaneamente, fornecer à fratura alta permeabilidade, para que o fluxo de hidrocarbonetos seja o maior possível entre a rocha e o poço.<sup>253</sup>

Os fluidos de fraturamento mais comuns são à base de água ou óleo, sendo que os fluidos à base de água costumam ser utilizados em maior escala, pois envolvem menores custos, possuem densidade relativamente alta, necessitando de pressões menores para seu bombeio – embora este fato possa dificultar a limpeza do poço –, não apresentam riscos relacionados à combustão, e tem boa reatividade com os agentes gelificantes. Já os fluidos à base de óleo apresentam elevada viscosidade, facilitando o transporte dos agentes de sustentação, e possuem baixa densidade, facilitando a etapa de limpeza, porém, sua utilização envolve riscos, demanda maior potência de bombeio e possui maior custo.<sup>254</sup>

A injeção de fluido de fraturamento no solo põe em perigo<sup>255</sup> a qualidade e a segurança das águas subterrâneas e superficiais, já que há a possibilidade de infiltração de produtos químicos e gases. Dependendo da geologia, cerca de 10% (dez por cento) a 80% (oitenta por cento) dos fluidos de fraturamento usados retornarão à superfície, e esse retorno contém não apenas produtos químicos adicionados para auxiliar o fraturamento hidráulico, mas, também sais, hidrocarbonetos, metais e materiais radioativos de ocorrência natural

---

<sup>252</sup> DAMAS, Renato Gomes. **Avaliação da qualidade dos modelos de fraturamento hidráulico**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005, p. 15.

<sup>253</sup> BELLARBY, Jonathan. **Well completion design**. Oxford: Elsevier, 2009, p. 84.

<sup>254</sup> *Ibid.*, p. 85.

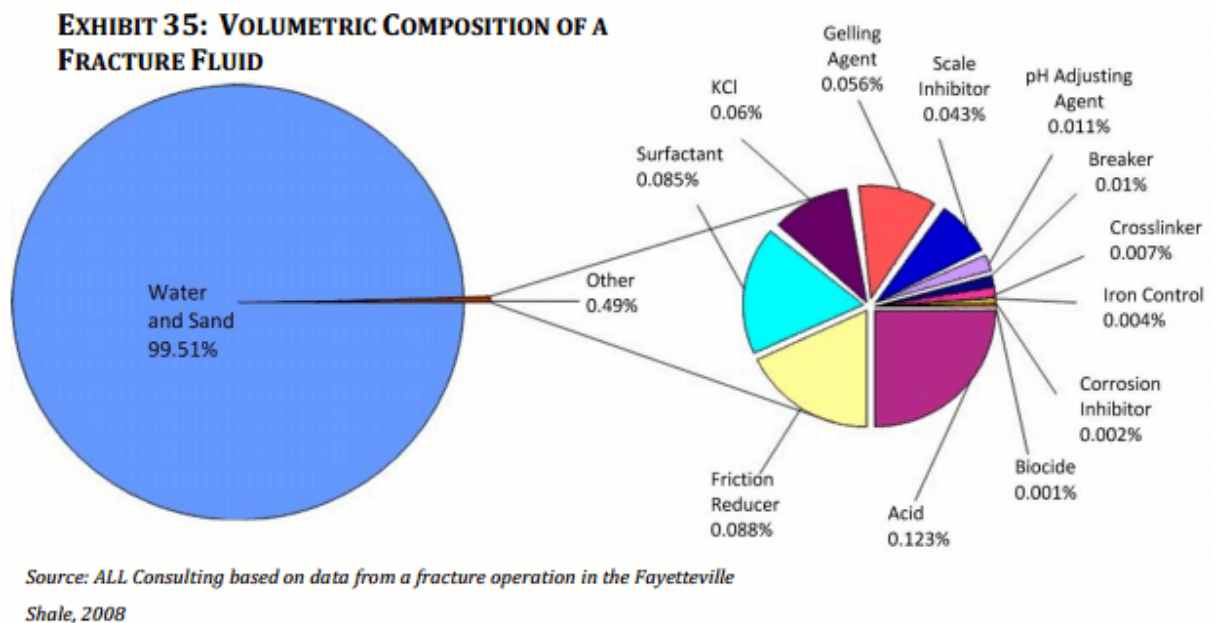
<sup>255</sup> Como será tratado adiante, Niklas Luhmann faz uma diferenciação entre risco e perigo, entendendo o risco como um evento provável, onde se tem ciência dos danos que podem ocorrer, diferentemente do perigo, tido como outras situações de incerteza, no qual os danos não são reconhecidos. Nesta linha de pensamento é possível entender o perigo ambiental como sendo a falta de reconhecimento do sistema social, estando este limitado pelo seu meio por fenômenos físicos, químicos e biológicos. Nesse sentido, o perigo ambiental se torna um risco quando o sistema social reconhece seu constrangimento quanto ao ambiente, através da comunicação dentro do próprio sistema social sobre os fenômenos que tem afetado o meio ambiente e a sociedade. LUHMANN, Niklas. **El derecho de la sociedad**. 2. ed. Tradução de Javier Torres Nafarrate, Brunhilde Erker, Silvia Pappe e Luis Filipe Segura. Ciudad de México: Herder; Universidad Iberoamericana, 2002, *passim*.



presentes na rocha e qualquer derramamento pode resultar em poluição dos recursos hídricos, afetando a qualidade da água potável e a qualidade dos ecossistemas.<sup>256</sup>

A maioria das atividades de fraturamento hidráulico utiliza fluido à base de água. Todavia, além da água, os fluidos de fraturamento podem conter ampla variedade de aditivos, como pode ser visto na figura abaixo. E é justamente o uso desses aditivos que levanta preocupações sobre o fraturamento hidráulico, já que alguns desses aditivos, a exemplo do benzeno, do etilenoglicol e do naftaleno foram associados a efeitos negativos para a saúde humana, em certos níveis de exposição. No entanto, a maioria dos aditivos contidos em fluidos de fraturamento, incluindo cloreto de sódio, cloreto de potássio e ácidos diluídos, apresentam riscos baixos para o meio ambiente e a qualidade de vida humana.<sup>257</sup>

Figura 5 - Composição volumétrica do fluido de fraturamento



Fonte: FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY.<sup>258</sup>

A figura acima demonstra a porcentagem da composição volumétrica de aditivos químicos utilizados no fluido de fraturamento. A avaliação dos volumes dos componentes do fluido de fraturamento revela o volume relativamente pequeno de aditivos químicos. Os

<sup>256</sup> LIGHTOWLERS, Philip. **Chemical pollution from fracking**. United Kingdom, 2015. Disponível em: <https://chemtrust.org/wp-content/uploads/chemtrust-chemical-pollution-from-fracking-june2015.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.

<sup>257</sup> FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY, **State oil and natural gas regulations designed to protect water resources**. Oklahoma, 2009. Disponível em: [https://fracfocus.org/sites/default/files/publications/state\\_oil\\_and\\_gas\\_regulations\\_designed\\_to\\_protect\\_water\\_re sources\\_0.pdf](https://fracfocus.org/sites/default/files/publications/state_oil_and_gas_regulations_designed_to_protect_water_resources_0.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020a.

<sup>258</sup> *Ibid.*



aditivos elencados no lado direito da figura representam uma média de 0,5% (cinco décimos por cento) do total do volume. No geral, a concentração de aditivos na maioria dos fluidos de fraturamento de águas escuras é relativamente consistente de 0,5% (cinco décimos por cento) a 2% (dois por cento), com a composição da água entre 98% (noventa e oito por cento) e 99,5% (noventa e nove inteiros e cinco décimos por cento).<sup>259</sup>

O surfactante aumenta a viscosidade do fluido, o cloreto de potássio transporta a salmoura, o agente gelificante (propante) serve de sustentação e mantém a fratura aberta, o inibidor de incrustação evita incrustações no tubo, o agente de ajuste de PH mantém a eficácia do reticulador, o disjuntor permite uma pausa entre as cadeias de polímeros de gel, o reticulador mantém a viscosidade do fluido e aumenta a temperatura, o controlador de ferro previne a oxidação dos metais, o inibidor de corrosão evita a corrosão do tubo, o biocida elimina microrganismos e reduz a incrustação das fraturas, o ácido ajuda a dissolver minerais e iniciar as fraturas, e o redutor de fricção minimiza o atrito entre o fluido e o tubo.<sup>260</sup>

Observa-se que os fluidos de fraturamento contêm uma mistura de compostos, incluindo substâncias bioacumuláveis e tóxicas, agentes cancerígenos, mutagênicos, poluentes tóxicos da água, tóxicos reprodutivos e desreguladores endócrinos, além de alta concentração de sais, metais pesados, hidrocarbonetos das rochas e níveis significativos de materiais radioativos de ocorrência natural presentes na rocha. Todos esses ingredientes aumentam os volumes substanciais de fluidos de fraturamento e as águas residuais que retornam à superfície juntamente com o petróleo ou gás de folhelho são poluentes potencialmente significativos do ar, do solo, do subsolo e das águas subterrâneas e superficiais.<sup>261</sup>

Por essa razão, o fraturamento hidráulico gera riscos de danos irreversíveis para o meio ambiente e para a sadia qualidade de vida. Algum grau de risco socioambiental é inevitável. Isso porque, além das substâncias tóxicas poluentes, certos aspectos do fraturamento hidráulico são impossíveis de erradicar completamente, mesmo com a adoção das melhores práticas, a exemplo da perda da integridade estrutural do poço e vazamentos devido ao envelhecimento da infra-estrutura auxiliar. A questão principal é, portanto, analisar se os impactos e riscos de danos socioambientais podem ser mitigados e reduzidos a um nível aceitável e, se os malefícios e benefícios são distribuídos de maneira justa.<sup>262</sup>

---

<sup>259</sup> FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY, 2009a.

<sup>260</sup> FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY. **Modern shale gas development in the United States:** a primer. Oklahoma, 2009. Disponível em: [http://fracfocus.org/sites/default/files/publications/shale\\_gas\\_primer\\_2009.pdf](http://fracfocus.org/sites/default/files/publications/shale_gas_primer_2009.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020b.

<sup>261</sup> LIGHTOWLERS, 2015.

<sup>262</sup> MCCOY, 2015.

Ao considerar isso, três coisas devem ser observadas. Primeiro, a incerteza científica acerca dos poluentes associados ao fraturamento hidráulico. Em segundo lugar, a precariedade da geologia das formações de folhelho em comparação com reservatórios convencionais, dificultando os estudos de exposição acerca dos riscos de danos do fraturamento hidráulico ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, pois, embora o conhecimento científico esteja se expandindo, ainda é incipiente. E, em terceiro lugar, a exposição humana aos riscos de danos socioambientais variará de local para local dependendo de fatores geológicos, sociais, demográficos, agrícolas e econômicos.<sup>263</sup>

Destarte, o fraturamento hidráulico e suas atividades associadas criam múltiplas fontes de poluição. Embora os impactos negativos e riscos de danos do fraturamento hidráulico em poços não convencionais individuais possam ser relativamente pequenos e intermitentes, os impactos negativos e riscos de danos cumulativos de muitos poços podem levar a um perigo socioambiental. Nessa perspectiva, a *Amec Foster Wheeler* publicou, em 2015, um relatório sobre a exploração de gás folhelho, indicando que a maioria dos impactos negativos e riscos de danos da exploração convencional é comum aos da exploração não convencional, mas esta última apresenta impactos negativos e riscos de danos adicionais.<sup>264</sup>

Assim sendo, no que tange à biodiversidade, destaca-se que, nos dois casos, tanto nas atividades de exploração de petróleo e gás natural em reservatórios convencionais quanto em reservatórios não convencionais – por meio da técnica de fraturamento hidráulico –, os impactos negativos e riscos de danos ocorrem, de um lado, pela perda e/ou fragmentação direta de habitats para construção e operação de atividades no local de perfuração do poço e, de outro, pelos efeitos indiretos em habitats e nas diversas espécies, em razão, por exemplo, de perturbações causadas por ruídos, da presença humana, da poluição leve, da introdução de espécies invasivas e da exposição à poluição por vias causais.<sup>265</sup>

Quanto ao uso da terra e geologia, a exploração convencional e a não convencional de hidrocarbonetos apresentam impactos negativos e riscos de danos comuns quando relacionados à adaptação do solo para instalação de poços e gasodutos, à perturbação de camadas de solo, à compactação e à remoção de terra para usos alternativos – naturais ou antropogênicos. Todavia, em relação à sismicidade induzida por atividades de fraturamento hidráulico, à desintegração dos poços, à criação de vias geológicas para poluentes e aos

---

<sup>263</sup> MCCOY, 2015.

<sup>264</sup> AMEC FOSTER WHEELER ENVIRONMENT & INFRASTRUCTURE UK LIMITED. **Shale gas study:** final report. United Kingdom, 2015. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/wwwanp/?dw=82613>. Acesso em: 21 jan. 2020.

<sup>265</sup> *Ibid.*

pequenos tremores de terra, destaca-se que estes impactos e riscos de danos ocorrem de forma limitada na exploração convencional e de forma incidente na exploração não convencional.<sup>266</sup>

No tocante aos recursos hídricos, tanto na exploração de hidrocarbonetos em reservatórios convencionais quanto em reservatórios não convencionais, podem ocorrer impactos negativos e riscos de danos decorrentes do derramamento em superfície de poluentes, tais como diesel e fluidos de perfuração, e do escorrimento de sedimentos, resultando na poluição das águas superficiais, da falha do poço, resultando na poluição das águas subterrâneas e, do desenvolvimento da região a ser perfurada pelo poço, em áreas com risco de inundações, ou resultando em aumento do risco de inundações fora da área de perfuração, em razão do aumento da área impermeável e da localização das instalações.<sup>267</sup>

Ainda, no que se refere aos recursos hídricos, o fator de maior preocupação no que diz respeito à exploração não convencional de hidrocarbonetos são os impactos negativos e riscos de danos decorrentes do derramamento em superfície de fluidos de fraturamento e águas residuais, resultando na poluição das águas superficiais, da introdução de poluentes por meio de fraturas induzidas, que proporcionam vias para águas subterrâneas por meio de estruturas artificiais ou naturais preexistentes, da seleção inapropriada de produtos químicos para o fraturamento hidráulico e, do excessivo consumo de água associado a essa atividade, afetando a disponibilidade e a qualidade da água, os ambientes aquáticos e os ecossistemas.<sup>268</sup>

Com relação à qualidade do ar, na exploração convencional e não convencional de hidrocarbonetos, ocorre emissões ao ar durante a construção das instalações do poço e sua perfuração, comprometendo a qualidade do ar. Todavia, apenas na exploração não convencional de hidrocarbonetos ocorrem emissões associadas à atividade de fraturamento hidráulico<sup>269</sup>, sendo a qualidade do ar afetada por emissões de óxidos de nitrogênio, sulfeto de hidrogênio, formaldeído, benzeno, etileno, tolueno, metano, material particulado e ozônio. Ademais, os vapores de exaustão de diesel ou sílica – usada para sustentar as fraturas do folhelho – também podem causar impactos negativos e riscos de danos à qualidade do ar.<sup>270</sup>

Além de catalisar o desenvolvimento do ozônio no nível do solo, o metano pode ser combinado com o material particulado e formar um campo de gás neblina, gerando riscos variados para a saúde humana, dependendo da natureza e tipo de exposição. Nos Estados Unidos, uma avaliação dos impactos negativos e riscos de danos à saúde humana indicou que

---

<sup>266</sup> AMEC FOSTER WHEELER ENVIRONMENT & INFRASTRUCTURE UK LIMITED, 2015.

<sup>267</sup> *Ibid.*

<sup>268</sup> *Ibid.*

<sup>269</sup> *Ibid.*

<sup>270</sup> MCCOY, 2015.

a exposição a emissões químicas, especialmente durante o desenvolvimento e a conclusão do poço, foi a principal preocupação com relação à população residente a um raio de meia milha do poço, já que alguns poluentes, como o benzeno, são cancerígenos, enquanto outros, aumentam o risco de defeitos congênitos ou causam problemas respiratórios crônicos.<sup>271</sup>

Ademais, no que tange às mudanças climáticas, nos dois casos – exploração convencional ou não convencional de hidrocarbonetos –, podem ocorrer impactos negativos e riscos de danos decorrentes da emissão de gases causadores do efeito estufa na construção das instalações do poço e sua perfuração, associada à completação de poços, emissão fugitiva – por meio de vazamentos e outras libertações involuntárias ou irregulares – e, a partir da combustão dos hidrocarbonetos extraídos. Todavia, a emissão de gases causadores do efeito estufa associada às atividades de fraturamento hidráulico ocorre exclusivamente na exploração de petróleo e gás natural em reservatórios não convencionais.<sup>272</sup>

Quanto ao aumento de resíduos, tanto na exploração de hidrocarbonetos em reservatórios convencionais quanto em reservatórios não convencionais, ocorrem impactos negativos e riscos de danos provenientes da geração de resíduos de construção e perfuração. Entretanto, a produção de água residual decorrente do fluido de fraturamento ocorre exclusivamente na exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais.<sup>273</sup> Assim sendo, o derramamento de águas residuais em superfície pode ocasionar a poluição das águas superficiais, enquanto que o vazamento destas por meio de fraturas induzidas ou de estruturas preexistentes pode resultar na poluição das águas subterrâneas.

Outrossim, tanto a exploração convencional de hidrocarbonetos quanto a não convencional gera impactos negativos e riscos de danos ao patrimônio cultural, por meio da perda e/ou fragmentação direta do patrimônio cultural pela construção de instalações de poços e infraestrutura associada, ou de efeitos indiretos sobre a configuração do patrimônio cultural. Também geram impactos e riscos de danos à paisagem, alterando suas características e amenidades visuais, em razão da construção das instalações de poços e sua operação e, à saúde humana, por meio das emissões ao ar, de poeira e de poluição sonora associadas às atividades de construção das instalações de poços e sua operação.<sup>274</sup>

Somado à poluição atmosférica, como a exploração de hidrocarbonetos não convencionais envolve uma atividade contínua, também se verifica a existência de poluição sonora, decorrente dos ruídos dos compressores, geradores, caminhões pesados e perfurações,

---

<sup>271</sup> MCCOY, 2015.

<sup>272</sup> AMEC FOSTER WHEELER ENVIRONMENT & INFRASTRUCTURE UK LIMITED, 2015.

<sup>273</sup> *Ibid.*

<sup>274</sup> *Ibid.*

além de poluição luminosa, de maus odores e de tráfego intenso, que podem vir a causar angústia, gerando impactos negativos e riscos de danos à saúde das comunidades próximas. Ademais, a introdução de um sistema extrativo temporário e intensivo também pode perturbar e dividir o tecido social das comunidades locais, comprometendo aspectos mentais e físicos dos indivíduos, podendo haver alteração da estética local e prejuízos para a biodiversidade.<sup>275</sup>

No subsolo, pode haver contaminação de aquíferos com metano e outros gases em áreas adjacentes durante a injeção e retorno de fluidos de fraturamento ociosos – os que permanecem no subsolo – também podendo migrar para as áreas circundantes. A perda da integridade estrutural dos poços é comum e aumenta com a idade, corrosão do aço, encolhimento do cimento, rachaduras ou desprendimento do revestimento e da rocha, podendo resultar em vazamentos de gases e líquidos. Uma vez perfurados e fraturados hidráulicamente, os poços permanecem no solo indefinidamente e, mesmo que conectados, podem continuar vazando por até trinta anos após serem abandonados.<sup>276</sup>

As evidências indicam que a falha nas barreiras de cimento e no revestimento de poços são as causas mais comuns de derramamentos na superfície, de liberação acidental de fluido de fraturamento ou de retorno de fluxo. A maioria dos incidentes de poluição arrolados à exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais está relacionada à contaminação das águas subterrâneas e superficiais como resultado da perfuração. Assim como a poluição do ar, do solo e do subsolo, as águas superficiais e subterrâneas também podem ser contaminadas por gases, fluidos de fraturamento ou águas residuais, causando impactos negativos e riscos de danos ao meio ambiente e à qualidade de vida humana.<sup>277</sup>

Aumento dos níveis de material particulado, escapamento de diesel ou produtos químicos no ar, que podem afetar a saúde respiratória, impactos das mudanças climáticas devido ao metano e outros produtos químicos lançados na atmosfera, derrames de superfície associados à construção defeituosa do poço, resultando em contaminação do solo e da água, contaminação das águas subterrâneas e superficiais, resultante do tratamento inadequado das águas residuais, terremotos induzidos durante a fratura e, impactos comunitários decorrentes do aumento do tráfego de veículos, dos danos nas estradas, dos ruídos e dos odores são exemplos dos principais riscos de danos socioambientais do fraturamento hidráulico.<sup>278</sup>

---

<sup>275</sup> AMEC FOSTER WHEELER ENVIRONMENT & INFRASTRUCTURE UK LIMITED, 2015.

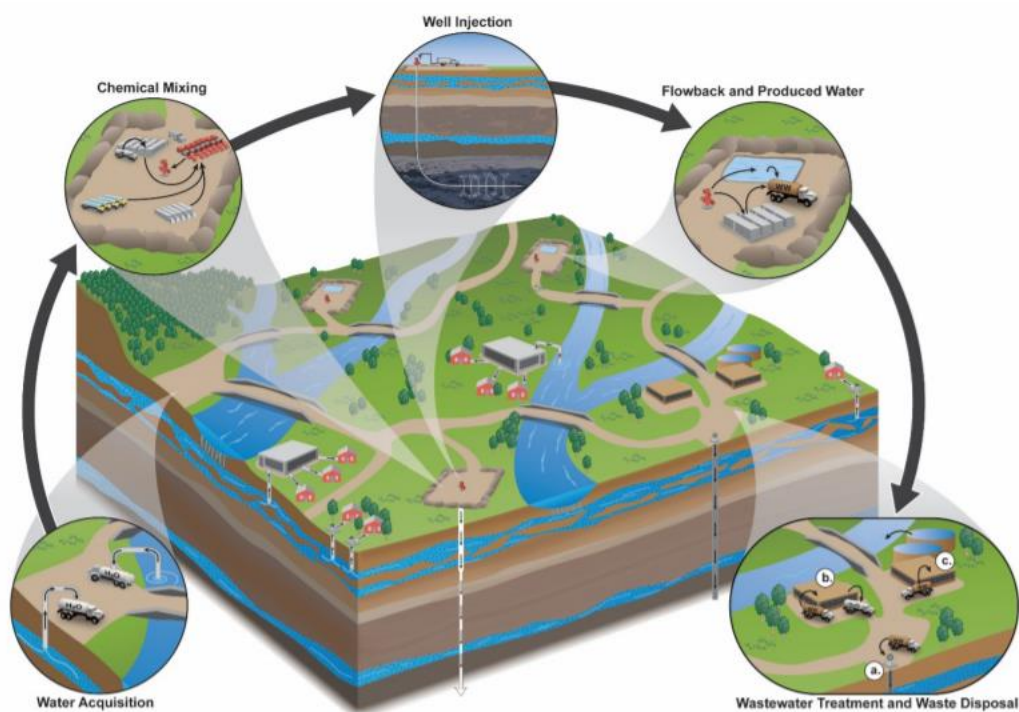
<sup>276</sup> *Ibid.*

<sup>277</sup> MCCOY, 2015.

<sup>278</sup> NEW YORK STATE - DEPARTMENT OF HEALTH. **A public health review of high volume hydraulic fracturing for shale gas development.** Albany, 2014. Disponível em: [https://www.health.ny.gov/press/reports/docs/high\\_volume\\_hydraulic\\_fracturing.pdf](https://www.health.ny.gov/press/reports/docs/high_volume_hydraulic_fracturing.pdf). Acesso em: 02 jan. 2020.

Na figura a seguir, é possível visualizar o ciclo de utilização da água para o fraturamento hidráulico: a) aquisição de água, isto é, retirada de água subterrânea ou superficial; b) mistura química de água, produtos químicos e propante na base do poço para criar o fluido de fraturamento; c) injeção de poço com fluidos de fraturamento para fraturar a rocha; d) retorno do fluido de fraturamento injetado e da água produzida à superfície, e transporte subsequente para reutilização, tratamento ou descarte; e) tratamento de águas residuais e disposição de resíduos, concernente na reutilização, tratamento e liberação, ou descarte de águas residuais geradas no poço, incluindo a água produzida.<sup>279</sup>

Figura 6 - Etapas do ciclo da água de fraturamento hidráulico



**Figure ES-2. The stages of the hydraulic fracturing water cycle.**

Shown here is a generalized landscape depicting the activities of the hydraulic fracturing water cycle and their relationship to each other, as well as their relationship to drinking water resources. Arrows depict the movement of water and chemicals. Specific activities in the "Wastewater Treatment and Waste Disposal" inset are (a) underground injection control (UIC) well disposal, (b) wastewater treatment and reuse, and (c) wastewater treatment and discharge at a centralized waste treatment (CWT) facility. Note: Figure not to scale.

Fonte: UNITED STATES ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY.<sup>280</sup>

A figura acima demonstra uma paisagem generalizada que descreve o ciclo da utilização de água para o fraturamento hidráulico, o relacionamento das etapas entre si, bem

<sup>279</sup> UNITED STATES ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY, 2015.

<sup>280</sup> *Ibid.*

como o relacionamento das diversas atividades de fraturamento hidráulico com os recursos de água potável. A leitura da imagem determina que as setas e as flechas retratam o movimento cíclico da água e dos produtos químicos do fluido de fraturamento, valendo destacar que esse ciclo somente se completa com a eliminação do poço de controle de injeção subterrânea, o tratamento e reutilização da água residual, e o tratamento e descarga de águas residuais em um local de tratamento centralizado de resíduos.<sup>281</sup>

O grande problema é que alguns estudos mostram que mais de 90% (noventa por cento) dos fluidos resultantes do fraturamento hidráulico podem permanecer no subsolo. E o fluido de fraturamento que retorna à superfície, normalmente armazenado em lagoas abertas ou tanques no local do poço, também causa impactos negativos e riscos de danos socioambientais, como a contaminação do solo, do ar e dos lençóis de água subterrâneas e superficiais.<sup>282</sup> Assim, verifica-se que apesar da experiência norte-americana demonstrar que o gás natural não convencional pode ser explorado economicamente, a possibilidade de ocorrência de danos socioambientais é fruto de controvérsias acerca da sua utilização.

Milhares de poços são fraturados todos os anos nos Estados Unidos, com atividades concentradas em locais específicos. Estima-se que 25.000 (vinte e cinco mil) a 30.000 (trinta mil) novos poços foram fraturados anualmente nos Estados Unidos entre 2011 e 2014. Poços adicionais pré-existentes, isto é, poços com mais de um ano de idade que podem ou não ter sido fraturados hidráulicamente no passado, provavelmente também foram fraturados. O fraturamento hidráulico ocorreu em pelo menos vinte e cinco estados entre 1990 e 2013. Quase metade desses poços estava no Texas, ficando o Colorado em segundo lugar, enquanto a Pensilvânia e Dakota do Norte ficaram em terceiro e quarto, respectivamente.<sup>283</sup>

Nos Estados Unidos, os poços fraturados hidráulicamente podem ser localizados perto de residências e de recursos de água potável, destacando-se que, entre 2000 e 2013, aproximadamente 9,4 (nove inteiros e quatro décimos) milhões de pessoas viviam a 1,6 (um inteiro e seis décimos) quilômetros de um poço fraturado hidráulicamente. Aproximadamente 6.800 (seis mil e oitocentas) fontes de água potável foram localizadas a uma milha de pelo menos um poço fraturado hidráulicamente durante o mesmo período. Embora a proximidade de um poço fraturado hidráulicamente dos recursos de água potável não seja por si só suficiente para que impactos e danos ocorram, aumenta o risco potencial destes.<sup>284</sup>

---

<sup>281</sup> UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2015.

<sup>282</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA.

<sup>283</sup> UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, *op. cit.*

<sup>284</sup> *Ibid.*

Assim sendo, moradores que consumam água em áreas com atividades de fraturamento hidráulico provavelmente serão afetados. Além disso, o fraturamento hidráulico também pode afetar o consumo de recursos hídricos fora da vizinhança imediata de um poço fraturado hidráulicamente, o que pode vir a ocorrer na situação, por exemplo, em que um caminhão carregando águas residuais inadequadamente tratadas venha a derramá-las.<sup>285</sup> Diante disso, resta silente que a técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais está diretamente relacionada ao aumento do perigo de contaminação das águas subterrâneas e, conseqüentemente, das águas superficiais.

A título de exemplo, vale destacar que a técnica de fraturamento hidráulico, combinada com os avanços na perfuração horizontal e o aumento de preços do gás natural, resultou no crescimento exponencial da produção de gás natural, em poços convencionais e não convencionais, na Pensilvânia, situada sobre o folhelho Marcellus, o maior reservatório não convencional dos Estados Unidos, com estimativa de 494 (quatrocentos e noventa e quatro) trilhões de pés cúbicos de gás natural disponível. Mas, junto com esse crescimento, houve aumento de águas residuais, entre 2004 e 2011, em um fator de quatro, de cerca de 200 (duzentos) milhões de galões para cerca de 800 (oitocentos) milhões de galões anualmente.<sup>286</sup>

Vale ressaltar, ainda, que o sudoeste da Pensilvânia está atualmente passando por considerável transição comercial, especialmente no campo dos recursos energéticos, sendo exemplo disso o crescimento da indústria de gás natural não convencional. Todavia, essa extração de gás natural em reservatórios não convencionais representa mudanças significativas nas emissões de *hazardous air pollutants* (HAPs), isto é, de poluentes atmosféricos perigosos, na região imediata, sendo que até o momento não há uma investigação sistemática sobre como esses poluentes podem afetar o meio ambiente e a sadia qualidade de vida, acarretando riscos à população próxima.<sup>287</sup>

Como dito anteriormente, o recente aumento na produção de gás natural na Pensilvânia gerou enormes volumes de águas residuais. Os principais fatores têm sido a combinação de altos preços do gás natural, avanços na perfuração horizontal e fraturamento hidráulico. A partir do uso de dados coletados pelo Departamento de Proteção Ambiental da Pensilvânia, os volumes de resíduos gerados e os métodos de disposição foram analisados e, comparando a produção de águas residuais e de gás natural convencional e gás natural

---

<sup>285</sup> UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2015.

<sup>286</sup> LEWIS, Aurana, 2012.

<sup>287</sup> PITTSBURGH REGIONAL ENVIRONMENTAL THREATS ANALYSIS (PRETA) REPORT. **PRETA air:** hazardous air pollutants. Pittsburgh: University of Pittsburgh Graduate School of Public Health; Center For Healthy Environments And Communities, 2013, p. 12.



convencional, descobriu-se que os poços não convencionais eram mais eficientes, produzindo aproximadamente três vezes mais gás natural por galão de águas residuais.<sup>288</sup>

Verificou-se que a composição dos resíduos foi semelhante entre os dois tipos de poços, mas os poços não convencionais produziram uma média de 1,355 (um inteiro e trezentos e cinquenta e cinco milésimos) milhão de galões de resíduos e 1,301 (um inteiro e trezentos e um milésimos) milhão de pés cúbicos de gás natural em quatro anos, em comparação com uma média de 0,120 (cento e vinte milésimos) milhão de galões de resíduos e 32,2 (trinta e dois inteiros e dois décimos) milhão de pés cúbicos de gás natural de poços convencionais pelo mesmo período. Como os poços não convencionais são mais eficientes, houve aumento na produção do gás natural não convencional no nordeste da Pensilvânia.<sup>289</sup>

Só que esse crescimento do gás natural não convencional aumentou a geração de águas residuais e, conseqüentemente, de riscos socioambientais. Ademais, considerando a transição dos métodos históricos de descarte, com forte dependência da diluição, para a estrutura atual baseada na reutilização, em poços de injeção e nos avanços em tratamentos sólidos dissolvidos e, tendo em vista o crescimento esperado para continuar na Pensilvânia e se espalhar para os estados vizinhos de West Virginia e Ohio, é preciso melhorar a reciclagem de águas residuais, buscando tratamentos que removam constituintes dissolvidos antes do descarte, frente à natureza irreversível dos danos socioambientais.<sup>290</sup>

### ***3.1.2 A importância da qualidade e segurança das águas subterrâneas nacionais***

No Brasil, um dos maiores e mais agravantes problemas do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais é o perigo de contaminação das águas subterrâneas, já que estas são responsáveis pelo abastecimento e perenidade dos rios. A título de esclarecimento, segundo a Agência Nacional de Águas, diferente das águas superficiais, que não penetram no solo, acumulando-se na superfície, escoando e dando origem a rios, riachos, lagoas e córregos<sup>291</sup>, as águas subterrâneas são formadas pelo acúmulo das águas de chuvas que percorrem camadas abaixo da superfície do solo e preenchem os espaços vazios entre as rochas, formando o que conhecemos como aquíferos.<sup>292</sup>

---

<sup>288</sup> LEWIS, Aurana, 2012.

<sup>289</sup> *Ibid.*

<sup>290</sup> *Ibid.*

<sup>291</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Água superficial**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua/agua-superficial>. Acesso em: 08 jan. 2020a.

<sup>292</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Água subterrânea**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/agua-subterranea>. Acesso em: 08 jan. 2020b.

Ainda, segundo a Agência Nacional de Águas, essas formações geológicas permeáveis conhecidas como aquíferos são reservas de água embaixo do solo, abastecidas pela chuva, e funcionam como uma espécie de caixa d'água que alimenta os rios, contribuindo para que boa parte dos rios brasileiros seja perene, ou seja, não sequem no período da estiagem. Por serem relativamente abundantes, compondo parcela significativa da água potável utilizada para consumo humano, agricultura e outros fins, o acompanhamento das condições das águas subterrâneas pela Agência Nacional de Águas (ANA), com base nos dados fornecidos pelos órgãos estaduais, é de grande relevância.<sup>293</sup>

No período de chuvas a água escoam pela terra e se deposita nesses reservatórios, que liberarão a água que vai abastecer os rios, principalmente na época da seca. Os aquíferos livres alimentam diretamente os rios e são mais sensíveis à poluição, enquanto os confinados estão mais protegidos, mas, neste último caso, a circulação da água é muito lenta e as reservas podem levar milhares de anos para serem repostas, por isso é tão importante a gestão do uso e ocupação do solo nos espaços urbanos e rurais. Práticas inadequadas no solo reduzem a absorção da água que abastece os aquíferos e, como as águas dos aquíferos escoam mais lentamente do que a dos rios, elas são bem mais difíceis de serem despoluídas.<sup>294</sup>

A água que circula invisível pelo subsolo e deságua nos rios durante o período que não chove constitui a contribuição do manancial subterrâneo. Sobre mais de 90% (noventa por cento) do território brasileiro os rios nunca secam, indicando a importância da infiltração das chuvas que caem nestes domínios, sendo estas responsáveis pela garantia da sobrevivência de parte significativa da população mundial. Por essa razão, o debate em torno dos aquíferos como solução provisória para os problemas de escassez da água vem se intensificando, já que além de funcionar como reservatório, a água proveniente destes é potável, barateando o custo para torná-la própria para consumo.<sup>295</sup>

Ademais, com a crescente degradação da qualidade das águas superficiais, as águas subterrâneas tendem a assumir uma posição de maior importância, já que, além das funções de produção, de estocagem e regularização, e de filtragem, devido às suas características e propriedades, também podem exercer as funções de transporte, conduzindo a água da área onde ela infiltra para as áreas de bombeamento, estratégica, protegendo a água armazenada da evaporação e das consequências das guerras e sabotagens, energética,

---

<sup>293</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUASb.

<sup>294</sup> *Ibid.*

<sup>295</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Importância da água subterrânea. In: FEITOSA, Fernando A. Carneiro; *et al* (org.). **Hidro-geologia: conceitos e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: CPRM-LABHID; Serviço Geológico do Brasil, 2008, *passim*.

permitindo a sua utilização como fonte de energia elétrica ou termal, e ambiental, atuando na manutenção dos ecossistemas e da biodiversidade.<sup>296</sup>

Assim, as águas subterrâneas possuem diversas vantagens, dentre elas: a) elevado padrão de qualidade, por serem naturalmente protegidas – mas não imunes – dos agentes de poluição e contaminação, dispensando tratamento na maioria dos casos, b) volumes superiores aos das águas superficiais, já que sua vazão é menos afetada por períodos de estiagem e não apresenta perdas por evaporação, c) facilidade na distribuição setorizada, já que a distância dos poços até o reservatório é, em geral, de pequena extensão, d) diversas formas de uso, inclusive no turismo termal e na indústria, e) baixo custo e facilidade na perfuração dos poços, e f) impactos ambientais das instalações consideravelmente pequenos.<sup>297</sup>

Por outro lado, devido às suas peculiaridades, as águas subterrâneas exigem certos cuidados, tais como: a) monitoramento constante dos volumes extraídos na exploração, b) exigência de metodologias complexas para sua avaliação, por estarem escondidas no subsolo, c) a baixa circulação da água nas fraturas, principalmente em áreas com índice elevado de evaporação, pode provocar a salinização do aquífero, d) a exploração dos aquíferos de forma inadequada, pode causar afundamentos de terrenos, e) no caso de poluição ou contaminação os custos e a complexidade técnica para despoluição, minimização dos impactos negativos e recuperação podem ser extremamente elevados, demandando longos períodos.<sup>298</sup>

A falta de monitoramento, conhecimento e pessoal técnico especializado em águas subterrâneas são desafios a serem superados na gestão integrada e sistêmica de recursos hídricos, sendo importante lembrar que tudo que afeta as águas subterrâneas pode, também, afetar as águas superficiais, já que estas possuem forte relação. Porém, ao contrário das águas superficiais, devido às baixas velocidades de infiltração e aos processos biológicos, físicos e químicos que ocorrem no solo e na zona não saturada, os aquíferos são naturalmente mais protegidos da poluição, entretanto, uma vez ocorrida a poluição, as baixas velocidades de fluxo tendem a promover uma recuperação muito lenta, com custos muito elevados.<sup>299</sup>

A poluição das águas subterrâneas pode ser direta ou indireta. As fontes mais comuns de poluição e contaminação direta das águas subterrâneas são a deposição de resíduos sólidos no solo, provenientes das atividades industriais, comerciais ou domésticas, o

---

<sup>296</sup> REBOUÇAS, 2008, *passim*.

<sup>297</sup> MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO. **Águas subterrâneas**: um recurso a ser conhecido e protegido. Brasília, DF, 2007. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/167/\\_publicacao/167\\_publicacao28012009044356.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/167/_publicacao/167_publicacao28012009044356.pdf). Acesso em 09 jan. 2020.

<sup>298</sup> *Ibid.*

<sup>299</sup> *Ibid.*

lançamento de esgotos diretamente sobre o solo ou na água, os vazamentos em coletores de esgotos e a utilização de fossas construídas de forma inadequada, os fertilizantes e agrotóxicos utilizados na atividade agrícola, as atividades de mineração, o vazamento de substâncias tóxicas de tanques em postos de combustíveis, oleodutos e gasodutos, além de acidentes no transporte de substâncias tóxicas, combustíveis e lubrificantes e, cemitérios.<sup>300</sup>

E as formas mais comuns de poluição e contaminação indireta das águas subterrâneas são a filtragem vertical descendente, isto é, a poluição de um aquífero mais profundo pelas águas de um aquífero superior, a contaminação natural, provocada pela transformação química e dissolução de minerais, podendo ser agravada pela ação antrópica – aquela provocada pelos seres humanos – como, por exemplo, a salinização, presença de ferro, manganês, carbonatos e outros minerais associados à formação rochosa, e a má construção de poços, sem critérios técnicos, com revestimento corroído ou rachado, sem manutenção e abandonados sem o fechamento adequado.<sup>301</sup>

Assim sendo, observa-se que a prospecção de petróleo e gás natural por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais pode ser considerada uma fonte direta de poluição das águas subterrâneas, na medida em que há o perigo de contaminação de aquíferos com metano e outros gases em áreas adjacentes durante a injeção e retorno de fluidos de fraturamento que permanecem no subsolo, ou por vazamentos de gases e líquidos provenientes da perda da integridade estrutural dos poços, já que uma vez perfurados e fraturados hidráulicamente, os poços permanecem no solo indefinidamente, podendo continuar vazando por até trinta anos após serem abandonados.<sup>302</sup>

Igualmente, a exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico também pode ser considerada uma fonte indireta de poluição das águas subterrâneas, já que a falha nas barreiras de cimento e no revestimento de poços de petróleo e gás natural são as causas mais comuns de derramamentos na superfície, de liberação acidental de fluido de fraturamento ou de retorno de fluxo, fazendo com que os produtos químicos que compõem esse fluido de fraturamento gerem impactos e danos nos aquíferos mais rasos, podendo ocasionar a filtragem vertical descendente, correspondente a poluição de um aquífero mais profundo pelas águas contaminadas do aquífero superior.<sup>303</sup>

---

<sup>300</sup> MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO, 2007.

<sup>301</sup> *Ibid.*

<sup>302</sup> MCCOY, 2015.

<sup>303</sup> *Ibid.*

Nessa perspectiva, além da poluição do ar, do solo e do subsolo, as águas subterrâneas e, conseqüentemente, as águas superficiais, também podem ser contaminadas por gases, fluidos de fraturamento ou águas residuais, causando danos socioambientais irreversíveis. Assim sendo, observa-se que a maior preocupação acerca do fraturamento hidráulico paira sobre a poluição e contaminação de forma direta e indireta das águas subterrâneas. Isso porque, por mais cautelosas que sejam as formas de proteção dos aquíferos mais rasos, estes métodos estão longe de serem confiáveis, havendo centenas de denúncias e reportagens mostrando o perigo de poluição e contaminação de aquíferos.<sup>304</sup>

Os impactos negativos e riscos de danos socioambientais ocorrem durante a sondagem e instalação dos poços, já que os fluidos de perfuração apresentam metais, tais como bário, chumbo, arsênio, estrôncio, urânio e compostos orgânicos derivados de petróleo, capazes de gerar impactos e danos nos aquíferos mais rasos seccionados pela sondagem. Também podem ocorrer impactos e riscos de danos socioambientais relacionados à injeção e recuperação da solução de fraturamento, composta por água, areia e uma mistura de compostos sintéticos, tais como, benzeno, tolueno, xilenos, etilbenzeno, surfactantes variados, hidrocarbonetos organoclorados, entre outros compostos (poli)alifáticos e (poli)aromáticos.<sup>305</sup>

Além dos riscos de extravazamento e/ou infiltração das bacias de contenção temporárias dos efluentes líquidos, há ainda os riscos de transporte e destinação, já que, quando o poço é finalizado, a bacia é drenada por caminhões habilitados e registrados, que destinam os líquidos para estações de tratamento ou para incineradores específicos. Ademais, durante a exploração, o gás liberado dos folhelhos traz consigo, além da umidade, uma série de compostos orgânicos sob a forma condensada, denominado condensado de gás, considerado um dos resíduos do fraturamento hidráulico que pode vir a formar uma fase gasosa de contaminação nos poros dos aquíferos mais rasos.<sup>306</sup>

As regiões próximas aos campos de fraturamento hidráulico apresentam degradação da qualidade atmosférica, em razão da presença de ozônio, metano, etano, propano, dissulfeto de carbono, sulfeto de hidrogênio, sílica e compostos orgânicos voláteis presentes no próprio gás liberado pelos folhelhos, potencialmente danosos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida. Outrossim, riscos de exposição ocupacional e eventuais incêndios e explosões em razão de acidentes ou falhas são inerentes à técnica, podendo ocorrer, também,

---

<sup>304</sup> **GASLAND.** Direção: Josh Fox. Estados Unidos: International WOW Company, 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zaeQ4VaT5qw>. Acesso em: 16 jan. 2020.

<sup>305</sup> *Ibid.*

<sup>306</sup> *Ibid.*

abalos sísmicos de pequenas proporções, que podem desestruturar construções, estruturas de servidão, tanques de armazenamento e poços de abastecimento de águas subterrâneas.<sup>307</sup>

Além de contar com alguns dos maiores aquíferos do mundo, a exemplo do aquífero Guarani, em muitas regiões do Brasil, é dos aquíferos que é retirada a água para abastecimento, por isso, é fundamental gerenciar o volume de água que pode ser utilizada. Somente os órgãos gestores de recursos hídricos estaduais podem dar autorização para construção de poços e a outorga para fazer uso da água. O trabalho da Agência Nacional de Águas em relação às águas subterrâneas é elaborar estudos dos aquíferos, fornecer dados e informações para gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos, já que quanto mais proteção para os aquíferos, maior segurança para nossas reservas hídricas.<sup>308</sup>

Por tudo que foi dito, resta silente que as águas subterrâneas, em razão das suas características e peculiaridades, são fundamentais para a garantia do desenvolvimento socioeconômico de muitas regiões do país, já que desempenham importante papel no abastecimento público e privado, suprindo as mais variadas necessidades de água em cidades, em sistemas autônomos residenciais, nas indústrias, nos serviços, na irrigação agrícola e no lazer, não podendo olvidar-se do papel ecológico, fundamental para manutenção da flora, da fauna e do fluxo de base dos corpos d'água superficiais, pois a perenização da maior parte dos rios é feita pela descarga de aquíferos.<sup>309</sup>

Dessa forma, é preciso analisar e sintetizar informações relevantes acerca dos impactos negativos e riscos de danos do fraturamento hidráulico nos recursos de água subterrânea em cada estágio do ciclo da água destinada ao fraturamento hidráulico. Sempre que possível, deve-se identificar os mecanismos responsáveis por quaisquer mudanças na qualidade ou quantidade dos recursos hídricos – tanto de mananciais de água subterrânea quanto de água superficial, que sirvam ou que poderiam servir como fonte de água potável para consumo. Assim sendo, não há dúvidas de que o fraturamento hidráulico é um mecanismo pelo qual os recursos de água potável podem ser contaminados.<sup>310</sup>

---

<sup>307</sup> ARAÚJO, Renata Rodrigues de. **Aspectos regulatórios e institucionais do desenvolvimento de gás não convencional**: uma análise comparativa entre Brasil e Estados Unidos. 2016. Tese (Doutorado em Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Energia, Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016, p. 45.

<sup>308</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUASb.

<sup>309</sup> HIRATA, Ricardo; ZOBY, José Luiz Gomes; OLIVEIRA, Fernando Roberto de. Água subterrânea: reserva estratégica ou emergencial. *In*: BICUDO, Carlos E. de M.; TUNDISI, José G.; SCHEUENSTUHL, Marcos C. Barnsley (org.) **Águas do Brasil**: análises estratégicas. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010, p.150.

<sup>310</sup> UNITED STATES ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY, 2015.

### 3.2 A inadequação da importação do modelo estadunidense de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais

A escassez energética mundial, aliada à instabilidade geopolítica e à questão dos impactos e riscos de danos socioambientais, incentivou a busca pela diversificação da matriz energética mundial, com vistas à maior segurança no suprimento de petróleo e gás natural. O uso desarrazoado de combustíveis fósseis alavancou a possibilidade de esgotamento destes, sendo necessária a adoção das melhores práticas da indústria petrolífera, visando atender as necessidades sociais, proporcionar melhoria na qualidade de vida da população, e garantir a proteção do meio ambiente para as gerações presentes e futuras, já que a utilização dos recursos energéticos deve estar relacionada à garantia do desenvolvimento sustentável.

A economia da escassez chega ao seu limite, resultando no esgotamento das formas convencionais de extração de energias em suas formas primárias, e a fase do extrativismo neoliberal implica o início de uma nova era, a era da exploração não convencional. É o início de novos regimes de trabalho e de novas tecnologias de extração de mais-valia e exploração dos recursos não convencionais. O capital avança criando novos regimes de natureza (capital natural) e novos regimes de subjetividade (capital humano), e esse avanço do capital supõe uma força de expropriação e apropriação da soberania dos Estados e das condições de autodeterminação dos povos.<sup>311</sup>

O modelo capitalista, baseado na busca incessante pelo lucro e pela acumulação de riquezas, resultou na utilização intensiva das fontes energéticas, e a consequente exploração dos recursos naturais de forma desarrazoada e sem preocupação com as futuras gerações. Assim, frente ao cenário energético atual, faz-se necessário a adoção de estratégias para a construção de um modelo energético alternativo e inteligente, que tenha como objetivo a diversificação da matriz energética mundial, visando o desenvolvimento econômico, social e ambiental, permitindo uma maior amplitude e efetividade na proteção dos recursos energéticos a partir da minimização dos impactos e riscos de danos socioambientais.

A presente geração se defronta com a necessidade de adoção de estratégias para uma política energética em longo prazo, a partir da busca por independência máxima de fornecedores estrangeiros, das perspectivas de reservas energéticas a níveis de preços aceitáveis, da garantia de mínima poluição e máxima proteção ambiental e da conveniência de

---

<sup>311</sup> ARÁOZ, Horacio Machado. O debate sobre o “extrativismo” em tempos de ressaca: a natureza americana e a ordem colonial. In: DILGER, Gerhard; LANG, Miriam; PEREIRA FILHO, Jorge (org.). **Descolonizar o imaginário: debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento**. São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo, 2016, p. 462.

transporte e utilização da energia. A urgência da necessidade de estudar as perspectivas energéticas em longo prazo é aumentada pelo fato de que é necessário o desenvolvimento de inovações tecnológicas para a exploração de novos recursos, e a margem de tempo de aperfeiçoamento e implantação de uma nova tecnologia é surpreendentemente lenta.<sup>312</sup>

Frutos da Revolução Industrial, a industrialização, a urbanização e a exploração de novos mercados foram fatores responsáveis pelo aumento da demanda de energia. Assim, ao lado da eletricidade, o petróleo passou a ter grande importância na expansão da economia mundial e na emergência de novos paradigmas de desenvolvimento. Frente ao aumento da demanda energética, especialmente da retomada da demanda mundial de petróleo, em virtude da trajetória de crescimento econômico prevista para o horizonte de 2040, observa-se que o mapa energético mundial vem sofrendo mudanças que trarão enormes consequências para o setor petrolífero, resultando na necessidade de diversificação da matriz energética mundial.<sup>313</sup>

Durante o longo período de energia barata que se encerrou com o aumento do preço do petróleo de 1973, do ponto de vista puramente econômico, o desperdício de energia podia ser tolerado. Mas agora que o custo da energia está crescendo, que a demanda energética tem aumentado e tende a crescer ainda mais nas próximas décadas, e que em muitos países as frações crescentes da demanda são satisfeitas por importações, há a difusão de uma consciência geral de que existe a premente necessidade de economia de energia, juntamente com a busca por novas fontes energéticas próprias de cada país, por meio da exploração em reservatórios convencionais ou não convencionais.<sup>314</sup>

Segundo a Agência Internacional de Energia, a demanda energética mundial crescerá mais de um terço até 2035, e a China, Índia e Oriente Médio representarão 60% (sessenta por cento) desse aumento. Isso intensificará a interação entre vários combustíveis, preços e mercados, razão pela qual, nas últimas décadas, intensificou-se o interesse de vários países na exploração de hidrocarbonetos não convencionais. O redesenho do mapa mundial da energia é fruto da revolução energética proveniente da exploração de recursos não convencionais, que representará praticamente metade do aumento da produção mundial de gás em 2035, sendo a China, os Estados Unidos e a Austrália os maiores produtores.<sup>315</sup>

Com vistas a atender à demanda energética crescente, diversos países recorreram a campos com dificuldades de acesso mais elevadas, exigindo técnicas mais complexas e

---

<sup>312</sup> PALZ, Wolfgang. **Energia solar e fontes alternativas**. Tradução de Noberto de Paula Lima. Paraná: Hemus, 2002, p. 48-50.

<sup>313</sup> MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano decenal de expansão de energia 2022**. Brasília: MME/EPE, 2013, p. 23.

<sup>314</sup> PALZ, *op. cit.*, p. 34.

<sup>315</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2019.



onerosas para exploração de hidrocarbonetos, pressionando os patamares do preço do petróleo. A última década contemplou a incorporação de reservas até então impensáveis, como o petróleo e o gás não convencional norte-americano, as areias betuminosas canadenses e o pré-sal brasileiro. Esse crescimento da demanda contribuiu para a escassez de petróleo e, consequente, escalada dos preços, incentivando investimentos em projetos que antes não eram economicamente viáveis e permitindo uma revolução na exploração dos não convencionais.<sup>316</sup>

No âmbito do balanço energético mundial, essa demanda energética crescente é compensada pelo aumento da oferta, considerando todas as fontes de energia, provenientes de reservatórios convencionais e não convencionais. Nesse contexto, os Estados Unidos assumem importante papel, caminhando em direção à autossuficiência energética e tornando-se exportador em longo prazo. A produção norte-americana de recursos não convencionais é de extrema relevância para o comércio mundial de energia, uma vez que o ocidente passa a ter menor dependência energética de regiões cujas tensões políticas exercem significativo impacto no fluxo de comércio e nos preços do petróleo.<sup>317</sup>

A indústria do petróleo possui características oligopolistas, com concentração da produção em países que frequentemente passam por instabilidades geopolíticas. Observam-se momentos de intensa atividade com períodos de oferta significativamente menor que a demanda, alternando-se com períodos de sobreoferta, e essa natureza cíclica e volátil decorre, em geral, da necessidade de vultosos investimentos e do longo prazo de maturação para a maioria dos projetos estruturantes. Pelo lado da oferta, o principal determinante é a política das empresas nacionais e multinacionais e, pelo lado da demanda, o fator chave é o crescimento das economias, as rotas tecnológicas e as políticas públicas implementadas.<sup>318</sup>

O Relatório Anual de Perspectivas Energéticas 2011 da Agência Internacional de Energia reflete a crescente importância do gás de folhelho nos Estados Unidos, projetando que este será responsável por 46% (quarenta e seis por cento) da produção de gás natural estadunidense em 2035. Outros países tem oportunidades semelhantes para explorar gás de folhelho, e para começar a abordar essa questão, a Agência Internacional de Energia avaliou

---

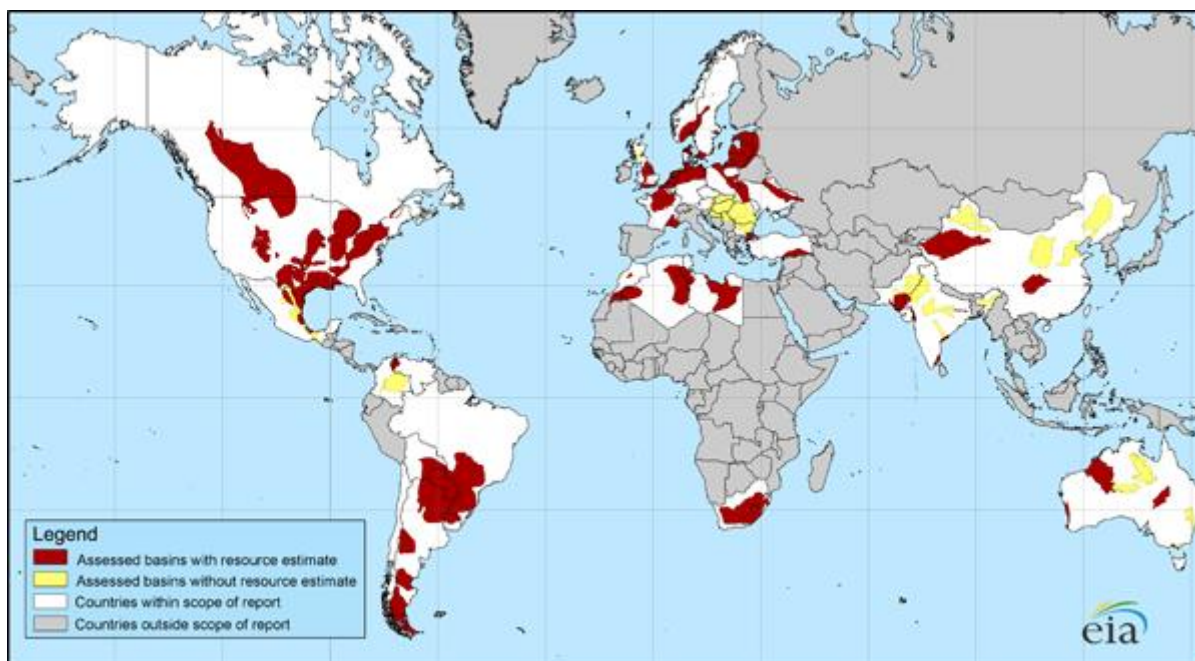
<sup>316</sup> MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Boletim de conjuntura da indústria de petróleo n. 01**. Brasília, DF, ano 01, n. 01, jun./dez. 2016. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-226/topico-338/Boletim%20de%20Conjuntura%20da%20Ind%C3%BAstria%20do%20Petr%C3%B3leo%20-%20n%C2%BA%201.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>317</sup> MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Nota técnica DEA XX/15: cenário econômico 2050**. Brasília, 2015. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-458/PNE2050\\_Premissas%20econ%C3%B4micas%20de%20longo%20prazo.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-458/PNE2050_Premissas%20econ%C3%B4micas%20de%20longo%20prazo.pdf). Acesso em: 28 jan. 2020.

<sup>318</sup> MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, *op. cit.*

quarenta e oito bacias em trinta e dois países, resultando na apreciação inicial de quatorze regiões fora dos Estados Unidos. A figura a seguir apresenta as bacias avaliadas com e sem estimativas de recursos e os países dentro e fora do escopo do relatório.<sup>319</sup>

Figura 7 - Localização das reservas mundiais de hidrocarbonetos não convencionais



Fonte: ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION<sup>320</sup>

De acordo com esse relatório, das quarenta e oito bacias avaliadas em trinta e dois países e quatorze regiões do mundo, somente 28% (vinte e oito por cento) do volume *in-situ* de gás de folhelho é tecnicamente recuperável. Quanto aos recursos estimados *in-situ*, observa-se que quatro países concentram mais de 50% (cinquenta por cento) do volume em todo o mundo, estando 21% (vinte e um por cento) na China, 12% (doze por cento) na Argentina, 10% (dez por cento) no México e 8% (oito por cento) na África do Sul. No que tange aos recursos tecnicamente recuperáveis, 50% (cinquenta por cento) do total são ultrapassados pela China, Estados Unidos, Argentina e México.<sup>321</sup>

O atual cenário energético mundial é marcado pela escassez energética e pela busca de novas fontes de energia, alternativas ou não convencionais. Nessa perspectiva, destaca-se que o crescimento da demanda energética juntamente com o aumento dos preços do petróleo foram fatores que impulsionaram a exploração de hidrocarbonetos não

<sup>319</sup> ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Shale gas is a global phenomenon**. Washington, D.C., 2011. Disponível em: <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=811>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>320</sup> *Ibid.*

<sup>321</sup> ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA, 2012, p. 25.

convencionais no território estadunidense e sua expansão para outros países. Foi a partir do sucesso dos Estados Unidos no aprimoramento da tecnologia de exploração de hidrocarbonetos não convencionais, especialmente do fraturamento hidráulico<sup>322</sup>, que muitos países reavaliaram o valor de seus recursos não convencionais.<sup>323</sup>

Os resultados econômicos da exploração de hidrocarbonetos não convencionais nos Estados Unidos têm gerado previsões otimistas para o cenário energético estadunidense e mundial, sendo crescente a percepção de que esse *boom* do gás de folhelho levará os Estados Unidos à independência energética. Análises favoráveis prenunciam que a expansão da oferta revolucionará o cenário energético mundial, com os Estados Unidos assumindo uma posição de liderança, mas, apesar desse entusiasmo refletir-se em outros países, como China, Argentina e Brasil, há quem veja a revolução energética estadunidense como ilusão, cujo impacto, em longo prazo, será retardar a mudança para um paradigma de energia renovável.<sup>324</sup>

Apesar do início da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, especialmente do gás de folhelho, ter ocorrido em 1851, na Escócia, a ascensão do uso do petróleo e seus derivados nos Estados Unidos juntamente com o esgotamento dos depósitos de folhelho, aliado aos altos custos tecnológicos e econômicos para a sua exploração, foram fatores que fizeram com que a indústria dos não convencionais entrasse em crise. Mas, nas últimas décadas, em virtude do crescimento da demanda energética, do constante aumento do preço do petróleo e da estabilização do custo de produção de gás de folhelho, renasceu o interesse de vários países na pesquisa e exploração dos recursos não convencionais.<sup>325</sup>

A busca por independência energética induziu a busca por novas tecnologias para o aproveitamento das reservas de hidrocarbonetos não convencionais, especialmente do gás de folhelho nos Estados Unidos. A finitude dos recursos convencionais, o aumento da demanda energética mundial e as perspectivas de diversificação da matriz energética mundial, foram responsáveis por despertar o interesse de vários países na pesquisa e exploração de recursos não convencionais. Todavia, a utilização de tecnologias diferenciadas frente à

---

<sup>322</sup> Fraturamento hidráulico em reservatório não convencional é a técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 (três mil) metros cúbicos, com objetivo de criar fraturas em determinada formação com baixa permeabilidade, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>323</sup> AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2012.

<sup>324</sup> REIS, Solange; PRETO, Carolina Loução. Fatos e mitos sobre a independência energética dos estados unidos. **Panorama EUA**, Estados Unidos, v. 03, n. 04, 2013. Disponível em: [https://www.opec.org.br/wp-content/uploads/2013/05/Panorama\\_2013\\_04-Maio.pdf](https://www.opec.org.br/wp-content/uploads/2013/05/Panorama_2013_04-Maio.pdf). Acesso em: 15 jan. 2020.

<sup>325</sup> NEIVA, Jucy. **Conheça o petróleo**. 3. ed. Brasília: Instituto Nacional do Livro, 1974, p. 92-93.

exploração de alto risco impõe uma consolidação normativa e regulamentar, juntamente com a implementação de políticas que garantam harmonização econômica e socioambiental.<sup>326</sup>

O debate suscitado pela revolução energética estadunidense e a possibilidade de sua replicação em bases economicamente viáveis para outras partes do mundo tornou-se cada vez mais pertinente, uma vez que os fatores econômicos, tecnológicos, políticos e geopolíticos dos reservatórios não convencionais demonstram uma mudança no cenário energético mundial, de modo que as fontes de abastecimento de hidrocarbonetos do mundo deixarão de permanecer concentradas no Oriente Médio, na África e na Rússia, passando a serem encontradas no hemisfério ocidental e, em longo prazo, o petróleo e o gás não convencionais serão desenterradas globalmente, de modo a diversificar a matriz energética mundial.<sup>327</sup>

O cinturão de Orinoco, na Venezuela, possui grande capacidade de produção de óleo extra pesado. Já o Canadá é o único país com extração comercial de areias betuminosas. Os Estados Unidos, por sua vez, possui a maior reserva de gás de folhelho do mundo. A região da Ásia-Pacífico apresenta favoráveis estimativas de gás de folhelho e de gás apertado. A antiga União Soviética tem os maiores recursos de metano de leito de carvão até então conhecidos.<sup>328</sup> A América Latina e o Caribe também voltaram sua atenção para os recursos não convencionais. Ademais, Argentina, Colômbia, México, Uruguai, Chile, Paraguai e Brasil também vem reunindo esforços para a exploração de hidrocarbonetos não convencionais.<sup>329</sup>

O aumento da exploração de gás de folhelho nos Estados Unidos levou a um estado de autossuficiência energética, com possibilidade de exportação de gás natural para mercados internacionais nos próximos anos<sup>330</sup>, estando o Canadá em semelhante situação. As areias betuminosas do Canadá representam grande reserva de recursos não convencionais, chegando a mais de 3,5 (três inteiros e cinco décimos) trilhões de barris de petróleo no solo, quase duas vezes maior que todo o petróleo convencional economicamente recuperável do mundo. Embora apenas fração desse recurso possa ser explorada comercialmente, já representa importante pilar do fornecimento de energia na América do Norte.<sup>331</sup>

---

<sup>326</sup> ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA, 2012, p. 02.

<sup>327</sup> GORDON, Deborah. **Understanding unconventional oil**. Washington: Carnegie Endowment for International Peace, 2012, p. 10.

<sup>328</sup> ENERGY TECHNOLOGY NETWORK.

<sup>329</sup> ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA, *op. cit.*, p. 27-33.

<sup>330</sup> HAMED, 2013, p. 09-10.

<sup>331</sup> NATIONAL PETROLEUM COUNCIL. Unconventional oil: prepared by the unconventional oil subgroup of the resource & supply task group: paper #1-6. **Working Document of the NPC North American Resource Development Study Made** Available, Washington, D.C., 2011, p. 03. Disponível em: [https://www.npc.org/Prudent\\_Development-Topic\\_Papers/1-6\\_Unconventional\\_Oil\\_Paper.pdf](https://www.npc.org/Prudent_Development-Topic_Papers/1-6_Unconventional_Oil_Paper.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

O renascimento do interesse pelos hidrocarbonetos não convencionais vem gerando expectativa de mudanças no mercado mundial de energia, havendo perspectivas de que a partir da exploração de reservatórios não convencionais, alguns países poderão deixar o status de importadores, passando a ser até mesmo exportadores, a exemplo da revolução energética ocorrida nos últimos anos nos Estados Unidos, fruto da exploração e produção de gás de folhelho. Os investimentos na exploração de recursos não convencionais no território estadunidense vêm influenciando positivamente o balanço entre a oferta e a demanda energética, propiciando maior projeção do mercado norte-americano a nível mundial.

Na última década, os recursos não convencionais alcançaram destaque significativo nos Estados Unidos, em razão não só do grande potencial de reservas, mas, também, da comprovação dos benefícios econômicos e geopolíticos. Até 2020, os Estados Unidos tornou-se exportador de energia e permanece assim durante todo o período de projeção até 2050, como resultado de grandes aumentos na produção de petróleo e gás natural convencional e não convencional.<sup>332</sup> Até meados dessa próxima década, projeta-se que os Estados Unidos se tornarão o maior produtor mundial de gás natural e petróleo, o que resultará no aquecimento desse mercado e na queda das importações norte-americanas.<sup>333</sup>

O sucesso dessa revolução energética é atribuído à descoberta de novas tecnologias de extração, à existência de um ambiente altamente competitivo e à abertura do mercado norte-americano em comparação a outras economias ao redor do mundo. As atividades de perfuração das rochas de folhelho no território estadunidense estão a produzir maiores quantidades de hidrocarbonetos não convencionais do que no passado, havendo uma estimativa de que a produção de petróleo nos Estados Unidos atingirá 9,6 (nove inteiros e seis décimos) milhões de barris por dia a partir de 2019 e a produção de gás natural vai aumentar em 56% (cinquenta e seis por cento) até 2040.<sup>334</sup>

Esse aumento de 56% (cinquenta e seis por cento) na produção total de gás natural até 2040 considera os resultados da exploração de gás de folhelho, gás apertado e recursos *offshore* de gás natural, sendo a produção de gás de folhelho a maior contribuinte, aumentando de 40% (quarenta por cento) em 2012 para 53% (cinquenta e três por cento) em

---

<sup>332</sup> ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2019.

<sup>333</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Boletim anual de preços 2013**: preços do petróleo, gás natural e combustíveis nos mercados nacional e internacional. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, 2013, p. 58d.

<sup>334</sup> ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Annual Energy Outlook 2014**. Washington, D.C., 2014. Disponível em: [http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/pdf/0383er\(2014\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/pdf/0383er(2014).pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

2040.<sup>335</sup> A partir do aumento da produção de gás natural espera-se um declínio nas importações de petróleo pelos Estados Unidos de 9,5 (nove inteiros e cinco décimos) milhões de barris por dia em 2011 para 3,4 (três inteiros e quatro décimos) milhões de barris por dia em 2035, sendo resultado principalmente da exploração de não convencionais.<sup>336</sup>

Nos Estados Unidos, o gás natural experimenta o maior aumento de produção doméstica de todos os combustíveis fósseis durante o período de projeção, impulsionado pelo desenvolvimento contínuo de gás de folhelho e recursos de *tight oil*. O crescimento da produção de gás natural suporta tanto a demanda crescente de grandes projetos intensivos em gás natural e capital atualmente em construção, quanto o aumento do consumo doméstico e os níveis mais altos de exportação de gás natural. Assim sendo, verifica-se que após 2020, a produção tende a crescer, levando a um crescimento correspondente nas exportações norte-americanas de gás natural para os mercados globais.<sup>337</sup>

De acordo com a figura a seguir, a produção de gás natural a partir de rochas de folhelho é uma parcela da produção total de gás natural dos Estados Unidos, continuando a crescer em volume absoluto, devido ao grande tamanho dos recursos associados, que se estendem por quase 500.000 (quinhentos mil) quilômetros quadrados, e às melhorias em tecnologia que permitem o desenvolvimento desses recursos a custos mais baixos. A produção terrestre de gás natural a partir de fontes que não sejam petróleo e gás não convencionais, como o metano no leito de carvão, geralmente continua em declínio até 2050, devido às condições econômicas desfavoráveis para a produção desse recurso.<sup>338</sup>

---

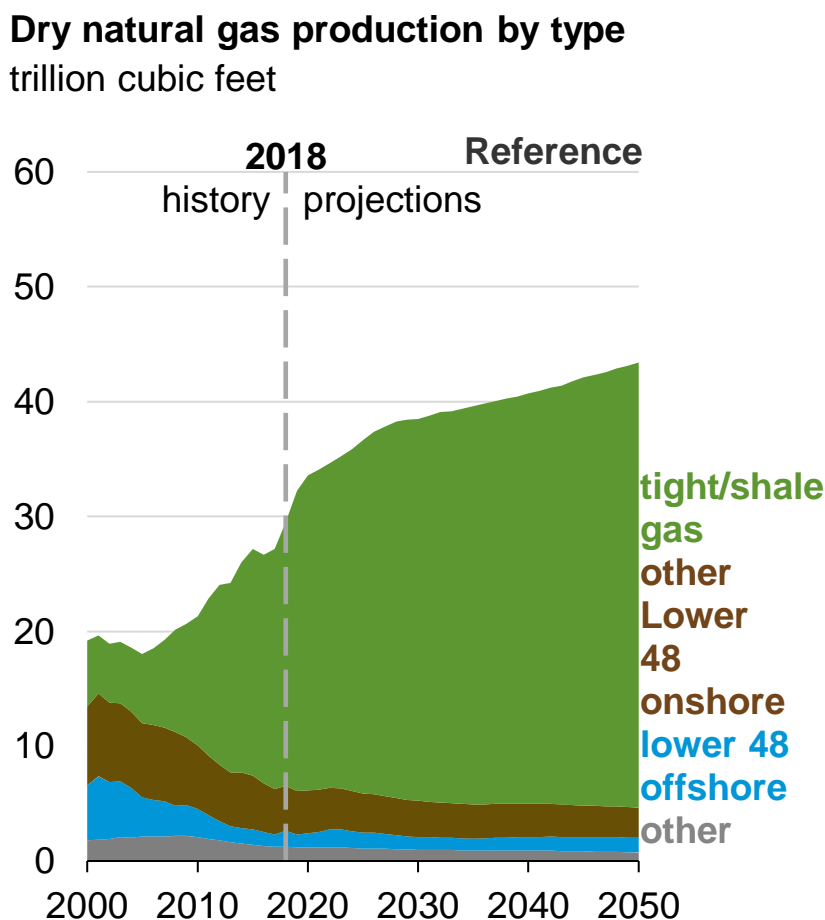
<sup>335</sup> ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Shale gas provides the largest source of growth in U.S. natural gas supply.** Washington, D.C., 2014. Disponível em: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=18951>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>336</sup> HAMED, 2013, p. 11.

<sup>337</sup> ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2019.

<sup>338</sup> *Ibid.*

Figura 8 - Produção por tipo de gás natural nos Estados Unidos



Fonte: ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION<sup>339</sup>

À vista disso, observa-se que o aumento da produção de gás natural não convencional é fruto da combinação dos avanços nas tecnologias do fraturamento hidráulico, juntamente com o aumento dos preços de petróleo e gás natural, o baixo custo de capital e mercado de crédito favorável, o maior crescimento das características geológicas das rochas de folhelho, a consolidada infraestrutura de gasodutos, e o ambiente regulatório favorável.<sup>340</sup> Nessa perspectiva, o ritmo de desenvolvimento mundial da exploração dos reservatórios não convencionais dependerá das características geológicas, institucionais, ambientais, tecnológicas e de mercado de cada região isoladamente.<sup>341</sup>

Os hidrocarbonetos não convencionais estão situados entre os recursos energéticos com exploração mais onerosa, em virtude da forma como as rochas sedimentares

<sup>339</sup> ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION, 2019.

<sup>340</sup> JACOMO, Julio Cesar Pinguelli. **Os hidrocarbonetos não convencionais:** uma análise da exploração de gás de folhelho na Argentina à luz da experiência norte-americana. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014, p. 28.

<sup>341</sup> BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.

se encontram dispostas na natureza e, também, pelo fato de exigirem investimentos de capital inicial elevado e por sua rentabilidade só ser alcançada ao longo do tempo. Nos últimos tempos, as técnicas de fraturamento hidráulico tiveram grande impacto na história da energia norte-americana, já que a capacidade de produzir mais petróleo e gás natural a partir de poços mais antigos e de desenvolver nova produção, antes considerada impossível, tornou o processo valioso para a produção doméstica dos Estados Unidos.<sup>342</sup>

O aumento da produção estadunidense de gás não convencional foi resultado da convergência de fatores regulatórios, econômicos, políticos, institucionais, ambientais, sociais, tecnológicos e geográficos, em prol da viabilização da sua exploração. A necessidade de aumentar o suprimento para garantir a segurança energética do país, o apoio e incentivo do governo, o elevado nível dos preços do gás na década de 2000, a localização das reservas próximas às infraestruturas de escoamento existentes, a obrigação de atingir metas de redução da emissão de gases do efeito estufa e a combinação de avanços nas tecnologias propiciaram um ambiente atrativo aos investimentos em hidrocarbonetos não convencionais.<sup>343</sup>

Os decisores políticos, reguladores, e produtores dos Estados Unidos foram os primeiros a enfrentar a questão da avaliação e minimização dos riscos socioambientais associados. A produção de gás não convencional levou a um amplo debate acerca das mudanças nas questões da regulação, tendo em vista a preocupação com os riscos da perfuração, especificamente, a contaminação do solo e dos recursos hídricos. O quadro regulamentar norte-americano para a utilização de recursos não convencionais é composto por uma mistura de leis, estatutos e regulamentos que cobrem virtualmente todas as fases de exploração de hidrocarbonetos não convencionais.<sup>344</sup>

Nos Estados Unidos, os regulamentos pautam-se em diretrizes ligadas à geologia, às prioridades econômicas e ambientais, à proteção da comunidade, e às condições de trabalho e de saúde, por essa razão, há uma exigência acerca da disponibilidade de informações sobre os tipos e volumes dos produtos químicos utilizados em operações de perfuração, incluindo os fluídos de fraturamento, de forma a responder às preocupações do público no que diz respeito aos impactos e riscos de danos socioambientais. Mas, lacunas regulatórias ainda permanecem,

---

<sup>342</sup> FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY. **A historic perspective**. Oklahoma, 2010. Disponível em: <http://fracfocus.org/hydraulic-fracturing-how-it-works/history-hydraulic-fracturing>. Acesso em: 10 jan. 2020b.

<sup>343</sup> BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.

<sup>344</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Golden rules for a golden age of gas**. France, 2012. Disponível em: [https://www.velaw.com/UploadedFiles/VEsite/E-comms/WEO2012\\_GoldenRulesReport\[1\].pdf](https://www.velaw.com/UploadedFiles/VEsite/E-comms/WEO2012_GoldenRulesReport[1].pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.



sendo necessário o aprimoramento do panorama regulamentar estadunidense e a ampliação dos debates perante a opinião pública, com vistas a assegurar as questões socioambientais.<sup>345</sup>

A abertura desse mercado para outras regiões é um grande desafio, já que muitos dos fatores de sucesso da exploração de hidrocarbonetos não convencionais nos Estados Unidos não estão presentes em outros locais, a exemplo do conhecimento geológico, da regulação leve, da propriedade dos recursos do subsolo pertencer ao proprietário do solo, do acesso a áreas de exploração, da estrutura da indústria de gás, da aceitação social, do acesso ao mercado, e da facilidade de financiamentos. A experiência norte-americana demonstra que o gás não convencional pode ser explorado economicamente, todavia, a possibilidade de ocorrência de danos socioambientais é fruto de controvérsias acerca da sua utilização.<sup>346</sup>

Alguns países estão na tentativa de emular essa revolução energética, enquanto, outros, estão hesitantes ou até mesmo em posição contrária à exploração desses hidrocarbonetos, por considerar os riscos exploratórios demasiadamente difíceis de superar. Dentro desse contexto é que, em 2012, a Agência Internacional de Energia emitiu um relatório elencando as chamadas Regras de Ouro, a fim de que a exploração de recursos não convencionais ocorra de forma segura, minimizando os riscos potenciais. Nesse diploma, são adotados requisitos com o mais alto padrão possível e a sua observância vem a conferir à indústria petrolífera uma espécie de “licença socioambiental” para operar.<sup>347</sup>

As Regras de Ouro estabelecem princípios orientadores sobre a melhor forma de conciliação dos diversos interesses, por meio de transparência e do controle dos impactos e danos socioambientais. Referem-se, especificamente, à medição e divulgação dos dados operacionais, ao envolvimento com as comunidades locais, à escolha correta e monitoramento dos locais de perfuração, ao isolamento dos poços de forma a evitar e conter vazamentos, ao tratamento da água de forma responsável, à eliminação da ventilação e minimização de queimas e emissões, ao desenvolvimento de infraestruturas locais que possam vir a reduzir os impactos e danos socioambientais, e à garantia de elevado desempenho socioambiental.<sup>348</sup>

A expansão dos recursos não convencionais para além do território estadunidense fez com que diversos países passassem a se preocupar em fornecer um ambiente legalmente adequado para a exploração desses recursos. De forma geral, o regime jurídico adotado por diversos países para a exploração de hidrocarbonetos não convencionais fornece incentivos aos investidores, captura a maior quantidade de renda disponível, tenta minimizar as

---

<sup>345</sup> LIMA, 2015, p. 77-78.

<sup>346</sup> *Ibid.*, p. 78.

<sup>347</sup> INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2012.

<sup>348</sup> *Ibid.*

incertezas quanto aos riscos sociais e ambientais, buscando o atendimento dos critérios de segurança jurídica, operacional e socioambiental, sendo crucial a avaliação da viabilidade dos projetos por meio de investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias.<sup>349</sup>

Nos Estados Unidos, a produção de gás de folhelho foi um importante passo para o aumento da produção doméstica e a consequente redução da dependência energética. Os efeitos econômicos da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no território estadunidense, tais como, geração de empregos e, principalmente, a redução do preço da energia são usados como argumentos de defesa dessa exploração no Brasil. Todavia, observa-se que o Brasil não possui condições de alcançar o preço do gás natural verificado nos Estados Unidos, porque não dispõe da malha de gasodutos estadunidense, sendo necessário ampliar o conhecimento científico brasileiro acerca do potencial dos não convencionais.<sup>350</sup>

O gás natural desempenha um papel fundamental no atendimento das demandas energéticas dos Estados Unidos. A contribuição percentual de gás natural para o suprimento de energia dos Estados Unidos deverá permanecer razoavelmente constante para nos próximos vinte anos, já que os Estados Unidos tem abundantes recursos de gás. A ascensão da exploração de recursos não convencionais nos Estados Unidos teve como base o significativo conhecimento das bacias sedimentares e a malha de gasodutos preexistentes, além dos aspectos peculiares relacionados à propriedade privada dos recursos do subsolo, que permitiu a negociação direta entre os empreendedores e os detentores dos recursos.<sup>351</sup>

Considerando a natureza de queima limpa do gás natural, os recursos nacionais de gás natural e a presença de infraestrutura de apoio, o desenvolvimento de reservas domésticas de gás de folhelho será um componente importante do portfólio de energia dos Estados Unidos por muitos anos, sendo parte estratégica de energia e crescimento econômico do país. Todavia, a dificuldade de difusão dessa revolução energética para outras regiões do mundo reside no fato de o fraturamento hidráulico basear-se na injeção de mais de 200 (duzentos) produtos químicos poluidores sobre uma pressão de 10.000 (dez mil) libras, o que pode vir a causar rompimento da rocha e consequentemente impactos e danos socioambientais.<sup>352</sup>

Melhorias nas tecnologias de perfuração horizontal e fraturamento hidráulico propiciaram a recuperação econômica do gás de folhelho nos Estados Unidos. O uso da

---

<sup>349</sup> LIMA, 2015, p. 83.

<sup>350</sup> SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA E A ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Gás de xisto ameaça águas subterrâneas.** Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/brasil-economicoquebragas-de-xisto-ameaca-aguas-subterraneas/>. Acesso em: 01 jan. 2020.

<sup>351</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, 2016, p. 22.

<sup>352</sup> FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY, 2009b.

perfuração horizontal resultou na redução significativa dos distúrbios da superfície – impacto comumente associado à múltiplos poços verticais perfurados – resultando em menos poços, menos estradas, tráfego reduzido, menos oleodutos e menos instalações de superfície. Em ambientes urbanos, isso pode significar menores impactos e danos na população circunvizinha. E em ambientes rurais, isso pode significar menos consequências para habitats de vida selvagem, recursos agrícolas e corpos d'água de superfície.<sup>353</sup>

Outras práticas comumente usadas para perfuração, particularmente em ambientes urbanos, incluem o uso de paredes de som e cobertores para reduzir o ruído, de iluminação direcional ou blindado para reduzir distúrbios noturnos em residências e empresas próximas, de oleodutos para transportar água resultando na redução do tráfego de caminhões, e de dispositivos de telemetria movidos a energia solar para produção, resultando na redução das visitas de pessoal aos locais dos poços. Tais práticas não são apropriados em todos os lugares, mas quando necessárias, elas podem vir a oferecer oportunidades para uma exploração segura e responsável dos hidrocarbonetos não convencionais.<sup>354</sup>

Estas tecnologias e práticas, juntamente com o aumento dos preços do gás nos últimos anos, forneceram os meios pelos quais o gás de folhelho veio a tornar-se economicamente recuperável. Melhorias na redução do nível de perturbação das atividades de exploração forneceram à indústria os métodos para avançar com a exploração em novas áreas, anteriormente inacessíveis. O gás natural é parte importante do suprimento de energia estadunidense e como fonte de energia limpa, acessível e confiável, ainda que proveniente de reservatórios não convencionais – rochas de folhelho – continuará a desempenhar papel significativo no quadro da oferta de energia dos Estados Unidos nos próximos anos.

Dessa forma, fontes não convencionais de recursos naturais tornaram-se componente importante desse futuro suprimento energético e o gás de folhelho emergiu rapidamente nos Estados Unidos. Mas para que sejam tomadas decisões acertadas sobre a exploração do gás de folhelho em outras regiões do mundo é importante entender o processo de perfuração de poços e os riscos socioambientais. É crucial a compreensão das tecnologias e práticas empregadas pela indústria e sua capacidade de prevenir ou minimizar potenciais efeitos da exploração do gás de folhelho em relação ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida das comunidades em que a produção de gás de folhelho está localizada.

Assim, tendo em vista as peculiaridades de cada país, também é preciso elevar as exigências normativo-regulatórias sobre o segmento de hidrocarbonetos não convencionais a

---

<sup>353</sup> FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY, 2009b.

<sup>354</sup> *Ibid.*

partir das experiências regulatórias norte-americanas. O Canadá, por exemplo, apresenta ingredientes para o sucesso nesse setor, incluindo investimentos em longo prazo apoiados por parcerias público-privadas juntamente com medidas fiscais visando à redução de riscos socioambientais.<sup>355</sup> E o México, a princípio, chegou a eliminar o monopólio das atividades relacionadas ao petróleo e ao gás natural, abrindo a possibilidade de investimentos estrangeiros, embora ainda não conte com uma regulação específica.<sup>356</sup>

Na China, por sua vez, o baixo conhecimento geológico das áreas, a falta de infraestrutura de escoamento e transporte, e a regulação inadequada da indústria no país, em particular o controle dos preços domésticos pelo governo, representam riscos econômicos e jurídicos elevado para os operadores.<sup>357</sup> Já na Argentina, a soberania em hidrocarbonetos não convencionais constitui-se como objetivo governamental, todavia, os vazios normativo-regulatórios permitiram a introdução, em escala massiva, do pacote tecnológico conhecido como fraturamento hidráulico, que ameaça mudar a vocação produtiva, a cultura e a dinâmica social das comunidades locais, ocasionando riscos de danos socioambientais.<sup>358</sup>

Na União Européia, a Recomendação 2014/70/EU, de 22 de janeiro de 2014, emitida pela Comissão Européia, elencou princípios mínimos a serem observados na exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio de fraturamento hidráulico.<sup>359</sup> Na Europa, além da infraestrutura ser limitada, a regulação é mais rigorosa, o que impede a expansão da exploração de hidrocarbonetos não convencionais. Assim, considerando os riscos socioambientais, alguns países europeus, a exemplo da França, proibiram a realização do fraturamento hidráulico no território nacional, e outros, proibiram a execução dessa atividade em áreas de risco para água potável, como é o caso da Alemanha.<sup>360</sup>

O Reino Unido possui considerável experiência na exploração de hidrocarbonetos não convencionais, chegando-se à conclusão de que os riscos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida associados ao fraturamento hidráulico podem ser geridos com eficácia a

<sup>355</sup> NATIONAL PETROLEUM COUNCIL, 2011, p. 03.

<sup>356</sup> COLOMER, Marcelo. **O processo de abertura da indústria petrolífera no México.** Disponível em: <https://infopetro.wordpress.com/2014/09/15/o-processo-de-abertura-da-industria-petrolifera-no-mexico/>. Acesso em: 25 jan. 2020.

<sup>357</sup> ALMEIDA, Edmar de. **Shale gas: perspectivas da exploração fora da América do Norte.** Disponível em: <https://infopetro.wordpress.com/2014/09/29/shale-gas-perspectivas-da-exploracao-fora-da-america-do-norte/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>358</sup> LÓPEZ, Diana Rodriguez. **Diante da dúvida: o fracking?** Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/noticias/534318-diante-da-duvida-o-fracking>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>359</sup> EUROPEAN COMMISSION. **Recomendação 2014/70/EU, de 22 de janeiro de 2014.** Relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça. União Europeia, 2014. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32014H0070>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>360</sup> ALMEIDA, *op. cit.*

partir da implementação de melhores práticas operacionais, que devem ser executadas através de forte regulação.<sup>361</sup> No Brasil, por sua vez, o interesse na exploração dos recursos não convencionais foi confirmado com a edição da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, mas é necessário verificar se a importação do modelo estadunidense de exploração desses recursos é adequada ou não.

Isso porque, existem grandes discussões sobre a possibilidade de riscos de danos socioambientais irreversíveis, uma vez que os estudos sobre os impactos e riscos de danos dessa exploração ainda não possuem maturação adequada no território brasileiro. Assim sendo, o avanço da exploração dos recursos não convencionais somente pode vir a ocorrer em um ambiente em que haja a realização de estudos geológicos prévios, a análise da infraestrutura e da capacidade de execução, de avanços tecnológicos no uso do fraturamento hidráulico, de estudos e gestão de riscos, da observância da garantia do desenvolvimento sustentável, e da edição de normas jurídicas coerentes com o texto constitucional.<sup>362</sup>

A decisão acerca do ambiente regulatório somente deve mostrar-se favorável à exploração dos hidrocarbonetos não convencionais, desde que atendidos os critérios de segurança jurídica, operacional e socioambiental. Dessa forma, é crucial a avaliação da viabilidade dos projetos de exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais no território brasileiro por meio de investimentos em conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico, que venham a suplantiar – se possível – a possibilidade de riscos de danos socioambientais, já que a exploração dos recursos não convencionais poderá influir positivamente ou negativamente no desenvolvimento nacional.<sup>363</sup>

Isso porque, diferentemente dos Estados Unidos, que há anos desenvolve pesquisas sobre a técnica de fraturamento hidráulico, no Brasil, durante muito tempo, não houve estudos acerca dos métodos aplicados na exploração de hidrocarbonetos não convencionais. Nesse contexto, em um cenário de incerteza científica, e a partir da importação do modelo estadunidense, é que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis editou referida Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, tentando implementar parâmetros de segurança jurídica e operacional, observando-se à proteção do meio ambiente e da sadia qualidade de vida – o que não ocorreu, como será visto adiante.<sup>364</sup>

---

<sup>361</sup> THE ROYAL SOCIETY. **Final report:** shale gas extraction. Disponível em: <https://royalsociety.org/policy/projects/shale-gas-extraction/report/>. Acesso em: 25 jan. 2020.

<sup>362</sup> LIMA, 2015, p. 81-82.

<sup>363</sup> *Ibid.*, p. 82.

<sup>364</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

Dessa forma, embora a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis represente um progresso das disposições acerca das questões relacionadas ao fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, é necessário rever questões que se mostram vazias em relação aos riscos de danos socioambientais irreversíveis. Assim sendo, é preciso investir no aprofundamento dos estudos, de forma a estabelecer as linhas de base, divulgar os dados operacionais, envolver as comunidades, conhecer a geologia do local de perfuração, a fim de posteriormente assegurar as exigências de garantia da segurança jurídica, operacional e socioambiental.

### **3.3 A judicialização da exploração de hidrocarbonetos não convencionais frente ao perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais**

Novas estratégias de desenvolvimento e aumento de competitividade de um país não podem deixar de lado a esfera socioambiental. Isso é especialmente desafiador nos países em desenvolvimento, visto que o desenvolvimento ocorre concomitantemente à maior utilização de recursos energéticos, com consequentes impactos e riscos de danos socioambientais. Assim, a tecnologia é essencial para acomodar o desenvolvimento dos países, ao promover maior eficiência na utilização dos recursos energéticos, reduzindo os custos de mitigação. Por outro lado, há custos associados à implantação dessas novas técnicas e a decorrente transformação da matriz energética mundial.<sup>365</sup>

A análise da geopolítica energética é bastante complexa por envolver diversos fatores cuja previsibilidade é um grande desafio. Questões sobre o desempenho da economia mundial, equilíbrio entre a oferta e a demanda energética global, desenvolvimento de novas tecnologias, preços dos recursos energéticos, tensões políticas e preocupações climáticas são alguns dos elementos que compõem a análise do cenário global de energia. A matriz energética mundial está mudando, com importantes consequências para o mercado energético, a exemplo do aumento da produção norte-americana de hidrocarbonetos não convencionais e a consequente disseminação global da exploração desses recursos não convencionais.<sup>366</sup>

Os altos preços do petróleo, questões geopolíticas, tais como dependência de importações de petróleo e gás natural, aliadas às melhorias significativas na tecnologia de exploração, principalmente no uso do fraturamento hidráulico, levaram vários países a reavaliarem a viabilidade econômica dos seus recursos não convencionais. As propriedades e

---

<sup>365</sup> MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2015.

<sup>366</sup> *Ibid.*

a produtividade das acumulações não convencionais variam, mas normalmente estão associadas com baixas porosidades, permeabilidades e fatores de recuperação. Tipicamente, essas acumulações exigem tecnologia de extração especializada que, por sua natureza, podem vir a causar danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida.<sup>367</sup>

Apesar da técnica de fraturamento hidráulico já ser utilizada no Brasil desde a década de 1950 para aumentar a produtividade dos reservatórios convencionais, a demonstração do interesse brasileiro na utilização dessa técnica em reservatórios não convencionais só ocorreu por ocasião da realização da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. A realização dessa rodada de licitações teve como objetivo principal as atividades de exploração de hidrocarbonetos convencionais, possibilitando o exercício dessas atividades em reservatórios não convencionais, em bacias de novas fronteiras exploratórias e bacias maduras, conforme disposições contratuais e legais.<sup>368</sup>

A necessidade de atendimento da crescente demanda energética resultou na aposta do governo brasileiro na realização da 12ª rodada de licitações para concessão de blocos exploratórios, autorizada pela Resolução n. 06, de 25 de junho de 2013, do Conselho Nacional de Política Energética<sup>369</sup>, confirmando o interesse do Brasil na exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais. A 12ª rodada de licitações pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis<sup>370</sup> teve como premissa a licitação de uma área total

---

<sup>367</sup> MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Zoneamento nacional de recursos de óleo e gás**. Brasília: MME/EPE, 2012. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-163/topico-172/A%20-%20Relat%C3%B3rio%20Final%20do%20Zoneamento%20Nacional%20de%20C3%93leo%20G%C3%A1s.pdf#search=n%C3%A3o%20convencionais>. Acesso em: 30 mai. 2018.

<sup>368</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013c.

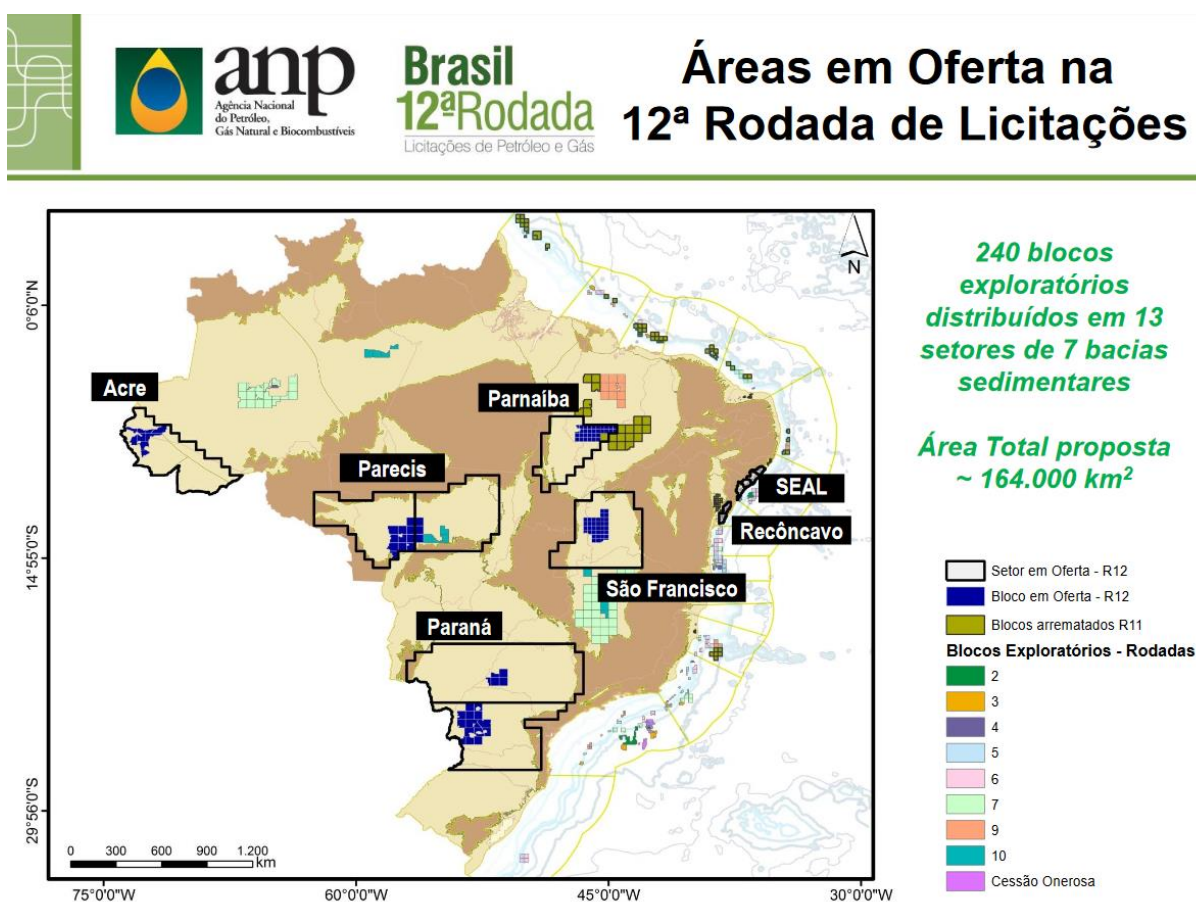
<sup>369</sup> CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. **Resolução n. 06, de 25 de junho de 2013, do Conselho Nacional de Política Energética**. Autoriza a realização da Décima Segunda Rodada de Licitações de blocos para a exploração e produção de petróleo e gás natural. Brasília, DF, 2013. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/documents/36074/266733/Resoluxo\\_CNPE\\_6\\_12x\\_Rodada\\_Licitaxo.pdf](http://www.mme.gov.br/documents/36074/266733/Resoluxo_CNPE_6_12x_Rodada_Licitaxo.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>370</sup> O edital de licitações para a outorga dos contratos de concessão para atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, contempla os seguintes modelos exploratórios: “I - Blocos em Bacias de Novas Fronteiras tecnológicas ou do conhecimento, com o objetivo de atrair investimentos para regiões ainda pouco conhecidas geologicamente, ou com barreiras tecnológicas a serem vencidas, buscando a identificação de novas bacias produtoras. As bacias com áreas em oferta serão Acre-Madre de Dios, Paraná, Parecis, Parnaíba e São Francisco. II - Blocos em Bacias Maduras, com o objetivo de oferecer oportunidades e aumentar a participação de empresas de pequeno e médio porte nas atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural em Bacias densamente exploradas, possibilitando a continuidade dessas atividades nestas regiões onde exercem importante papel socioeconômico. As bacias com áreas em oferta serão Recôncavo e Sergipe-Alagoas. Os blocos objeto da licitação estão localizados em bacias sedimentares com potencial para petróleo e gás natural. O exercício das atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural estão previstas em sistemas petrolíferos convencionais, possibilitando também, exercer atividades de Exploração e Produção em Recursos Não Convencionais conforme disposições contratuais e Legislação Aplicável.” AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013c.

de 164.000 (cento e sessenta e quatro mil) quilômetros quadrados para a exploração de hidrocarbonetos em reservatórios convencionais.

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis ofertou duzentos e quarenta blocos com risco exploratório, localizados em treze setores de sete bacias sedimentares brasileiras: Acre-Madre de Dios, Paraná, Parecis, Parnaíba, Recôncavo, São Francisco e Sergipe-Alagoas,<sup>371</sup> conforme figura abaixo, abrangendo tanto bacias de novas fronteiras, com o objetivo de atrair investimentos para regiões pouco conhecidas ou com barreiras tecnológicas a serem vencidas, possibilitando o surgimento de novas bacias produtoras, quanto bacias maduras, para possibilitar a continuidade nestas regiões, abrindo-se a possibilidade, nos dois casos, para a exploração em reservatórios não convencionais.<sup>372</sup>

Figura 9 - Áreas em oferta na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis



Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO<sup>373</sup>

<sup>371</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013a.

<sup>372</sup> CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA, 2013.

<sup>373</sup> PETERSOHN, Eliane. **Áreas em oferta na 12ª rodada de licitações**. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_01\\_areas\\_em\\_oferta.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_01_areas_em_oferta.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.



Mas, a oferta de blocos com potencial para petróleo e gás natural em reservatórios não convencionais na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis suscitou manifestações contrárias à exploração de hidrocarbonetos nesse tipo de reservatório, face à incerteza científica dessa atividade. Algumas das principais preocupações quanto a esses recursos são a intensificação da abertura de vias de acesso e instalação de canteiros, a utilização de recursos hídricos, a contaminação de águas superficiais e subterrâneas, a utilização de fluídos e demais produtos químicos, a disposição final da água de retorno, água de produção e cascalhos, o potencial indutor de sismos, entre outros.<sup>374</sup>

Por essa razão, antes da publicação da Resolução n. 06, de 25 de junho de 2013, do Conselho Nacional de Política Energética,<sup>375</sup> a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e a Academia Brasileira de Ciências enviou carta à Presidência da República manifestando preocupação com a inclusão de campos de gás natural não convencional em bacias sedimentares brasileiras na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, e solicitando a suspensão dessa licitação, por período suficiente para aprofundar os estudos sobre os impactos e riscos de danos socioambientais da utilização do método de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais.<sup>376</sup>

Segundo a carta da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e a Academia Brasileira de Ciências, além de ser grande o volume de água necessário no processo de extração, essa água retorna à superfície poluída por hidrocarbonetos, por metais, e pelos aditivos químicos utilizados, exigindo caríssimas técnicas de purificação e descarte dos resíduos finais. Ademais, boa parte das reservas de hidrocarbonetos não convencionais da bacia do Paraná no Brasil e parte das reservas do norte da Argentina estão logo abaixo do aquífero Guarani, a maior fonte de água doce de ótima qualidade da América do Sul, devendo a exploração nessas regiões ser avaliada com cautela, frente ao perigo de contaminação.<sup>377</sup>

Ademais, em cumprimento à Resolução n. 08, de 21 de julho de 2003, do Conselho Nacional de Política Energética<sup>378</sup>, que buscava a adequação dos procedimentos

---

<sup>374</sup> PETERSOHN.

<sup>375</sup> CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA, 2013.

<sup>376</sup> SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA E A ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **SBPC e ABC enviam carta à presidente Dilma Rousseff solicitando a suspensão da licitação para a exploração do gás de xisto.** Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/06-08-2013-cartaquebrasbpc-e-abc-enviam-carta-a-presidente-dilma-rousseff-solicitando-a-suspensao-da-licitacao-para-a-exploracao-do-gas-de-xisto/>. Acesso em: 01 jan. 2020.

<sup>377</sup> *Ibid.*

<sup>378</sup> Revogada pela Resolução n. 17, de 08 de junho de 2017, que estabelece a Política de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural, define suas diretrizes e orienta o planejamento e a realização de licitações, nos termos da Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997, e da Lei Federal n. 12.351, de 22 de dezembro de 2010, e dá outra providência. CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. **Resolução n. 17, de 08 de junho**

licitatórios para oferta de blocos exploratórios nas rodadas de licitações à garantia da sustentabilidade da produção de petróleo e gás natural no território nacional, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, juntamente com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e os demais órgãos ambientais estaduais, no momento da seleção de áreas para licitação, deveriam adotar eventuais exclusões de áreas por restrições ambientais.<sup>379</sup>

Esse trabalho conjunto entre a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e os órgãos ambientais estaduais, eventualmente, objetivava excluir áreas por restrições ambientais em função de sobreposição com unidades de conservação ou outras áreas sensíveis onde não fosse possível ou recomendável a ocorrência da exploração de hidrocarbonetos. Como resultados dessa análise eram elaborados pareceres contendo diretrizes que determinavam ao concessionário a inclusão da variável socioambiental nos estudos de viabilidade técnica e econômica dos projetos de exploração de hidrocarbonetos.<sup>380</sup>

Mas, essa atuação conjunta da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e os órgãos ambientais estaduais, prevista no artigo 2º, inciso V, da Resolução n. 08, de 21 de julho de 2003, do Conselho Nacional de Política Energética,<sup>381</sup> veio a ser suprimida a partir da revogação desta pela Resolução n. 17, de 08 de junho de 2017, do Conselho Nacional de Política Energética,<sup>382</sup> que restringiu a adoção de eventuais adequações ou exclusões de blocos por restrições ambientais apenas à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, o que pode ser considerado um retrocesso socioambiental.

---

**de 2017.** Estabelece a Política de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural, define suas diretrizes e orienta o planejamento e a realização de licitações, nos termos da Lei no 9.478, de 06 de agosto de 1997, e da Lei no 12.351, de 22 de dezembro de 2010, e dá outra providência. Brasília, DF, 2017. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/documents/36074/266392/Resolucao\\_CNPE\\_17\\_Politica\\_de\\_Exploracao\\_e\\_Producao.pdf/481c06de-f323-38e9-278b-6c0ab3c1ae01](http://www.mme.gov.br/documents/36074/266392/Resolucao_CNPE_17_Politica_de_Exploracao_e_Producao.pdf/481c06de-f323-38e9-278b-6c0ab3c1ae01). Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>379</sup> CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. **Resolução n. 08, de 21 de julho de 2003.** Estabelece a política de produção de petróleo e gás natural e define diretrizes para a realização de licitações de blocos exploratórios ou áreas com descobertas já caracterizadas, nos termos da Lei n. 9.478, de 06 de agosto de 1997. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/36074/266773/Resolucao08.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020. Revogada pela Resolução n. 17, de 08 de junho de 2017.

<sup>380</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Diretrizes ambientais.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/concessao-de-blocos-exploratorios-1/12-rodada-de-licitacao-de-blocos/diretrizes-ambientais>. Acesso em: 25 jan. 2020.

<sup>381</sup> Revogada pela Resolução n. 17, de 08 de junho de 2017, que estabelece a Política de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural, define suas diretrizes e orienta o planejamento e a realização de licitações, nos termos da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, e da Lei no 12.351, de 22 de dezembro de 2010, e dá outra providência. CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA, 2017.

<sup>382</sup> *Ibid.*

A revogação da análise socioambiental prévia realizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) juntamente com os órgãos ambientais estaduais, a fim de adotar eventuais exclusões de áreas por restrições ambientais, pela Resolução n. 17, de 08 de junho de 2017, do Conselho Nacional de Política Energética,<sup>383</sup> gerou preocupações entre ambientalistas e representantes de movimentos socioambientais da sociedade, que consideram a supressão da atuação dos respectivos órgãos ambientais uma afronta a diversos princípios constitucionais ambientais, dentre eles, o do meio ambiente ecologicamente equilibrado e o do desenvolvimento sustentável.

Mas, é importante frisar que, antes da revogação da Resolução n. 08, de 21 de julho de 2003, do Conselho Nacional de Política Energética,<sup>384</sup> e da realização da 12ª rodada de licitações pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e os órgãos ambientais estaduais realizaram a análise socioambiental prévia, emitindo pareceres contendo diretrizes que indicavam a exclusão de determinadas áreas por restrições ambientais em função de sobreposição com unidades de conservação ou outras áreas sensíveis onde não fosse possível ou recomendável a exploração de hidrocarbonetos não convencionais.<sup>385</sup>

Assim sendo, em 18 de setembro de 2013, após a manifestação prévia dos órgãos ambientais competentes acerca das áreas ofertadas na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, observadas as especificidades locais e a necessidade de exclusão de algumas áreas por restrições ambientais, a 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal, tendo como fundamento a possibilidade de riscos de danos socioambientais, classificou como precipitado o oferecimento de blocos para exploração de gás de folhelho na 12ª rodada de licitações, recomendando a realização de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e a suspensão da licitação.<sup>386</sup>

Em 03 de outubro de 2013, o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG), criado pela Portaria n. 119/2008 do Ministério do Meio Ambiente – mais tarde, reinstituído pela Portaria n. 218/2012 do mesmo

---

<sup>383</sup> CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA, 2017.

<sup>384</sup> *Id.*, 2013.

<sup>385</sup> GRUPO DE TRABALHO INTERINSTITUCIONAL DE ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS. **Parecer GTPEG n. 03/2013**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Diretrizes\\_Ambientais\\_GTPEG\\_12a\\_Rodada/Parecer/Parecer\\_GTPEG\\_R12.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Diretrizes_Ambientais_GTPEG_12a_Rodada/Parecer/Parecer_GTPEG_R12.pdf). Acesso em: 30 abr. 2018.

<sup>386</sup> MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Recomendação n. 01/2013 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/publicacoes/recomendacoes-4accr/recomendacoes-2013/Recomendacao012013.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2018.

órgão – com o objetivo de apoiar o setor petrolífero, no que se refere à avaliação socioambiental prévia e às recomendações para o licenciamento ambiental no território nacional e nas águas jurisdicionais brasileiras, conduziu um estudo das áreas que seriam ofertadas na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, que culminou no Parecer Técnico n. 03/2013.<sup>387</sup>

Considerando a presença significativa da temática das águas jurisdicionais brasileiras, o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG) contou com a contribuição da Agência Nacional de Águas para análise da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Assim, o Parecer Técnico n. 03/2013 do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG) descreveu os riscos associados à exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, ressaltando a necessidade do aprofundamento dos estudos e da edição de mecanismos de regulação específicos.<sup>388</sup>

Especificamente em relação ao perigo de contaminação das águas subterrâneas pelo fraturamento hidráulico, destaca-se que, segundo o Parecer Técnico n. 03/2013 do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG), estão em perigo de contaminação: a) na bacia do Acre-Madre de Dios, o aquífero Iça, b) na bacia do Paraná, os aquíferos Bauru e Guarani, c) na bacia dos Parecis, o aquífero Parecis, d) na bacia do Parnaíba, os aquíferos Poti-Piauí, Pedra de Fogo e Motuca, e) na bacia do Recôncavo, os aquíferos São Sebastião, Barreiras e Ilhas, f) na bacia do São Francisco, o aquífero Urucuia, e g) na bacia de Sergipe-Alagoas, o aquífero Barreiras.<sup>389</sup>

Nesse ínterim, considerando as áreas e a população sob risco após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG) entendeu não haver elementos suficientes para tomada de decisão informada, frente à incerteza científica, recomendando a intensificação dos estudos e debates sobre os riscos de danos socioambientais irreversíveis, o avanço na regulação para atuação segura, e a adoção da Avaliação Ambiental de Áreas Sedimentares (AAAS) prevista na Portaria Interministerial n. 198/2012, do Ministério de Minas e Energia e do Ministério do Meio Ambiente.<sup>390</sup>

---

<sup>387</sup> GRUPO DE TRABALHO INTERINSTITUCIONAL DE ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS, 2013.

<sup>388</sup> *Ibid.*

<sup>389</sup> *Ibid.*

<sup>390</sup> *Ibid.*

### ***3.3.1 A inobservância das recomendações socioambientais pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis***

Contrariando pareceres do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), dos órgãos ambientais estaduais, da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal e, do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG), a realização da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, em 28 de novembro de 2013, foi responsável por colocar grande parcela da população e de áreas brasileiras sob risco, a exemplo dos estados do Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Paraná e Sergipe.<sup>391</sup>

Apesar das manifestações contrárias, a realização da 12ª rodada de licitações pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis confirmou o interesse brasileiro na exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais. Mas, de um lado, não se pode duvidar do interesse da agência reguladora em incentivar maior conhecimento científico sobre o tema, por meio da previsão da fase de exploração estendida no contrato de concessão, isto é, de uma prorrogação da fase de exploração aplicável em caso de descoberta de recursos não convencionais, aumentando o período no qual podem ser realizados estudos sobre os hidrocarbonetos a serem posteriormente produzidos.<sup>392</sup>

E de outro lado, não é possível afirmar que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis adotou postura totalmente omissa acerca do risco de danos socioambientais na 12ª rodada de licitações, uma vez que, além de realizar um seminário técnico-ambiental prévio, a agência reguladora buscou tratar das questões socioambientais no próprio contrato de concessão<sup>393</sup> e, posteriormente, por meio da edição da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, tentando estabelecer padrões de segurança jurídica, operacional e de preservação socioambiental para a exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais.<sup>394</sup>

Como as manifestações contrárias à exploração de hidrocarbonetos não convencionais ocorreram, principalmente, devido às preocupações referentes à grande utilização de água no fraturamento hidráulico e ao perigo de contaminação dos aquíferos, a

---

<sup>391</sup> GRUPO DE TRABALHO INTERINSTITUCIONAL DE ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS, 2013.

<sup>392</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013b.

<sup>393</sup> *Ibid.*

<sup>394</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis elaborou referida Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, na tentativa – frustrada – de estabelecer critérios para o fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, tendo como premissas a garantia de um sistema de gestão socioambiental, a apresentação do projeto de fraturamento hidráulico e a manutenção de um sistema de gestão de segurança operacional.<sup>395</sup>

Mas, é importante frisar que a inobservância das manifestações contrárias à realização da 12ª rodada de licitações pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, expressadas em pareceres do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), dos órgãos ambientais estaduais, da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal e, do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG), resultou em uma crescente judicialização da oferta de blocos pela 12ª rodada de licitações, frente ao perigo de contaminação das águas subterrâneas, que gera riscos de danos socioambientais.

A inobservância pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, especificamente, da Recomendação n. 01/2013 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal,<sup>396</sup> que determinava a imprescindibilidade de realização da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), a fim de verificar a necessidade de exclusão de áreas por restrições ambientais, e da suspensão da licitação, resultou no questionamento judicial da oferta de blocos na 12ª rodada de licitações, por meio de diferentes instrumentos processuais, face à polêmica em torno do perigo de contaminação das águas subterrâneas por meio do fraturamento hidráulico.

Vale ressaltar que a necessidade de realização da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) recomendada pela 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal<sup>397</sup>, já fora assentada pelo Tribunal de Contas da União desde 2004, ao determinar a adoção da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) nas ações de planejamento de políticas, planos e programas, bem como licenciamento ambiental de projetos e obras realizadas com recursos federais, com vistas a auxiliar os tomadores de decisões na identificação e avaliação dos impactos e riscos de danos socioambientais e dos efeitos das decisões estratégicas na sustentabilidade, maximizando os positivos e minimizando os negativos.<sup>398</sup>

---

<sup>395</sup> GRUPO DE TRABALHO INTERINSTITUCIONAL DE ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS, 2013.

<sup>396</sup> MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2013.

<sup>397</sup> *Ibid.*

<sup>398</sup> Acórdão n. 464/2004, proferido no processo n. 000.876/2004-5. BRASIL. Tribunal de Contas da União. Processo n. 000.876/2004-5 - Relatório de auditoria de natureza operacional. Relator: Humberto Guimarães Souto. Brasília, DF, 28 abr. 2004. **Tribunal de Contas da União**. Brasília, DF, abr. 2004. Disponível em:

A primeira justificativa para inserção da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) na agenda política e socioambiental é a capacidade desse instrumento para superar deficiências identificadas no estudo de impacto ambiental em relação à natureza reativa desse processo, ao invés de proativa, já que o estudo de impacto ambiental normalmente considera somente os impactos e riscos de danos diretos dos empreendimentos, desconsiderando os impactos e riscos de danos cumulativos. Ademais, tanto o estudo de impacto ambiental como o licenciamento ambiental possuem ação limitada, subsidiando a aprovação de projetos de empreendimentos individuais, e não a formulação de políticas públicas que os originam.<sup>399</sup>

A segunda justificativa para adoção da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) na agenda da política econômica e socioambiental é o papel que esta pode desempenhar na promoção da sustentabilidade do desenvolvimento nacional. Assim, se o desenvolvimento sustentável é uma prática a ser alcançada por intermédio da integração das dimensões econômica, social e ambiental no processo de tomada de decisão, a aplicação da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) pode ser decisiva para essa integração, enquanto instrumento de coordenação dentro dos diferentes níveis das atividades de planejamento governamental, articulando as várias dimensões da política econômica e socioambiental.<sup>400</sup>

Entre os benefícios da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), destacam-se a visão das implicações socioambientais da implementação das políticas, planos e programas governamentais; a garantia de que as questões socioambientais serão devidamente tratadas; a facilitação do encadeamento de ações sociais e ambientalmente estruturadas; o processo de formulação de políticas e planejamento integrado e sustentável; a antecipação dos prováveis impactos das ações e projetos necessários à implementação das políticas e dos planos e programas que estão sendo avaliados; e melhor contexto para a avaliação de impactos e riscos de danos socioambientais cumulativos gerados pelos projetos.<sup>401</sup>

Assim, destaca-se que a essência da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) pugna pela superação da antiga perspectiva antropocêntrica da relação entre o homem e a natureza, que aponta para uma noção de dominação e exploração da natureza e, portanto, inviável para a sobrevivência de todas as espécies no atual modelo de produção e de consumo. Assim, uma visão mais ecocêntrica exige que os modelos de perspectiva econômica superem

---

<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/000.876%252F2004-5%2520/%2520DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/2/%2520?uuiid=479df400-4ee6-11ea-b627-a50363163994>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>399</sup> *Ibid.*

<sup>400</sup> *Ibid.*

<sup>401</sup> MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação ambiental estratégica**. Brasília: MMA;SQA, 2002. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/aae.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/aae.pdf). Acesso em: 30 jan. 2020.

os contornos reducionistas do desenvolvimento restrito ao crescimento econômico, que entendem a natureza como recurso natural, isto é, como matéria a ser apropriada, e o homem como sujeito apartado do objeto a ser apropriado.<sup>402</sup>

### *3.3.2 Os efeitos da judicialização do fraturamento hidráulico*

A inobservância pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis da realização da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), determinada pela Recomendação n. 01/2013 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal,<sup>403</sup> foi um dos fatores que ensejaram a judicialização da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, evidenciando uma intervenção do Poder Judiciário, com vistas à reivindicação de direitos sonogados e, também, como uma forma de dar visibilidade aos conflitos,<sup>404</sup> considerando que o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais gera riscos de danos socioambientais irreversíveis.

Dessarte, o fenômeno da judicialização da exploração dos hidrocarbonetos não convencionais, juntamente com a judicialização de outras questões socioambientais, evidencia um tempo em que os significados das normas jurídicas precisam dar conta de uma sociedade complexa, que exige uma nova atuação estatal. A crise socioambiental afigura-se como uma crise estrutural, na qual os conflitos deixam de ter a proporção individual, e passam a se tornar conflitos conjunturais, coletivos, associativos, difusos, transindividuais, gerando o colapso das formas tradicionais de solução de conflitos, baseadas nos mecanismos típicos do liberalismo, estruturado sobre a perspectiva estritamente individual.<sup>405</sup>

Em regra, as demandas que suscitam a judicialização partem da existência de um conflito entre o desenvolvimento econômico e a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado. O conflito socioambiental dá início ao processo judicial e o que se espera é que a resposta do Poder Judiciário seja produzida no sentido de atender à concepção de desenvolvimento sustentável em cada situação fática. As demandas podem ter interesses individuais ou coletivos, mas a decisão alcança somente os demandatários, assim, pode-se

---

<sup>402</sup> DERANI, 2008, p. 52.

<sup>403</sup> MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2013.

<sup>404</sup> LOSEKANN, Cristiana; BISSOLI, Luiza Duarte. Direito, Mobilização Social e Mudança Institucional. **Revista Brasileira Ciências Sociais** [online], v. 32, n. 94, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17666/329403/2017>. Acesso em: 05 jan. 2020.

<sup>405</sup> BITTAR, Eduardo Carlos Bianca. **O direito na pós-modernidade e reflexões frankfurtianas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009, p. 178.



dizer que o fenômeno da judicialização leva à individualização dos conflitos, ou seja, à produção de respostas somente aos sujeitos envolvidos na demanda.<sup>406</sup>

No caso dos conflitos socioambientais, ainda que as demandas sejam de interesse coletivo e que envolvam uma pluralidade de sujeitos – muitas vezes, comunidades inteiras –, já que as respostas são para o caso, para a demanda específica. Por essa razão, já que a decisão não tem o alcance para generalização, observa-se que o fenômeno da judicialização tem servido especialmente para dar visibilidade aos conflitos socioambientais, apresentando socialmente situações em que a legislação não é cumprida, ou situação em que há divergências sobre a interpretação da aplicação da norma jurídica, revelando a defesa de direitos que podem ser formalmente assegurados, mas carecem de eficácia.

Especificamente em relação à judicialização da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, em 2013, foi ajuizada a Ação Popular n. 0142635-78.2013.4.02.5101 na 17ª Vara Federal da Seção Judiciária do Rio de Janeiro, por José Maria Ferreira Rangel, em face da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, objetivando a cessação da 12ª rodada de licitações e a supressão do edital de licitações da exploração não convencional de hidrocarbonetos. Mas, como a realização da 12ª rodada de licitações decorre de questões ligadas ao desenvolvimento energético do país e, não havendo provas de efetiva lesividade ou ilegalidade do ato, o Poder Judiciário concluiu pela improcedência do pedido.<sup>407</sup>

No mesmo sentido, objetivando a suspensão da 12ª rodada de licitações e a exclusão da possibilidade da exploração não convencional de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico, em 2014, foi proposta a Ação Civil Pública n. 5005509-18.2014.404.7005, na 1ª Vara Federal da Subseção Judiciária de Cascavel, Seção Judiciária do Paraná, contra a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Assim, por força de liminar proferida nos autos desse processo, foram suspensos os efeitos dos contratos de concessão assinados no dia 15 de maio de 2014 e a assinatura de novos contratos de concessão dos blocos do setor sul da bacia do Paraná.<sup>408</sup>

Frise-se que somente em 2017 é que foi proferida sentença nos autos desse processo – Ação Civil Pública n. 5005509-18.2014.404.7005 –, por meio da qual foram confirmados os termos da liminar, declarando a nulidade da licitação e dos respectivos contratos de concessão firmados em relação às áreas localizados no setor sul da bacia do

---

<sup>406</sup> BÖLTER, Serli Genz; DERANI, Cristiane. Direito ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise da judicialização das relações sociais. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 33, 2018, p. 221.

<sup>407</sup> BRASIL. 17ª Vara Federal do Rio de Janeiro. Processo n. 0142635-78.2013.4.02.5101. **Jusbrasil**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/documentos/305954552/andamento-do-processo-n-0142635-7820134025101-17-02-2016-do-trf-2?ref=topic-lawsuit>. Acesso em: 31 jan. 2020.

<sup>408</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013a.

Paraná, e determinando à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis que se abstinhasse de realizar procedimentos licitatórios e celebrar novos contratos de concessão nas áreas do setor sul da bacia do Paraná, sem a realização prévia da Avaliação Ambiental de Áreas Sedimentares (AAAS) em relação à Bacia Hidrográfica do Paraná.<sup>409</sup>

Ainda em 2015, no âmbito da Ação Civil Pública n. 0005610-46.2013.4.01.4003, foi proferida decisão liminar pelo juiz federal da Vara Federal da Subseção Judiciária de Floriano, Seção Judiciária do Piauí, determinando a suspensão dos efeitos da licitação dos blocos da bacia do Parnaíba, relacionados à exploração do gás de folhelho por meio do fraturamento hidráulico e, recomendando que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis se abstinhasse de realizar outras licitações com finalidade de exploração desse gás não convencional na bacia de Parnaíba, enquanto não fosse realizada a Avaliação Ambiental de Área Sedimentar (AAAS), prevista na Portaria Interministerial n. 198/2012.<sup>410</sup>

Adicionalmente, em 2016, por meio de liminar nos autos da Ação Civil Pública n. 080036679.2016.4.05.8500, o juiz federal da 1ª Vara Federal da Seção Judiciária de Sergipe determinou à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis que tornasse público o ajuizamento dessa ação civil pública objetivando a suspensão dos efeitos da 12ª rodada de licitações, em relação à exploração de gás de folhelho, por meio do fraturamento hidráulico, na bacia Sergipe-Alagoas, em razão dos riscos de danos ao meio ambiente, à sadia qualidade de vida, e à atividade econômica regional, enquanto não houvesse a realização de Estudos de Impacto Ambiental e da Avaliação Ambiental de Áreas Sedimentares (AAAS).<sup>411</sup>

Outrossim, em 2017, por meio de liminar, na Ação Civil Pública n. 0030652-38.2014.4.01.3300, o juiz federal da 13ª Vara Federal da Seção Judiciária da Bahia suspendeu os efeitos da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, em relação às áreas que envolvam exploração de gás de folhelho por meio de fraturamento hidráulico, impedindo a realização de novas licitações na bacia do Recôncavo e a assinatura de novos contratos relativos a essa atividade, enquanto não houver regulação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e não for realizada a Avaliação Ambiental de Áreas Sedimentares (AAAS), segundo Portaria Interministerial n. 198/2012.<sup>412</sup>

Nesse contexto, é importante destacar que, mesmo diante da crescente judicialização da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, foi autorizada a realização da 13ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e

---

<sup>409</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013a.

<sup>410</sup> *Ibid.*

<sup>411</sup> *Ibid.*

<sup>412</sup> *Ibid.*

Biocombustíveis.<sup>413</sup> Embora o edital não tenha deixado claro se a exploração de petróleo ou gás natural poderia ser realizada em reservatórios convencionais ou não convencionais, como a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis se encontra vigente<sup>414</sup>, isso por si só gera preocupações, já que referida resolução permite o fraturamento hidráulico no território nacional.

Assim, no dia 07 de outubro de 2015, gerando grandes preocupações, face à falta de especificidade quanto à possibilidade ou não de exploração de hidrocarbonetos não convencionais, foi realizada a 13ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, ofertando duzentos e sessenta e seis blocos exploratórios, distribuídos em dez bacias sedimentares, incluiu áreas em bacias marítimas da margem leste brasileira, bacias de nova fronteira terrestres e bacias maduras, a saber: Amazonas, Parnaíba, Potiguar, Recôncavo, Sergipe-Alagoas, Jacuípe, Camamu-Almada, Espírito Santo, Campos e Pelotas, sendo cento e oitenta e dois blocos em terra e oitenta e quatro blocos marítimos.<sup>415</sup>

Todavia, considerando a omissão, pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, acerca da explicação do tipo de reservatório em que os hidrocarbonetos poderiam ser explorados – reservatórios convencionais ou não convencionais – possivelmente para evitar contestações e judicializações, a 4ª e a 6ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal editaram a Recomendação n. 04/2015, sugerindo a realização de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e a suspensão da licitação,<sup>416</sup> já que os detentores de direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural estão legalmente permitidos a utilizar a técnica de fraturamento hidráulico no território nacional.<sup>417</sup>

Todavia, a partir da 14ª rodada de licitações, apesar de continuar não especificando a possibilidade ou não de exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não

---

<sup>413</sup> Autorizada pela Resolução n. 01, de 03 de junho de 2015, do Conselho Nacional de Política Energética. CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. **Resolução n. 01, de 03 de junho de 2015, do Conselho Nacional de Política Energética.** Brasília, DF, 2015. Autoriza a realização da Décima Terceira Rodada de Licitações de blocos exploratórios de petróleo e gás natural, em 2015. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/documents/36074/266725/Resolucao\\_1\\_CNPE.pdf/92bd8da9-7ba1-e19a-0204-e3612a682fb4](http://www.mme.gov.br/documents/36074/266725/Resolucao_1_CNPE.pdf/92bd8da9-7ba1-e19a-0204-e3612a682fb4). Acesso em: 31 jan. 2020.

<sup>414</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>415</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **13ª rodada de licitação de blocos.** Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/concessao-de-blocos-exploratorios-1/13-rodada-de-licitacao-de-blocos>. Brasília, DF, 2015. Acesso em: 25 jan. 2020.

<sup>416</sup> MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Recomendação n. 04/2015 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão.** Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/publicacoes/recomendacoes-4accr/recomendacao-2015/recomendacao-ndeg-04-2015-4a-ccr.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

<sup>417</sup> A Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, estabelece os requisitos a serem cumpridos pelos detentores de direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural que executarão a técnica de fraturamento hidráulico em reservatório não convencional no Brasil. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

convencionais, a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis declarou<sup>418</sup> ter ciência da existência dos processos judiciais de números 5005509-18.2014.404.7005, no Paraná, 0005610-46.2013.4.01.4003, no Piauí, 080036679.2016.4.05.8500, em Sergipe, e 0030652-38.2014.4.01.3300, na Bahia, com liminares vigentes impedindo ou limitando a execução das atividades de exploração de recursos não convencionais através de técnica de fraturamento hidráulico, nas bacias do Paraná, Parnaíba, Sergipe-Alagoas e Recôncavo.<sup>419</sup>

Mas essa declaração de ciência da existência dos referidos processos judiciais, no anexo XV do edital da 14ª rodada de licitações, que trata da ausência de impedimentos para a assinatura do contrato de concessão,<sup>420</sup> por si só não traz segurança, já que a omissão do edital de licitação quanto à especificação da possibilidade ou não de exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, gera incertezas sobre a permissibilidade da execução da exploração não convencional de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico em outras bacias do território nacional, já que os processos judiciais se referem apenas às bacias do Paraná, Parnaíba, Sergipe-Alagoas e Recôncavo.

Ademais, em agosto de 2016, fruto do trabalho interministerial do Comitê Temático de Meio Ambiente (CTMA) do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP), denominado Projeto MA-09 do CTMA/PROMINP, foi publicado o relatório “Aproveitamento de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil”, objetivando disseminar conhecimento, reunindo informações sobre os hidrocarbonetos não convencionais, contribuindo para a superação dos conflitos e assegurando que o aproveitamento de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil se realize com transparência, segurança operacional, proteção ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida.<sup>421</sup>

Frente à insuficiência de uma discussão mais ampla acerca da viabilidade da exploração segura de hidrocarbonetos não convencionais no território nacional e dos possíveis benefícios econômicos dela decorrentes, o relatório “Aproveitamento de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil” buscou contribuir para a superação dos conflitos oriundos das manifestações negativas por parte de setores da sociedade civil e da proposição de ações civis públicas em diversos Estados-membros, a partir da compilação de relatos de impactos e riscos

---

<sup>418</sup> O anexo XV do edital de licitações para a outorga dos contratos de concessão para atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural, da 14ª rodada de licitações, trata da declaração da ausência de impedimentos para a assinatura do contrato de concessão. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013c.

<sup>419</sup> *Ibid.*

<sup>420</sup> *Ibid.*

<sup>421</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, 2016, p. 09-10.

de danos socioambientais documentados, medidas mitigadoras sugeridas e arranjos regulatórios adotados, tendo como base o histórico dessa atividade nos Estados Unidos.<sup>422</sup>

Tendo como objetivo principal analisar as questões críticas acerca da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no território brasileiro, o relatório “Aproveitamento de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil” contou com a participação de representantes do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério de Minas e Energia (MME), Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), e Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP).<sup>423</sup>

Esse relatório contou, ainda, com o aporte de informações acerca da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, com foco na regulação européia, em especial, do Reino Unido. Isso porque, por intermédio da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, o Brasil e o Reino Unido firmaram um termo de cooperação, com duração de um ano, envolvendo acadêmicos, empresários e especialistas na área de regulação, no sentido de avaliar os riscos de danos socioambientais irreversíveis associados à atividade, e de trocar experiências na área reguladora, com o objetivo de ajudar o Brasil na regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no território nacional.<sup>424</sup>

Por essa razão, no período de 29 de setembro a 03 de outubro de 2014, – anterior à elaboração do relatório –, uma delegação do governo brasileiro, incluindo representações do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério de Minas e Energia (MME), Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP), acompanhada por representantes da embaixada do Reino Unido em Brasília, realizou várias reuniões e visitas técnicas para conhecer órgãos reguladores, empresas e outros atores envolvidos na exploração de do gás de folhelho no Reino Unido.<sup>425</sup>

Durante a missão, realizada no âmbito do Diálogo de Alto Nível em Energia entre o Brasil e o Reino Unido, as visitas a instituições públicas e privadas permitiram constatar que o Reino Unido e o Brasil adotaram diferentes concepções normativo-regulatórias, sendo os

<sup>422</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, 2016, p. 09-10.

<sup>423</sup> *Ibid.*

<sup>424</sup> AGÊNCIA BRASIL. **Reino Unido dará apoio para ANP desenvolver regulação em gás não convencional.** Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2014-06/reino-unido-dara-apoio-para-anp-desenvolver-regulacao-em-gas-nao>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>425</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, *op. cit.*, p. 30.

sistemas distintos desde a fase inicial, com as licitações no Reino Unido necessariamente sendo precedidas pela etapa de Avaliação Ambiental Estratégia (AAE), em consonância com a Diretriz Europeia *Strategic Environmental Assessment Directive* (2001/42/EC). Observou-se em todas as instituições visitadas uma evidente disposição de buscar as condições necessárias para a utilização socioambientalmente segura dos recursos não convencionais.<sup>426</sup>

As instituições visitadas entendem que os recursos não convencionais são essenciais para o fornecimento de gás natural do Reino Unido, tendo importância crucial para o futuro da geração de energia naquele país, desde que sejam adotadas medidas de mitigação que garantam uma atividade segura operacionalmente e socioambientalmente. Apesar dos desafios e dificuldades, a exemplo da alta densidade populacional, da estrutura normativa e regulatória complexa e da forte participação da sociedade nas decisões em nível local, o Reino Unido está buscando soluções para a questão energética, garantindo a segurança operacional, a proteção socioambiental e a compensação econômica às comunidades afetadas.<sup>427</sup>

A partir da análise das informações acerca da exploração de hidrocarbonetos não convencionais advindas das reuniões e visitas técnicas durante o Diálogo de Alto Nível em Energia entre o Brasil e o Reino Unido, o relatório “Aproveitamento de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil” foi responsável por despontar as pesquisas sobre fraturamento hidráulico no Brasil, considerando os riscos de danos socioambientais da execução desse procedimento em poços de baixa permeabilidade, que pode acarretar, além da perda do próprio poço, sérios problemas ao meio ambiente e à população, o que torna a técnica de fraturamento hidráulico desprovida de segurança jurídica, operacional e socioambiental.<sup>428</sup>

À vista disso, o relatório sugere algumas medidas necessárias à segurança do fraturamento hidráulico, a saber, modelagem hidrogeológica do fluxo de hidrocarbonetos, medidas para garantir a integridade do poço, emprego de produtos químicos não perigosos em fluidos de fraturamento, aprovação prévia dos produtos químicos dos fluidos de fraturamento e avaliação do risco potencial dos produtos químicos utilizados, manutenção de banco de dados georreferenciados da área a ser perfurada, modelagem geomecânica para prevenção da extensão das fraturas além do desejável e reativação de falhas preexistentes, e monitoramento da propagação de fraturas e sismicidade induzida em tempo real, entre outros.<sup>429</sup>

---

<sup>426</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, 2016, p. 32-33.

<sup>427</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, *loc. cit.*

<sup>428</sup> *Ibid.*

<sup>429</sup> *Ibid.*, p. 86-94.

Nesse sentido, observa-se que a possibilidade de riscos de danos socioambientais irreversíveis envolvendo o fraturamento hidráulico resultou no aumento da judicialização da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, que tem como principal causa o fato de, no momento da injeção do fluido de fraturamento, composto por água, areia e aditivos químicos, haver o perigo de contaminação das águas subterrâneas. Assim sendo, é necessária a ampliação dos debates acerca não só dos riscos da utilização dessa técnica em reservatórios não convencionais, mas da própria relação entre geração de energia, participação democrática e definição de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.

Dúvidas não há de que o fraturamento hidráulico atrai investimentos, uma vez que estimula e eleva o índice de produtividade dos reservatórios não convencionais, tornando viável a sua exploração. Todavia, a utilização de explosivos para a abertura de fraturas hidráulicas, juntamente com a injeção de aditivos químicos no solo, além de gerar polêmica internacionalmente, vem sendo alvo de controvérsias entre ambientalistas e representantes de movimentos socioambientais brasileiros, que advogam a tese de que a exploração de hidrocarbonetos não convencionais pode provocar danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida através, dentre outros, da contaminação do solo e das águas.

Frise-se que, de acordo com relatório do Departamento Norteamericano de Saúde, no momento de realização do fraturamento hidráulico, são utilizados aproximadamente setecentos tipos diferentes de aditivos químicos, sendo algumas dessas substâncias comprovadamente tóxicas e cancerígenas, como o metano, benzeno, naftaleno, xileno, tolueno, ácido sulfúrico, óxido de etileno, dentre outras.<sup>430</sup> Ademais, além das técnicas de exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais envolverem grande consumo de água, ainda é responsável pelo aumento da salinidade das águas dos rios e pela emissão de dióxido de enxofre para o ar, sendo desprovidas de segurança socioambiental.<sup>431</sup>

Em razão da ausência de conhecimento científico sobre e da falta de garantia de segurança jurídica, operacional e socioambiental, é que a técnica de fraturamento hidráulico afigura-se como incipiente, acarretando incerteza científica acerca dos riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, podendo vir a causar vazamento de hidrocarbonetos até a superfície ou corpo de água, provocando a sua contaminação, ocorrência ou aumento na frequência de abalos sísmicos, contaminação de lençóis freáticos

---

<sup>430</sup> UNITED STATES HOUSE OF REPRESENTATIVES; COMMITTEE ON ENERGY AND COMMERCE, 2011.

<sup>431</sup> PALZ, 2002, p. 51.

com produtos químicos utilizados nos fluidos de fraturamento, utilização de grande volume de recursos hídricos e, geração e disposição final de efluentes decorrentes da atividade.<sup>432</sup>

A possibilidade de riscos de danos socioambientais irreversíveis se expressa não somente em razão do perigo de contaminação das águas subterrâneas,<sup>433</sup> mas, também, pela contaminação do solo e das águas superficiais, ocorrência de poluição visual, decorrentes da ocupação do solo pelas plataformas de perfuração, equipamentos técnicos, armazenamento dos fluidos, bem como vias de acesso para transporte, e pela incidência de poluição atmosférica e sonora, já que as máquinas são movidas a motores de combustão, os fluidos e águas residuais podem levar à evaporação de substâncias nocivas para a atmosfera e a circulação de caminhões pode emitir poluentes atmosféricos e provocar ruído.<sup>434</sup>

Também se configuram como riscos de danos socioambientais irreversíveis, a possibilidade de incêndio e explosão durante a exploração, em razão de acidentes inerentes à técnica de fraturamento hidráulico, e a possibilidade de ocorrência de abalos sísmicos de pequenas proporções. Em algumas circunstâncias, os tremores de terra provocados não são detectados pelo público, mas podem desestruturar construções, estruturas de servidão, tanques de armazenamento, e poços de armazenamento de águas subterrâneas, e essas desestruturações podem causar danos aos selos de proteção sanitária de poços de fraturamento hidráulico e outros impactos e danos socioambientais secundários.<sup>435</sup>

Os riscos de danos socioambientais irreversíveis podem influenciar a gestão de recursos hídricos em níveis locais e regionais, e por bacia hidrográfica, além de apresentar várias dimensões como concorrência pelo uso da água para outras atividades econômicas e a escassez temporária ou permanente. Além do perigo de contaminação das águas subterrâneas e, conseqüentemente, das águas superficiais, comprometendo a biodiversidade e o uso potável da água, há aumento do transporte de água com o conseqüente aumento de tráfego,

---

<sup>432</sup> ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Projeto de lei n. 834, de 2016.** Proíbe a exploração do gás de xisto no Estado de São Paulo pelo método de fratura hidráulica *fracking*. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=1000018974>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>433</sup> GUIMARÃES, Ian Barros; ROSSI, Luciano Fernando dos Santos. Estudo dos constituintes dos fluidos de perfuração: proposta de uma formulação otimizada e ambientalmente correta. In: PDPETRO, 4., 2007, Campinas. **Anais do 4º PDPETRO.** Campinas, 2007.

<sup>434</sup> DEPARTAMENTO TEMÁTICO DAS POLÍTICAS ECONÓMICAS E CIENTÍFICAS. **Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana.** Bruxelas: European Parliament, 2011, p. 20.

<sup>435</sup> ARAÚJO, Renata Rodrigues de. **Aspectos regulatórios e institucionais do desenvolvimento de gás não convencional:** uma análise comparativa entre Brasil e Estados Unidos. 2016. Tese (Doutorado em Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Energia, Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016, p. 45.



comprometimento dos rios pela utilização de areia, alteração nas superfícies de recarga de aquíferos, dentre outros riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à população.<sup>436</sup>

A possibilidade de riscos de danos socioambientais irreversíveis e a incerteza científica acerca da exploração de hidrocarbonetos não convencionais fora dos limites do território estadunidense foram fatores responsáveis pelo estabelecimento de restrições ou proibições à utilização do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais em diversos países, a exemplo da França, considerado o primeiro país a banir referidas atividades, no ano de 2011.<sup>437</sup> Ademais, a própria experiência dos Estados Unidos aponta para a ocorrência de danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, fato que reitera a necessidade de proibição dessa atividade no território brasileiro, como será visto adiante.

Dessa forma, considerando a incoerência normativo-regulatória do fraturamento hidráulico no Brasil, que afronta o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e ao desenvolvimento sustentável, reitera-se a necessidade de aprovação de uma regulação proporcionalmente mais restritiva, que venha a proibir as atividades de exploração de hidrocarbonetos não convencionais em todo o território nacional, a fim de garantir que, por meio de critérios de segurança, o meio ambiente e a sadia qualidade de vida sejam protegidos, considerando que os hidrocarbonetos não convencionais não são a única alternativa de investimento de oferta energética em prol da diversificação da matriz energética nacional.

---

<sup>436</sup> SILVA, Bianca Dieile da. **Os riscos da utilização fracking para os recursos hídricos e a gestão ambiental:** vulnerabilidades do recôncavo baiano. In: IV CONGRESSO BAIANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 4., 2016, Cruz das Almas. **Anais do IV Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental.** Cruz das Almas: IV COBESA, 2016. Disponível em: <http://cobesa.com.br/2016/download/cobesa-2016/IVCOBESA-020.PDF>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>437</sup> ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING. **Shale gas extraction in UK:** a review of hydraulic fracturing. Londres, 2012. Disponível em: [http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal\\_Society\\_Content/policy/projects/shale-gas/2012-06-28-Shale-gas.pdf](http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal_Society_Content/policy/projects/shale-gas/2012-06-28-Shale-gas.pdf). Acesso em: 30 jan. 2020.

#### **4 A INCOERÊNCIA NORMATIVO-REGULATÓRIA DO FRATURAMENTO HIDRÁULICO NO BRASIL**

A indústria petrolífera brasileira é responsável por grande parte do fluxo econômico nacional, e isso se deve tanto à flexibilização do monopólio estatal, com o consequente aumento da produção doméstica, como também à regulação do setor petrolífero brasileiro. Entretanto, apesar de constituir um dos principais fatores de desenvolvimento nacional, ainda existem muitos desafios a serem enfrentados, a exemplo da questão dos hidrocarbonetos não convencionais, uma vez que a exploração destes vem trazendo possibilidades de mudanças na matriz energética mundial, de modo que alguns países poderão deixar o status de importadores e tornarem-se autossuficientes, como os Estados Unidos.

Por ser um dos países com grande potencial energético, o Brasil vem reunindo esforços em busca de fontes diferenciadas e não convencionais. Todavia, é importante destacar que a viabilidade da exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais no território brasileiro depende, sobretudo, do aprofundamento dos estudos, frente às especificidades dessa fonte energética, a fim de observar se é possível ou não o oferecimento de segurança jurídica, operacional e socioambiental às atividades de exploração de gás e petróleo de folhelho, a fim de que o desenvolvimento nacional seja alcançado, atendendo-se a critérios não apenas econômicos, mas, também, socioambientais.

Ademais, após a ocorrência da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, no dia 28 de novembro de 2013, que teve como foco principal o gás natural convencional, prevendo a possibilidade de perfuração de rochas sedimentares para a realização de pesquisas sobre o gás de folhelho – contrariando pareceres de órgãos ambientais, do Ministério Público e de movimentos ambientalistas – restou evidente a imprescindibilidade do amadurecimento dos estudos, levando em consideração os desafios técnicos da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, os impactos e riscos de danos socioambientais e, especialmente, o perigo de contaminação das águas subterrâneas.

A realização dessa licitação denotou o interesse brasileiro na exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais e os avanços nas pesquisas sobre o gás de folhelho resultaram na edição da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, tendo como principal objetivo a tentativa – frustrada – de estabelecer os requisitos essenciais e os padrões de segurança jurídica, operacional e de preservação do meio ambiente e da sadia qualidade de vida a serem

cumpridos pelos detentores de direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural por meio da técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais.<sup>438</sup>

A partir da entrada em vigor da referida resolução, os operadores ficam obrigados a cumprir diversas exigências quando da exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais. Todavia, embora esse diploma normativo represente grande avanço regulatório nas atividades de exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, ele foi omissivo ao não tratar da responsabilidade dos operadores por danos socioambientais, não esgotando satisfatoriamente o atendimento aos parâmetros de segurança jurídica, operacional e socioambiental que venham a proteger o meio ambiente e a sadia qualidade de vida.

Por essa razão, enquanto não houver um aprofundamento no conhecimento científico brasileiro acerca da exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, abre-se o debate acerca da necessidade de aprovação de uma regulação mais restritiva que venha a proibir a realização das atividades de fraturamento hidráulico em todo o território nacional. Apoiando-se nos dados, projeções e análises extensivas de outros países que vivenciaram essa revolução energética, é imperioso o alargamento dos estudos, a fim de resolver a incerteza científica decorrente dos desafios no domínio da segurança jurídica, operacional e socioambiental dessa fonte energética emergente.

É preciso que haja a ampliação dos debates acerca dos benefícios ou malefícios econômicos, sociais e ambientais decorrentes da exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, por meio do aprofundamento dos estudos das informações contidas na literatura nacional e internacional, incluindo relatos de impactos e riscos de danos documentados, medidas mitigadoras sugeridas e arranjos regulatórios adotados, com base especialmente no histórico da atividade nos Estados Unidos, a fim de avaliar a viabilidade ou inviabilidade da exploração de recursos não convencionais no território nacional, garantindo que o desenvolvimento de novas fontes energéticas atenda a critérios de sustentabilidade.

Assim sendo, é necessária a reunião de esforços por parte do governo brasileiro e das instituições públicas e privadas no sentido de desenvolver e disseminar novos estudos sobre a exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, a fim de aperfeiçoar o conhecimento acerca das tecnologias existentes para essa exploração, observando-se critérios de segurança jurídica, operacional e socioambiental. Adiar iniciativas nesse sentido pode implicar em perda de oportunidades de um desenvolvimento sustentável,

---

<sup>438</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

já que a utilização incorreta desses recursos não convencionais pode afigurar danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida da população.

Dessa forma, frente à incerteza científica da possibilidade de danos socioambientais irreversíveis e da incoerência normativo-regulatória da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil, restará silente a necessidade de proibição dessas atividades em todo o território nacional. Para tanto, faz-se necessária uma análise do papel do Estado como agente normativo e regulador das atividades de exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, da regulação do fraturamento hidráulico no Brasil e a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, e da aplicação do princípio da precaução na regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais.

#### **4.1 O Estado como agente normativo e regulador das atividades de exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais**

A regulação<sup>439</sup> tem sua origem no direito norte-americano e consiste em uma das formas de intervenção do Estado na economia. Corresponde ao poder normativo exercido pelo ente estatal, a fim de controlar ou orientar o mercado, com o intuito de proteger o interesse público. A regulação apresenta dois enfoques distintos, correspondendo, de um lado, à regulação econômica, concernente ao conjunto de normas jurídicas voltadas à atividade privada do Estado, com o objetivo de estabelecer o bom funcionamento do mercado e, de outro, à regulação jurídica, referente ao conjunto de normas jurídicas destinadas à atividade econômica, pública e privada, e às atividades sociais não exclusivas do Estado.<sup>440</sup>

Antes de tudo, é necessário distinguir dois termos que não se confundem: regulação e regulamentação. A regulação corresponde ao estabelecimento de normas jurídicas, independente de quem as dite, visando à garantia do interesse público, sendo um

---

<sup>439</sup> Regulação. De regular, do latim *regulare* (dispor, ordenar) designa a série de atos e formalidades pelos quais se dispõe ou se ordena o modo de ser ou a forma para execução de alguma coisa. E, neste sentido, exprime a mesma significação de regulamentação. Regulação, juridicamente, traz sentido mais amplo que regulamentação. A regulação não se limita à imposição de regras suplementares ou que se dispõe para cumprimento das leis ou aplicação de normas e princípios jurídicos, já instituídos. A regulação é a instituição de regras e princípios acerca do modo por que as coisas devam conduzir, sem se restringir somente a forma. Deste modo, os princípios e preceitos dispostos pela regulação tanto podem atingir à forma como à substância da matéria que vem regular ou disciplinar. A regulamentação, para ser perfeita, somente pode referir-se à forma, sem estabelecer princípio, que já não esteja formulado na regulação da matéria, cuja ordenação vem dispor. Assim, sendo, na regulação podem ser impostas regras regulamentares. Mas, na regulamentação, não se admitem regras, que não se mostrem distensão dos preceitos já regularmente instituídos. SILVA, De Plácido e. **Vocabulário jurídico**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2005, p. 1188.

<sup>440</sup> DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Limites da função reguladora das agências diante do princípio da legalidade. In: DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella (Org.). **Direito regulatório: temas polêmicos**. Belo Horizonte: Fórum, 2003, p. 30 *et seq.*

vocábulo de sentido amplo, que abrange, inclusive, a regulamentação.<sup>441</sup> Em sentido amplo, pode-se considerar a regulação como toda forma de intervenção do Estado na economia, independentemente dos seus instrumentos e fins, abrangendo tanto a intervenção direta como a indireta. E em sentido restrito, a regulação é a disciplina da atividade econômica privada, excluindo-se a intervenção direta do Estado na economia.<sup>442</sup>

Embora a regulação esteja comumente associada ao desempenho de competências normativas pelo ente estatal, a fim de controlar ou orientar o mercado e com o intuito de proteger o interesse público, seu conteúdo é mais amplo e variado. Além de aproximar-se da ideia de poder de polícia administrativa, isto é, do poder de direcionar os bens, os direitos e as atividades privadas de acordo com interesses públicos juridicamente definidos, a regulação contempla uma gama mais ampla de atribuições, relacionadas ao desempenho de atividades econômicas e à prestação de serviços públicos, incluindo sua disciplina, fiscalização, composição de conflitos e aplicação eventual de sanções.<sup>443</sup>

Relativamente à regulamentação, destaca-se que esse é um poder inerente e privativo dos chefes do Poder Executivo – sendo, por essa razão, indelegável – de explicar a lei para a sua correta execução, ou de expedir decretos autônomos sobre matéria de sua competência ainda não disciplinada por lei. Ressalte-se, no entanto, que o regulamento não é lei, embora a ela se assemelhe no conteúdo e poder normativo. Em uma definição mais ampla, a regulamentação é uma espécie de ato administrativo que gera uma norma jurídica geral e abstrata, que tem por finalidade o adequado exercício da função administrativa, bem como a execução de lei cuja efetividade demande ação administrativa.<sup>444</sup>

Assim sendo, a regulação corresponde ao conjunto de medidas legislativas, administrativas e convencionais, pelas quais o Estado determina, controla, ou influencia o comportamento dos agentes econômicos, evitando que lesem os interesses sociais, orientando-os em direções socialmente desejáveis. Enquanto que a regulamentação refere-se à atividade privativa do chefe do Poder Executivo, exercida por meio da edição de normas gerais e abstratas, voltadas ao desenvolvimento do sentido das normas legislativas (regulamento de

---

<sup>441</sup> DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Parcerias na Administração Pública**: concessão, permissão, franquia, terceirização, parceria público-privada e outras formas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 150.

<sup>442</sup> CARVALHO, 2003. p. 158.

<sup>443</sup> BARROSO, Luís Roberto. *Agências reguladoras: constituição, transformações do Estado e legitimidade democrática*. In: MOREIRA NETO, Diogo de Figueiredo (Org.). **Uma Avaliação das Tendências Contemporâneas do Direito Administrativo**. Rio de Janeiro: Renovar, 2003. p. 179.

<sup>444</sup> CUELLAR, 2003, p. 30.

execução), ou à disposição de interesses constitucionais que lhe incumbam promover ou preservar um campo não sujeito a reservas de lei (regulamento autônomo).<sup>445</sup>

No que diz respeito à regulação, destaca-se que, durante o século XVIII, em virtude do grande crescimento econômico europeu, o termo mercado deixa de referir-se apenas aos locais físicos de transações econômicas e passa a ser compreendido como o conjunto de atos, fatos e objetos cujo funcionamento pressupõe a obediência de determinadas condutas pelos agentes econômicos que nele atuam. Nessa esteira, a intervenção estatal no domínio econômico torna-se pressuposto da existência do próprio mercado e as mudanças ocasionadas pelo fenômeno regulatório afetaram o papel do Estado, que passou a atuar, de um lado, como agente econômico, e de outro, como agente normativo e regulador.<sup>446</sup>

A regulação, enquanto reposta estatal para as falhas de mercado, externalidades negativas e necessidades sociais, concretiza-se por meio da força exercida pelos grupos sociais e econômicos junto aos atores políticos, com o objetivo de controlar ou orientar o mercado, a fim de proteger o interesse público. Isso porque, o desenvolvimento de um país está ligado à atuação do Estado no sentido de adaptar seus instrumentos e políticas regulatórias às variações socioeconômicas de cada época.<sup>447</sup> E essa atuação estatal nas relações econômicas ora se dá de maneira negativa, por meio de um absentismo estatal, ora de maneira positiva, por meio de um intervencionismo estatal.

Ao longo do tempo, o Estado corporificou-se e instrumentalizou-se por meio da norma constitucional, responsável por determinar os fins para os quais se destina o ente estatal. Através dos textos constitucionais de cada momento histórico é possível identificar a extensão do poder econômico estatal, que evoluiu de um poder absoluto para um poder limitado pelos ditames da norma fundamental. Assim, a preocupação com a ordem econômica passou a andar lado a lado com a necessidade de garantia da ordem social. Nesse ínterim, as transformações sofridas pelo Estado ao longo do tempo refletiram sobremaneira na questão da regulação econômico-social no ordenamento jurídico brasileiro.<sup>448</sup>

Daí é que, com fulcro nos ideais da Revolução Francesa, e em um contexto marcado pela influência do liberalismo clássico, o Estado Absolutista assistiu à consagração

---

<sup>445</sup> Seguindo a mesma linha de raciocínio, os conceitos de desregulação e desregulamentação também se opõem. A desregulação ocorre quando o Estado deixa de intervir no mercado, sem que haja autorregulação por parte dos agentes econômicos, ficando a economia submetida apenas aos livres movimentos do mercado. A desregulamentação, por sua vez, consiste no ato de remoção ou simplificação das normas jurídicas estatais que controlam ou restringem operações econômico-financeiras. ARAGÃO, Alexandre Santos de. O conceito jurídico de regulação da economia. **Revista de Direito Público da Economia**. Curitiba, Juruá, n. 06, 2001, p. 37.

<sup>446</sup> GRAU, 2010, p. 33.

<sup>447</sup> LIMA, 2015, p. 58-59.

<sup>448</sup> *Ibid*, p. 59.

dos direitos de primeira dimensão e transformou-se em Estado Liberal de Direito, passando a ser influenciado pelo liberalismo político e econômico. A primeira dimensão de direitos corresponde aos direitos civis e políticos, garantindo a liberdade do indivíduo em face do Estado, resultando em um *absenteísmo estatal*. Por essa razão, possui caráter negativo, impondo uma abstenção estatal, sendo oponível apenas contra o Estado – eficácia vertical – e não contra outros particulares – eficácia horizontal.

Nessa perspectiva, dentro do contexto brasileiro, observa-se que, após a proclamação da independência, sob a égide do Estado Liberal de Direito, a Constituição Federal de 1824 não fazia referência expressa à ordem econômica, tratando apenas da administração e economia das províncias, da proteção ao direito de propriedade e da iniciativa privada. Já com relação à intervenção estatal na economia, dava ênfase aos problemas das tarifas alfandegárias, que exerciam grande influência na economia da época. A Constituição Federal de 1891, por sua vez, não trouxe inovação ao quadro liberal do Estado, e a pretensão da sociedade da época era a manutenção do *absenteísmo estatal*.<sup>449</sup>

Todavia, em virtude das desigualdades econômicas e sociais provenientes do liberalismo e, com o surgimento dos direitos sociais, econômicos e culturais, o Estado Liberal de Direito, influenciado pelo liberalismo político e pelo liberalismo econômico, deu lugar ao Estado Social de Direito, influenciado pela ideia do bem-estar social, que passou a atuar de forma positiva, através de prestações jurídicas e materiais. Houve a disseminação da ideia de igualdade material, pautada na busca pela redução das desigualdades existentes no plano fático, e o ente estatal assumiu o caráter prestacionista, intervencionista e realizador da justiça distributiva, tendo um papel decisivo na produção e distribuição de bens.<sup>450</sup>

Nesse sentido, a partir da Constituição Federal de 1934 houve a inserção de um título próprio referente à ordem econômica e social, consolidando-se o chamado Estado Social de Direito, caracterizado por um intervencionismo estatal, que tinha como função incentivar e regular a economia, com vistas a manter o bom funcionamento do mercado e da livre concorrência. Já a Constituição Federal de 1937 dispôs apenas sobre a ordem econômica, mas só considerava legítima a intervenção estatal caso objetivasse suprir as deficiências da iniciativa particular e coordenar os fatores de produção de maneira a resolver os conflitos e colocar no centro das competições individuais o pensamento acerca do interesse público.

Ainda dentro do contexto de vigência do Estado Social de Direito, destaca-se que a Constituição Federal de 1946 trouxe uma maior intervenção do Estado na economia, a fim

---

<sup>449</sup> TAVARES, André Ramos. **Direito constitucional econômico**. São Paulo: Editora Método, 2003, p. 108-109.

<sup>450</sup> TAVARES, *loc. cit.*

de corrigir os desequilíbrios causados pelo mercado e buscar garantir a justiça social.<sup>451</sup> E as Constituições Federais de 1967 e de 1969 foram responsáveis por legitimar o alargamento da intervenção do Estado na economia, resultando na criação de inúmeras empresas públicas e sociedades de economia mista, que passaram a assumir a prestação do serviço público. Assim sendo, observa-se que nessa época era forte o dirigismo estatal, embora praticado em nome da economia de mercado e da livre iniciativa.<sup>452</sup>

Entretanto, a partir da ascensão da dignidade da pessoa humana como valor fundamental da ordem jurídica e do advento dos direitos transindividuais – a exemplo do direito ao desenvolvimento, do direito à autodeterminação dos povos, do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, do direito à qualidade de vida, entre outros –, o Estado Social de Direito transformou-se em Estado Democrático de Direito, assumindo crescentes responsabilidades, o que resultou no alargamento da necessidade de intervenção do Estado como agente econômico e como agente normativo e regulador de diversos setores da sociedade, com o objetivo de garantir as premissas constitucionais.<sup>453</sup>

#### ***4.1.1 A intervenção estatal econômica na Constituição Federal de 1988***

Com o advento do fenômeno da globalização, profundas alterações afetaram o papel dos Estados, que passaram a enfatizar a privatização das empresas públicas, a liberalização do mercado e a desregulação<sup>454</sup> da economia. No Brasil, a década de 1980 foi marcada pela emergência das orientações privatizadoras e liberalizadoras, com a retirada do Estado da área econômica e a liberalização e abertura dos mercados e da concorrência<sup>455</sup>. Esse contexto histórico, político e social, fez com que esse movimento de desregulação e de reposicionamento do Estado dentro do contexto econômico buscasse cada vez mais a redução da atuação estatal na economia e a revalorização do papel do mercado e da concorrência.

---

<sup>451</sup> BERCOVICI, Gilberto. **Constituição econômica e desenvolvimento**: uma leitura a partir da Constituição de 1988. São Paulo: Malheiros, 2005. p. 24-29.

<sup>452</sup> BASTOS, 2003, p. 102.

<sup>453</sup> BASTOS, *op. cit.*

<sup>454</sup> A desregulação ocorre quando o Estado deixa de intervir no mercado, sem que haja autorregulação por parte dos agentes econômicos, ficando a economia submetida apenas aos livres movimentos do mercado. ARAGÃO, 2001, p. 37.

<sup>455</sup> A privatização ocorria no âmbito das empresas públicas ou das participações públicas em empresas mistas. A liberalização, por sua vez, se dava nas atividades e setores econômicos até então reservados para o setor público, a exemplo da eletricidade, da água, do gás, dos transportes aéreos e ferroviários, dos meios de comunicação, entre outros. Já a desregulação propriamente dita abrangia o aligeiramento do controle público sobre a produção e o mercado de numerosas indústrias. MOREIRA, Vital. **Auto-regulação profissional e Administração Pública**. Almedina: Coimbra, 1997, *passim*.



A partir desse momento histórico, marcado pela forte redução do aparato estatal, é que se intensificaram as discussões acerca da regulação no ordenamento jurídico brasileiro. Aos poucos o absentismo estatal foi dando lugar à preocupação com o exercício das funções regulatórias, e o Estado assumiu o papel de agente econômico e de agente normativo e regulador da atividade econômica. Todavia, a concretização dessas filosofias regulatórias dependia, sobremaneira, de um aparato jurídico que lhe desse suporte. Por essa razão, foi somente a partir da consolidação do Estado Democrático de Direito, pela Constituição Federal de 1988, que houve uma efetiva regulação voltada para aspectos econômicos e sociais.

Assim, a partir da adoção de um modelo capitalista econômico associado a uma política de bem-estar, a Constituição Federal de 1988 consagrou a economia de mercado, mas priorizou a valorização do trabalho humano, a dignidade da pessoa humana, e a justiça social. Assim, a ordem econômica passou a ser responsável pela disciplina tanto dos parâmetros econômicos quanto dos sociais, tendo como princípios orientadores: a soberania nacional, a propriedade privada, a função social da propriedade, a livre concorrência, a proteção ao consumidor, a defesa do meio ambiente, a redução das desigualdades regionais e sociais, a busca do pleno emprego, e o tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte.<sup>456</sup>

Nessa perspectiva, pode-se afirmar que, no Brasil, a ideia de regulação consolidou-se a partir do movimento de transformação do Estado, e as premissas constitucionais decorrentes da Constituição Federal de 1988 passaram a orientar a intervenção estatal na economia. Nessa perspectiva, com vistas a atender ao interesse público, a regulação passou a englobar toda a organização da atividade econômica através do Estado, que passou a conceder ao particular a prestação de serviços públicos e regular sua utilização, a exemplo da imposição de preços, da limitação da quantidade produzida, entre outros, assim como, a aplicar normas jurídicas no exercício do poder de polícia administrativo.<sup>457</sup>

A regulação passou a apresentar-se como uma síntese das noções neoliberais, propugnando pela atuação do Estado no sentido de garantir as condições de desenvolvimento nacional. Assim, embora, inicialmente, o conceito de regulação guardasse identidade com critérios estritamente econômicos, em dado momento histórico ele passou a abranger aspectos

---

<sup>456</sup> Além dos princípios constitucionais do artigo 170 da Constituição Federal de 1988, a ordem econômica também obedece aos demais princípios constitucionais da ordem jurídica, dentre os quais, a dignidade da pessoa humana, os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa, a construção de uma sociedade livre, justa e solidária, a garantia do desenvolvimento nacional, a erradicação da pobreza, a redução das desigualdades sociais e regionais, entre outros. BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 21 jan. 2020.

<sup>457</sup> SALOMÃO FILHO, Calixto. **Regulação da atividade econômica: princípios e fundamentos jurídicos**. São Paulo: Malheiros, 2001, p. 13-16.

sociais, com vistas a garantir não só o regular funcionamento do mercado, mas também a concretização de direitos fundamentais elementares. O Estado passou a se fazer presente na economia de duas formas, como agente econômico, por meio da intervenção direta, e como agente normativo e regulador, por meio da intervenção indireta.<sup>458</sup>

Assim, ao tratar da intervenção direta, a Constituição Federal de 1988 refere-se à exploração da atividade econômica pelo Estado, por meio dos regimes de monopólio ou absorção e de competição ou participação. E, ao abordar a intervenção indireta, o texto constitucional toma o Estado como agente normativo e regulador da atividade econômica, no âmbito do exercício do seu poder de polícia, por meio das funções de fiscalização, incentivo e planejamento – sendo o planejamento determinante para o setor público e indicativo para o setor privado –, a fim de preservar o mercado, mas, acima de tudo, de assegurar a dignidade da pessoa humana e de realizar a justiça social.<sup>459</sup>

Mas, antes de tudo, é preciso compreender que a expressão atividade econômica elencada no artigo 170 da Constituição Federal de 1988 refere-se à atividade econômica em sentido amplo, abrangendo os serviços públicos e a atividade econômica em sentido estrito. Assim, poder-se-á dizer que a atividade econômica em sentido amplo denota o gênero, enquanto que os serviços públicos e a atividade econômica em sentido estrito representam espécies. Mas, em todo caso, toda a atividade econômica, inclusive a desenvolvida pelo Estado, deve ser fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tendo por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social<sup>460</sup>

No que tange aos serviços públicos, o artigo 175 da Constituição Federal de 1988 incumbe ao poder público, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, a prestação de serviços públicos. A regra é que os serviços públicos sejam prestados diretamente pelo Estado, por tratar-se de função típica deste e, excepcionalmente, pelos particulares. Assim sendo, os serviços públicos correspondem a uma espécie de atividade econômica em sentido amplo, disciplinando a distribuição de bens escassos, sendo uma forma de atuação do Estado na economia, de modo que se afastam as garantias da livre iniciativa e da livre concorrência, atribuindo-se a titularidade e a competência para a exploração da atividade ao Estado.

Já no que concerne à atividade econômica em sentido estrito, verifica-se que a atividade econômica de produção ou comercialização de bens e de prestação de serviços poderá ser explorada diretamente pelo Estado, nas hipóteses autorizadas pela Constituição

---

<sup>458</sup> TAVARES, 2003, p. 278.

<sup>459</sup> BRASIL, 1988.

<sup>460</sup> GRAU, 2010, p. 94-103.

Federal de 1988, tratando-se da intervenção direta do Estado na economia por meio do regime de monopólio ou absorção – função típica do Estado e atípica dos particulares – ou quando necessária aos imperativos da segurança nacional ou a relevante interesse coletivo,<sup>461</sup> tratando-se da intervenção direta do Estado na economia por meio do regime de competição ou participação – função típica dos particulares e atípica do Estado.<sup>462</sup>

Em relação à intervenção direta por meio do regime de monopólio ou absorção, destaca-se que, segundo o artigo 20, inciso XXIII, cumulado com o artigo 177, ambos da Constituição Federal de 1988, a União exerce monopólio sobre as atividades relacionadas ao petróleo, ao gás natural, a outros hidrocarbonetos fluídos e aos minérios e minerais nucleares. Isso quer dizer que, em regra, referidas atividades são exercidas em caráter de exclusividade por empresas estatais, isto é, por empresas públicas ou sociedades de economia mista, não podendo os particulares exercer referidas atividades, exceto no caso de monopólio facultativo, em que a União pode contratar tanto com empresas estatais como com empresas privadas.<sup>463</sup>

No tocante ao monopólio facultativo, frise-se que o §1º do artigo 177 da Constituição Federal de 1988 traz uma flexibilização do monopólio da União, permitindo que a União contrate tanto com empresas estatais como com empresas privadas a realização das atividades previstas nos incisos I a IV do artigo 177 da Constituição Federal de 1988, isto é, das atividades relacionadas ao petróleo, ao gás natural e a outros hidrocarbonetos fluídos, conforme condições estabelecidas em lei. Mas, quanto às atividades relacionadas aos minérios e minerais nucleares, não há possibilidade de flexibilização do monopólio da União, assim, a União somente pode contratar com empresas estatais a realização dessas atividades.<sup>464</sup>

Essa flexibilização do monopólio da União para as atividades relacionadas à exploração de petróleo e gás natural foi possível a partir da Emenda Constitucional n. 9, de 09 de novembro de 1995, que revogou a Lei Federal n. 2.004, de 03 de outubro de 1953, que determinava que esse monopólio nas atividades de exploração de petróleo e gás natural era exercido pela União por meio do Conselho Nacional do Petróleo, que era um órgão de orientação e fiscalização, e por intermédio da Petrobras (Sociedade por Ações Petróleo Brasileiro Sociedade Anônima) e das suas subsidiárias, constituídas na forma da lei, como órgãos de execução exclusiva das atividades de exploração de petróleo e gás natural.<sup>465</sup>

---

<sup>461</sup> Conforme artigo 173, *caput*, da Constituição Federal de 1988. BRASIL, 1988.

<sup>462</sup> GRAU, 2010, p. 94-103.

<sup>463</sup> BRASIL, *op. cit.*

<sup>464</sup> *Ibid.*

<sup>465</sup> BRASIL. **Lei Federal n. 2.004, de 03 de outubro de 1953.** Dispõe sobre a Política Nacional do Petróleo e define as atribuições do Conselho Nacional do Petróleo, institui a Sociedade Anônima, e dá outras providências.

A Emenda Constitucional n. 9, de 09 de novembro de 1995 extirpou do texto constitucional a Petrobras como executora exclusiva das atividades de exploração de petróleo e gás natural, mas manteve o monopólio da União sobre tais hidrocarbonetos, que passou a poder explorá-los por meio da celebração de contratos com empresas estatais ou com empresas privadas, inclusive de capital estrangeiro, abrindo-se horizontes para a progressão do desenvolvimento nacional.<sup>466</sup> Considerada divisor de águas no setor petrolífero brasileiro, a emenda constitucional flexibilizadora do monopólio estatal trouxe importantes mudanças na indústria, na regulação, nos contratos e no comportamento dos agentes econômicos.

Já no que se refere à intervenção direta por meio do regime de competição ou participação, considerando que a exploração de atividades econômicas em sentido estrito é baseada na livre iniciativa, cabendo regra geral à esfera privada, é que o artigo 173 da Constituição Federal de 1988 elenca o princípio da subsidiariedade, segundo o qual o Estado só poderá explorar a atividade econômica diretamente quando a iniciativa privada não tiver capacidade – ou não tiver interesse – de atuar em determinado setor. Nessa situação, o Estado valer-se-á da descentralização administrativa, criando empresas públicas e sociedades de economia mista, que atuarão como exploradoras de atividade econômica.<sup>467</sup>

Por outro lado, no que tange à intervenção indireta, o Estado enquanto agente normativo e regulador da atividade econômica exerce as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, conforme artigo 174, *caput*, da Constituição Federal de 1988. A fiscalização consiste em verificar se os agentes econômicos estão cumprindo as disposições referentes ao exercício de suas atividades, coibindo o abuso do poder econômico, garantindo a livre concorrência e impedindo o aumento arbitrário dos lucros. O incentivo corresponde ao estímulo dado aos agentes econômicos a fim de que possam lograr desenvolvimento. Já o planejamento corresponde às diretrizes orientadoras da atividade governamental.<sup>468</sup>

A intervenção indireta do Estado como agente normativo e regulador da atividade econômica ocorre de duas formas diferentes. Por direção, a partir da consignação de normas de condutas, por meio de normas jurídicas de incidência direta nas relações econômicas públicas e privadas pelas agências reguladoras, que tem poder normativo, fiscalizatório, sancionatório, e de resolução de conflitos de interesses entre agentes econômicos, de forma a harmonizar e proteger o livre mercado. E por indução, através do estabelecimento de políticas

---

Brasília, DF, 1953. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L2004.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L2004.htm). Acesso em: 01 jan. 2020.

<sup>466</sup> BRASIL, 1988.

<sup>467</sup> *Ibid.*

<sup>468</sup> *Ibid.*

de benefícios fiscais ou tributários, por meio de normas jurídicas de incidência indireta na atividade econômica, de forma a incentivar ou não o exercício de certas atividades.<sup>469</sup>

Assim, ao intervir indiretamente na economia como agente normativo e regulador da atividade econômica, exercendo as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, o Estado não deve agir centralizando o poder, mas sim editando normas jurídicas no sentido de purificar o mercado, evitando a sua deturpação. Deve atuar com observância aos princípios da ordem econômica e socioambiental, e aos demais princípios fundamentais da ordem jurídica, de forma a proteger a economia nacional, por meio da alocação eficiente dos recursos e, através do aumento de investimentos e da maximização do bem-estar da sociedade, contribuindo para a efetividade das políticas públicas de desenvolvimento nacional.

Em razão do novo contexto de cooperação internacional para o desenvolvimento, abre-se uma perspectiva para reconhecer maior importância ao mercado externo, sem descuidar a necessidade de manutenção de um mercado interno forte, o que ajuda a reduzir a vulnerabilidade da economia nacional face à volatilidade das crises internacionais. Para tanto, o Estado deve assumir o papel predominantemente de agente normativo e regulador da atividade econômica, garantindo a concorrência por meio da adoção de políticas macroeconômicas que apoiem o setor privado de forma estratégica, mas não permanente, a fim de que o funcionamento do mercado esteja voltado para o desenvolvimento nacional.<sup>470</sup>

Nessa perspectiva, seguindo uma tendência mundial, com a mudança do Estado Social de Direito para o Estado Democrático de Direito, que assumiu a feição de Estado regulador, foi introduzido no ordenamento jurídico brasileiro a possibilidade de serem criadas autarquias em regime especial, denominadas agências reguladoras, com a finalidade de disciplinar e controlar as atividades econômicas em sentido amplo, isto é, os serviços públicos e as atividades econômicas em sentido estrito. Atuando como agente normativo e regulador da atividade econômica, as agências reguladoras têm como função incentivar, fiscalizar e planejar, nos termos do artigo 174, *caput*, da Constituição Federal de 1988.<sup>471</sup>

Destaque-se que não há delegação de competência legislativa para as agências reguladoras, mas, tão somente, uma deslegalização, em virtude do artigo 174, *caput*, da

---

<sup>469</sup> SILVA, Washington Eduardo Perozim da. As formas de atuação do Estado no domínio econômico: limites constitucionais sob a perspectiva do poder judiciário. **Cadernos de Direito**, Piracicaba, v. 17, n. 32, p. 263-298, jan./jun. 2017. Disponível em: [http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao\\_e\\_divulgacao/doc\\_biblioteca/bibli\\_servicos\\_produtos/bibli\\_informativo/bibli\\_inf\\_2006/Cad-Dir\\_n.32.12.pdf](http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_informativo/bibli_inf_2006/Cad-Dir_n.32.12.pdf). Acesso em: 01 jan. 2020.

<sup>470</sup> MATTEI, Lauro. Gênese e agenda do novo desenvolvimentismo brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 41-59, 2013.

<sup>471</sup> MATTEI, 2013.

Constituição Federal de 1988<sup>472</sup> ter conferido ao Estado o papel de agente normativo e regulador da atividade econômica, conferindo ao Poder Executivo a faculdade de atuar como agente normativo e regulador, distribuindo-se tal competência aos entes administrativos descentralizados. Assim, as agências reguladoras devem atuar dentro do campo definido pela lei que a criou, obedecendo à hierarquização normativa do ordenamento jurídico, estando autorizadas a tratar de questões técnicas que necessitam de agilidade.<sup>473</sup>

#### ***4.1.2 A intervenção estatal nas atividades de exploração de petróleo e gás natural***

No que tange especificamente à atuação do Estado nas atividades de exploração de petróleo e gás natural, destaca-se que a partir da flexibilização do monopólio estatal, à União foi dada a possibilidade de escolher entre realizar referidas atividades por meio de contrato de concessão com empresas estatais ou com empresas privadas, observadas as condições estabelecidas em lei, e permitindo a concorrência nessa atividade.<sup>474</sup> Tal flexibilização permitiu a atratividade de investimentos para as atividades de exploração de petróleo e gás natural, uma vez que o Estado, em virtude da ausência de capital e do alto risco exploratório, encontrava-se impossibilitado de explorar todo o potencial petrolífero nacional.

Assim, em um contexto marcado pela flexibilização do monopólio estatal da exploração de petróleo e gás natural, abrindo-se a possibilidade de a União contratar empresas estatais ou empresas privadas para exercer estas atividades, é que foi criada, pela Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997<sup>475</sup>, a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, responsável pela regulação de todo o setor petrolífero brasileiro,<sup>476</sup> exercendo importante papel na regulação da exploração de hidrocarbonetos, na fiscalização das atividades econômicas da indústria petrolífera, na implementação de políticas públicas setoriais, e na garantia do mercado concorrencial.

---

<sup>472</sup> MATTEI, 2013.

<sup>473</sup> GRAU, Eros Roberto. **O direito posto e o direito pressuposto**. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

<sup>474</sup> Redação do §1º do artigo 177 da Constituição Federal de 1988. BRASIL, 1988.

<sup>475</sup> A Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997, dispôs sobre a política energética nacional para o aproveitamento racional das fontes de energia, a fim de preservar o interesse nacional, promover o desenvolvimento, ampliar o mercado de trabalho, valorizar os recursos energéticos, resguardar os interesses do consumidor, proteger o meio ambiente, implementar a conservação de energia, garantir o fornecimento de derivados de petróleo em todo o território nacional, incrementar a utilização do gás natural, entre outros. BRASIL. **Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997**. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Brasília, DF, 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19478.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19478.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>476</sup> *Ibid.*

A criação da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, pela Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997, representou uma mudança significativa para o setor petrolífero brasileiro, considerando que, por muito tempo, o desenvolvimento da indústria petrolífera nacional esteve ligado ao investimento estatal e a regulação se dava no âmbito interno da própria empresa estatal. Por meio da execução do seu poder normativo, fiscalizatório, sancionatório, e de resolução de conflitos de interesses entre agentes econômicos regulados, a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis deve atuar no sentido de garantir o cumprimento da política energética nacional.<sup>477</sup>

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis é uma agência reguladora, integrante da Administração Pública indireta, submetida ao regime autárquico especial,<sup>478</sup> e vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Tem como funções primordiais a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria petrolífera, a fim de garantir a efetivação política energética nacional. A regulação dá-se com o estabelecimento de normas jurídicas, a contratação ocorre através da promoção de licitações e celebração de contratos com os concessionários, e a fiscalização é realizada diretamente ou mediante convênios com outros órgãos públicos.

Dessa forma, a intervenção indireta do Estado na atividade econômica relacionada à exploração de petróleo e gás natural, por meio dessa agência reguladora, promoveu mudanças políticas, estruturais, institucionais e regulatórias no modo de organização da indústria petrolífera brasileira, a partir da criação de um ambiente competitivo entre órgãos setoriais e concorrenciais, de forma a manter um eficiente equilíbrio entre os dispêndios dessas atividades e os benefícios trazidos para o desenvolvimento nacional e para a sociedade, constituindo-se em um importante instrumento de preservação da soberania e do interesse nacional e de garantia do próprio desenvolvimento brasileiro.

Destaque-se que a Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997 também foi responsável pela criação do Conselho Nacional de Política Energética, que é um órgão integrante da organização política, estrutural, institucional e regulatória do setor petrolífero

---

<sup>477</sup> BARROSO, Luis Roberto. Agências reguladoras: constituição, transformações do Estado e legitimidade democrática. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, n. 229, p. 285-311, jul./set. 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12660/rda.v229.2002.46445>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>478</sup> Sendo tal regime caracterizado, de um lado, pela presença de poder normativo, apto a trazer para o ordenamento jurídico normas abstratas, e de outro, por um elevado grau de autonomia e de independência administrativa, financeira, funcional e decisória. A instituição de um regime jurídico especial visa a preservar as agências reguladoras de ingerências indevidas, inclusive e, sobretudo, por parte do Estado e de seus agentes. Procurou-se demarcar, por esta razão, um espaço de legítima discricionariedade, com predomínio de juízos técnicos sobre as valorações políticas. Constatada a necessidade de se resguardarem essas autarquias especiais de injunções externas inadequadas, foram-lhes outorgadas autonomia político-administrativa e autonomia econômico-financeira. *Ibid.*

brasileiro, vinculado à Presidência da República e presidido pelo Ministro de Estado de Minas e Energia, com a atribuição de propor ao Presidente da República políticas nacionais e medidas específicas destinadas a concretização dos princípios e objetivos da política energética nacional para o aproveitamento racional dos recursos energéticos, com vistas a assegurar o suprimento energético e a promoção do desenvolvimento nacional.<sup>479</sup>

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis e o Conselho Nacional de Política Energética devem atuar conjuntamente na busca da promoção da política energética nacional. Além da Agência Nacional do Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis, responsável pela regulação, contratação e fiscalização das atividades do setor petrolífero brasileiro, e do Conselho Nacional de Política Energética, responsável pela proposição da política energética nacional, em coordenação com as demais políticas públicas, o Ministério de Minas e Energia se destaca como órgão responsável pela implementação das políticas públicas para o setor, de acordo com os princípios e objetivos da política energética nacional.

Instituída sob a forma de autarquia em regime especial, a Agência Nacional do Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis apresenta, de um lado, poder normativo e, de outro, elevado grau de autonomia e de independência administrativa, financeira, funcional e decisória.<sup>480</sup> Esse poder normativo conferido às agências reguladoras busca viabilizar a celeridade do poder de polícia administrativo, uma vez que algumas questões que precisam passar pelo crivo do Estado, não podem esperar pela edição de uma lei. Mas, referido poder normativo das agências reguladoras deve sempre pautar-se nos limites constitucionais e infraconstitucionais do ordenamento jurídico brasileiro.<sup>481</sup>

Nessa perspectiva, em atendimento ao princípio da legalidade, os atos administrativos, expedidos em razão do exercício do poder normativo das agências reguladoras que estiverem em harmonia com os preceitos constitucionais infraconstitucionais do ordenamento jurídico como um todo, serão equivalentes à normas jurídicas, sendo dotados, portanto, de coercibilidade, vinculando a Administração Pública e os administrados ao seu cumprimento obrigatório.<sup>482</sup> Isso se dá porque o Poder Legislativo frequentemente edita leis com alto poder de abstração e generalidade, assim, a atribuição de poder normativo às agências reguladoras afigura-se como um aprofundamento da atuação normativa do Estado.

---

<sup>479</sup> BRASIL, 1997.

<sup>480</sup> BARROSO, 2002, p. 296.

<sup>481</sup> JUSTEN FILHO, Marçal. **O direito das agências reguladoras independentes**. São Paulo: Dialética, 2002, p. 362-363.

<sup>482</sup> GALVÃO, Hudson Palhano de Oliveira. **Os conflitos de competência normativa do estado regulador brasileiro no setor administrado pela ANP**. 2010. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010, p. 75.



Por meio de normas mais diretas que tratem das especificidades advindas dos novos padrões da sociedade, o poder normativo das agências reguladoras viabiliza a intervenção estatal indireta na economia por meio da fiscalização das atividades dos agentes econômicos, coibindo o abuso do poder econômico, garantindo a livre concorrência e impedindo o aumento arbitrário dos lucros, da concessão de incentivos fiscais e tributários a esses agentes econômicos, a fim de que possam lograr desenvolvimento, e do planejamento, por meio de diretrizes orientadoras da atividade governamental,<sup>483</sup> com vistas à realização dos fins do Estado, a exemplo da garantia do desenvolvimento nacional.

Nessa perspectiva, fazendo um recorte epistemológico acerca do exercício do poder normativo da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis dentro do contexto da exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, verifica-se que referida agência reguladora considerou imprescindível a regulação dessas atividades, com o objetivo de tornar viável a execução do fraturamento hidráulico no território brasileiro, vindo a editar a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, que estabeleceu requisitos mínimos a serem observados pelos operadores, na tentativa – frustrada – de adequar a realização dessas atividades à proteção do meio ambiente e da sadia qualidade de vida.<sup>484</sup>

Objetivando o cumprimento das boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis e de preservação do meio ambiente, nos termos do artigo 8º, inciso IX, da Lei n. 9.478, de 06 de agosto de 1997, bem como a garantia do fornecimento de derivados de petróleo em todo o território nacional, nos termos do artigo 177, §2º, da Constituição Federal de 1988, a Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, tentou estabelecer padrões de segurança jurídica, operacional e socioambiental a serem cumpridos pelos operadores da técnica de fraturamento hidráulico no território nacional, o que não ocorreu.<sup>485</sup>

Todavia, embora a Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, represente importante avanço na regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no território brasileiro, buscando elencar os requisitos mínimos a serem cumpridos pelos detentores de direitos de exploração de hidrocarbonetos não convencionais, ela não consegue assegurar de forma concreta a proteção do meio ambiente e da sadia qualidade de vida, pois limita-se à descrever os parâmetros de

---

<sup>483</sup> BRASIL, 1988.

<sup>484</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>485</sup> *Ibid.*

segurança operacional e as medidas de prevenção e mitigação de possíveis riscos ao meio ambiente decorrentes do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais.<sup>486</sup>

A Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, vem funcionando apenas como paliativo regulatório, já que, apesar de determinar, em seus artigos 2º e 3º, que os operadores devem estabelecer e garantir o cumprimento de um sistema de gestão ambiental que atenda às melhores práticas da indústria do petróleo, por meio de um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de efluentes gerados nas atividades de perfuração e fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, referida resolução não clarifica as sanções em que incorrerá o operador pela não observância desses requisitos operacionais.<sup>487</sup>

Os artigos 4º, 5º e 6º da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, determinam que os operadores garantam a proteção dos corpos hídricos e solos da região, estabelecendo indicadores reativos e proativos, bem como metas de responsabilidade social e ambiental, por meio da divulgação em seu sítio eletrônico de relatório anual de avaliação dos impactos e resultados das atividades, da relação de produtos químicos com potencial impacto ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, e das informações específicas sobre a água utilizada no fraturamento hidráulico, mas foram omissos ao não estabelecer a responsabilidade socioambiental por danos socioambientais.<sup>488</sup>

Ademais, conforme artigos 7º e 8º da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, mesmo sendo necessária a aprovação prévia dos estudos que comprovem distância segura dos corpos hídricos, da apresentação da licença ambiental do órgão competente, da outorga ou autorização para a utilização dos recursos hídricos, do laudo fornecido por laboratório independente, do projeto de poço para fraturamento hidráulico, da declaração de responsável técnico de que o projeto atende aos requisitos legais, e dos estudos de ocorrências naturais e induzidas de sísmica, não há previsão de responsabilidade do operador por danos socioambientais.<sup>489</sup>

Por ter uma cadeia produtiva composta por um conjunto de atividades complexas, envolvendo variáveis econômicas, sociais e ambientais, é necessária a obtenção de uma licença ambiental quando da exploração de petróleo e gás natural por meio da técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais. O licenciamento ambiental tem importante participação no contexto de controle e gestão socioambiental, uma vez que se trata

---

<sup>486</sup> LIMA, 2015, p. 122.

<sup>487</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>488</sup> *Ibid.*

<sup>489</sup> *Ibid.*

de procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais que possam causar efetiva ou potencial degradação socioambiental.<sup>490</sup>

O licenciamento ambiental, enquanto instrumento de combate aos impactos socioambientais produzidos pelas atividades relacionadas à exploração de petróleo e gás natural, em reservatórios convencionais ou não convencionais, é regulado pela Resolução n. 23 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 07 de dezembro de 1994, abrangendo licença prévia para perfuração, licença prévia de produção para pesquisa, licença de instalação, e licença de operação, que serão expedidas por meio de estudo de impacto ambiental, relatório de controle ambiental, estudo de viabilidade ambiental, relatório de avaliação ambiental, e projeto de controle ambiental.<sup>491</sup>

Assim, embora o artigo 8º da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, traga a exigência da realização de licenciamento ambiental, ele não especifica qual o órgão competente para sua execução. Por essa razão, em 2015, o licenciamento ambiental relacionado com a exploração de recursos não convencionais de petróleo e gás natural, por meio do fraturamento hidráulico, foi centralizado no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), enquanto órgão executor da Política Nacional do Meio Ambiente, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, por meio do Decreto n. 8.437, de 22 de abril de 2015.<sup>492</sup>

De acordo com as normas jurídicas inscritas do artigo 9º ao artigo 15 da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, a partir da entrega do projeto de poço com fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, o operador compromete-se a cumpri-lo fielmente, devendo conter a simulação de fraturas, por meio da aplicação de método de modelagem utilizando dados geomecânicos, alinhado com as melhores práticas de engenharia e, a realização da análise de riscos, contemplando todas as fases e operações, implementando-se as ações identificadas para o controle e redução da possibilidade de ocorrências de incidentes.<sup>493</sup>

---

<sup>490</sup> BRASIL. **Lei Federal n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>491</sup> CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n. 23, de 07 de dezembro de 1994**. Institui procedimentos específicos para o licenciamento de atividades relacionadas à exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=164>. Acesso em: 01 jan. 2020.

<sup>492</sup> BRASIL, 2015.

<sup>493</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

No que tange à execução das operações, os artigos 16 a 24 da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, determinam que o operador deverá implementar procedimentos operacionais para o fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, com instruções claras e específicas para execução das atividades com segurança, levando em consideração as especificidades operacionais e a complexidade das atividades,<sup>494</sup> em conformidade com o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural,<sup>495</sup> anexo à Resolução n. 02 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 14 de janeiro de 2010.<sup>496</sup>

Concomitantemente, também devem ser aplicadas, no que couberem, as disposições normativas do Regime de Segurança Operacional para as Instalações de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural, instituído pela Resolução n. 43 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 06 de dezembro de 2007,<sup>497</sup> que estabelece os critérios para implantação e operação de um adequado sistema de gerenciamento da segurança operacional nas instalações de perfuração novas ou em operação, consideradas as responsabilidades do concessionário e as atribuições da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis na condução da exploração de petróleo e gás natural.

Todavia, a aplicação do Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural<sup>498</sup> e do Regime de Segurança Operacional para as Instalações de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural<sup>499</sup> às atividades de exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, apesar de garantir a segurança operacional das instalações, dos equipamentos e das operações, não consegue fornecer uma segurança adequada e satisfatória ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, por não evidenciar a responsabilidade do operador por danos socioambientais.

---

<sup>494</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>495</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Regulamento técnico do sistema de gerenciamento da integridade estrutural das instalações terrestres de produção de petróleo e gás natural (RTSGI)**. Disponível em: [http://www.anp.gov.br/images/Fiscalizacao/Fiscalizacao\\_Seguraca\\_Operacional/Gerenciamento-Integridade-Estrutural/Regulamento-Tecnico-SGI.pdf](http://www.anp.gov.br/images/Fiscalizacao/Fiscalizacao_Seguraca_Operacional/Gerenciamento-Integridade-Estrutural/Regulamento-Tecnico-SGI.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>496</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Resolução n. 02 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 14 de janeiro de 2010**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114093>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>497</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Resolução n. 43 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 06 de dezembro de 2007**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=107014>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>498</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, *op. cit.*

<sup>499</sup> Instituído pela Resolução n. 43 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 06 de dezembro de 2007. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2007.

Além disso, segundo os artigos 25 e 26 da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, embora o operador deva garantir a segurança operacional na realização das atividades, por meio de projeto de poço que contemple a simulação de fraturas e a análise de riscos, e deva elaborar e assegurar o cumprimento de um plano de emergência, já que toda e qualquer operação somente poderá ocorrer após a avaliação da capacidade de resposta à emergência do operador para lidar com os cenários acidentais associados identificados na análise de risco, houve omissão quanto à questão da possível reversão dos danos e indenizações.<sup>500</sup>

Esses são apenas alguns exemplos da incipiência da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014. Referida resolução apenas reproduz o modelo estadunidense de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, que é um modelo totalmente inadequado para a realidade brasileira. Assim sendo, verifica-se que ao regular a exploração de hidrocarbonetos não convencionais, sendo omissa quanto à responsabilização dos operadores pela ocorrência de danos decorrentes dessa atividade, referida resolução afrontou diretamente o direito humano e fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.<sup>501</sup>

É bem verdade que vários dispositivos legais que tratam da proteção socioambiental podem ser aplicadas, por analogia, à exploração de hidrocarbonetos não convencionais, entretanto, é imprescindível a ampliação do debate acerca desses recursos, a realização de campanhas informativas à sociedade sobre a extensão dos impactos e danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, e a consolidação de uma regulação mais restritiva, que venha a proibir o fraturamento hidráulico em todo o território nacional, face à incerteza científica decorrente do pouco conhecimento científico – e os poucos estudos que existem apontam para a ocorrência de impactos e riscos de danos socioambientais irreversíveis.

Além das questões socioambientais, que exigem medidas de proteção ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida contra os poluentes liberados durante o fraturamento hidráulico, outros exemplos de desafios específicos dos hidrocarbonetos não convencionais são o desenvolvimento de uma cadeia produtiva; a construção de infraestrutura de transporte, processamento, armazenamento e distribuição; a disponibilidade de sondas de perfuração e de unidades de fraturamento de grande porte; o aumento de investimentos em pesquisa e desenvolvimento; a distribuição dos *royalties* e; a fixação das cláusulas de conteúdo local.

---

<sup>500</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>501</sup> LIMA, 2015, p. 107.

Dessa forma, tomando como base uma regulação que adota o modelo estadunidense de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais – inadequado para a realidade brasileira –, haverá proliferação de conflitos envolvendo questões atinentes à proteção do meio ambiente e da sadia qualidade de vida, ante a complexidade dos impactos e riscos de danos socioambientais. Fundamentando-se na preservação, melhoria e recuperação ambiental<sup>502</sup>, e na responsabilização administrativa, civil e penal frente aos impactos e danos socioambientais, a regulação proibitiva da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil deverá contar com a colaboração de representantes do setor e da sociedade civil.

#### **4.2 A regulação do fraturamento hidráulico no Brasil e a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado**

Frente à expansão do capitalismo, à difusão da globalização e, à disseminação das políticas neoliberais, a década de 1980 foi marcada por debates e questionamentos acerca das transformações do papel do Estado na ordem econômica, dentro de um ambiente marcado pela privatização, liberalização de mercados e desregulação econômica. Ademais, por influência do direito norte-americano, a partir da década de 1990 foram criadas as agências setoriais de regulação, com natureza jurídica de autarquia em regime especial, dotadas de autonomia e especialização, e com a finalidade precípua de regular a realização de serviços públicos propriamente ditos e das atividades econômicas em sentido estrito.<sup>503</sup>

No Brasil, a regulação, contratação e fiscalização das atividades de exploração de petróleo e gás natural no território nacional ficaram a cargo da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Tratando-se de autarquia em regime especial, à Agência Nacional do Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis é conferido poder normativo apto a trazer para o ordenamento jurídico normas jurídicas abstratas e elevado grau de autonomia e independência administrativa, financeira, funcional e decisória.<sup>504</sup> No tocante especificamente ao poder normativo, é preciso entender pormenorizadamente o alcance desse poder conferido à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Nesse sentido, insta salientar que leis, regulamentos e atos regulatórios não se confundem. As leis são atos normativos primários, que contêm direitos e obrigações, e

---

<sup>502</sup> Segundo o artigo 2º da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, a Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. BRASIL, 1981.

<sup>503</sup> BARROSO, 2002, p. 296.

<sup>504</sup> *Ibid.*

decorrem do poder normativo legislativo do Estado. As leis situam-se quase no topo da pirâmide normativa, estando abaixo apenas da Constituição Federal de 1988, sendo de competência do Poder Legislativo. Assim sendo, destaca-se que segundo o princípio da reserva legal, inscrito no inciso II do artigo 5º da Constituição Federal de 1988, “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei”,<sup>505</sup> não sendo permitido que atos normativos infralegais estabeleçam obrigações não previstas em lei.

Os regulamentos, por sua vez, são atos normativos infralegais, decorrentes do poder normativo regulamentar do Estado e, expedidos pelo Poder Executivo com a finalidade de regulamentar as leis, complementando o seu conteúdo, a fim de que possam ser cumpridas. Na pirâmide normativa, os regulamentos situam-se logo abaixo das leis, devendo obedecer às leis e à Constituição Federal de 1988. Em função do princípio da reserva legal, inscrito no inciso II do artigo 5º da Constituição Federal de 1988,<sup>506</sup> esse poder normativo regulamentar não pode inovar no ordenamento jurídico, de modo a criar ou extinguir obrigações previstas em leis, ou, ainda, modificar indevidamente as hipóteses de incidência.

Já os atos regulatórios são fruto do poder normativo regulador do Estado, que atua como agente normativo e regulador da atividade econômica, intervindo indiretamente na ordem econômico-social, de forma centralizada, ou por meio de ente criado especialmente para essa função – a exemplo das agências reguladoras –, com o objetivo de atingir o equilíbrio do sistema. A constitucionalidade do poder normativo regulador pauta-se na distinção entre regulação e regulamentação, o que requer o conhecimento do que se convencionou denominar de teoria da deslegalização, segundo a qual o legislador tão somente retiraria certas matérias do domínio da lei, pondo-as sob o domínio dos regulamentos.<sup>507</sup>

Assim sendo, observa-se que o poder normativo estatal possui três vertentes hierarquizadas e escalonadas: o poder normativo legislativo, o poder normativo regulamentar e o poder normativo regulador. Nessa perspectiva, o poder normativo legislativo estabelece os direitos e deveres, sendo superior tanto ao poder normativo regulamentar, que atua para garantir a fiel execução daquele, quanto ao poder normativo regulador, que deve limitar-se à disciplinar somente o aspecto técnico da matéria, tendo em vista seu alto grau de especialidade científica, numa verdadeira gradação de poderes, em que o poder normativo inferior deve obediência ao poder normativo superior.<sup>508</sup>

---

<sup>505</sup> BRASIL, 1988.

<sup>506</sup> *Ibid.*

<sup>507</sup> SOUTO, Marcos Juruena Villela. **Direito administrativo regulatório**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005, p. 47.

<sup>508</sup> LIMA, 2015, p. 73.

Nesse ínterim, em atendimento ao princípio da legalidade, os atos administrativos, expedidos em razão do exercício do poder normativo regulamentar e do poder normativo regulador, que estiverem em harmonia com as determinações legais emanadas do poder normativo legislativo e com os preceitos constitucionais, serão considerados normas jurídicas, sendo dotados, portanto, de coercitividade, vinculando a Administração Pública e os administrados ao seu cumprimento obrigatório.<sup>509</sup> Assim, a atribuição de poder normativo regulador às agências reguladoras afigura-se como um aprofundamento da atuação normativa do Estado, por meio da elaboração de normas jurídicas mais diretas e específicas.

Nesse sentido, observa-se que no Brasil não há delegação da competência legislativa do Poder Legislativo para as agências reguladoras. A atribuição de poder normativo regulador pauta-se na ideia de descentralização administrativa e não na delegação de competência legislativa. Desse modo, cabe ao Poder Legislativo, no âmbito do exercício do seu poder normativo legislativo, determinar, no momento da criação da agência reguladora, normas jurídicas gerais e abstratas, que serão operacionalizadas, a fim de suprir as metas e os objetivos previamente estabelecidos àquelas, viabilizando a intervenção estatal indireta na ordem econômico-social, em cumprimento da realização dos fins estatais.

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis é dotada de poder normativo regulador, devendo estabelecer normas jurídicas que venham a orientar a atuação dos agentes econômicos do setor petrolífero brasileiro, de acordo com a política energética nacional elaborada pelo Conselho Nacional de Política Energética e estabelecida pelo Presidente da República. Para ser considerado constitucional, esse poder normativo regulador deve ser exercido em consonância com os regulamentos decorrentes do poder normativo regulamentar, com as leis provenientes do poder normativo legislativo, e com as determinações impostas pela Constituição Federal de 1988.

Na medida em que regula o setor petrolífero brasileiro, nos termos da Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis exerce função administrativa de forma descentralizada. O poder normativo regulador dessa agência reguladora constitui-se como instrumento de padronização, que deve ser utilizado no sentido de estabelecer parâmetros gerais de regulação das atividades de exploração de petróleo e gás natural no território nacional, dentro dos limites legais e constitucionais, conferindo à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis poder normativo regulador suficiente para preencher os espaços técnicos e específicos.

---

<sup>509</sup> GALVÃO, 2010, p. 75.



Esse poder normativo regulador conferido à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis pressupõe a ideia de restrição das escolhas privadas dos agentes econômicos por meio da imposição de normas jurídicas que garantam a supremacia do interesse público, abrangendo duas vertentes principais: de um lado, designa o restabelecimento de um estado de equilíbrio ou de regularidade no funcionamento do sistema econômico e, de outro, indica a implementação de normas jurídicas para determinados comportamentos dos agentes econômicos ou situações objetivas, com a finalidade de promover o equilíbrio ou a regularidade do funcionamento desse sistema.<sup>510</sup>

O exercício desse poder normativo regulador deve ter como principal objetivo a proteção do interesse coletivo, por meio de uma regulação que venha atender não só as especificidades econômicas, mas também as socioambientais, trazendo para a indústria petrolífera a garantia dos valores sociais, da dignidade da pessoa humana, de um meio ambiente equilibrado, da proteção do consumidor, da livre concorrência, da erradicação da pobreza e da marginalização, da redução das desigualdades sociais, e do pleno emprego, de forma que as benesses regulatórias nesse setor devem abarcar desde critérios de segurança jurídica e operacional, até a garantia de um desenvolvimento nacional mais sustentado.<sup>511</sup>

Assim sendo, a atuação da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis tem como objetivo um equilíbrio entre o interesse público e os interesses particulares. Para tanto, é necessária contínua melhoria na atuação dessa agência reguladora no processo regulatório, de forma que o interesse público não sucumba ao interesse dos agentes econômicos regulados. Uma regulação eficiente deve estar preocupada com a melhoria das questões sociais, a partir da otimização da alocação das riquezas provenientes do setor petrolífero, de modo a eliminar a exclusão social e a reduzir a concentração do poder econômico, e com a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

#### ***4.2.1 A incoerência da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis***

No que tange especificamente à regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais, frisa-se que, antes mesmo da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis exercer seu poder normativo regulador ao editar a Resolução n. 21, de 10 de

---

<sup>510</sup> FEITOSA, Maria Luiza Pereira de Alencar Mayer. **Paradigmas inconclusos:** os contratos entre a autonomia privada, a regulação estatal e a globalização dos mercados. Coimbra, 2007, p. 193.

<sup>511</sup> LIMA, 2015, p. 75.

abril de 2014,<sup>512</sup> alguns dispositivos legais foram responsáveis pela regulação, ainda que de forma primária e sem muitas especificações, dos hidrocarbonetos não convencionais. Destaca-se que o primeiro diploma legal a tratar da matéria foi o Decreto Federal n. 24.642, de 10 de julho de 1934, responsável por instituir o Código de Minas, que em seu artigo 2º, classe IX, fazia referência expressa às rochas betuminosas e pirobetuminosas.<sup>513</sup>

Em seguida, o Decreto Federal n. 395, de 29 de abril de 1938 foi responsável por regular a importação, exportação, transporte, distribuição e comércio de petróleo e seus derivados.<sup>514</sup> Além disso, criou o Conselho Nacional do Petróleo, que veio a ser regulamentado, posteriormente, pelo Decreto Federal n. 538, de 07 de julho de 1938, instituindo como a opinião acerca da conveniência de outorga e concessão de lavras de jazidas de petróleo, gases naturais, rochas betuminosas e pirobetuminosas.<sup>515</sup> Mais tarde, o Decreto Federal n. 3.236, de 07 de maio de 1941 instituiu o regime legal das jazidas de petróleo e gases naturais, de rochas betuminosas e pirobetuminosas.<sup>516</sup>

Logo após, a Lei Federal n. 2.004, de 03 de outubro de 1953, inseriu a figura do xisto<sup>517</sup> – denominação tecnicamente errônea<sup>518</sup>, sendo correta a utilização do termo folhelho – enquanto reservatório não convencional. Ademais, a Lei Federal n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989 previu o pagamento de compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, inclusive os não convencionais.<sup>519</sup> Nessa perspectiva, o

---

<sup>512</sup> A Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis tem como principal objetivo estabelecer os requisitos essenciais e os padrões de segurança operacional e de preservação do meio ambiente a serem cumpridos pelos detentores de direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural por meio da técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>513</sup> BRASIL. **Decreto Federal n. 24.642, de 10 de julho de 1934.** Decreta o Código de Minas. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D24642.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24642.htm). Brasília, DF, 1934. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>514</sup> BRASIL. **Decreto Federal n. 395, de 29 de abril de 1938.** Declara de utilidade pública e regula a importação, exportação, transporte, distribuição e comércio de petróleo bruto e seus derivados, no território nacional, e bem assim a indústria da refinação de petróleo importado em produzido no país, e dá outras providências. Brasília, DF, 1938. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/Del0395.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del0395.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>515</sup> BRASIL. **Decreto Federal n. 538, de 07 de julho de 1938.** Organiza o Conselho Nacional de Petróleo, define suas atribuições e dá outras providências. Brasília, DF, 1938. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/Del0538.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del0538.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>516</sup> BRASIL. **Decreto Federal n. 3.236, de 07 de maio de 1941.** Institui o regime legal das jazidas de petróleo e gases naturais, de rochas betuminosas e pirobetuminosas e dá outras providências. Brasília, DF, 1941. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1940-1949/decreto-lei-3236-7-maio-1941-413329-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>517</sup> BRASIL, 1953.

<sup>518</sup> Segundo o Glossário Geológico do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, o xisto é uma rocha metamórfica, não se prestando como reservatório de petróleo ou outros materiais de origem orgânica. INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Glossário geológico ilustrado.** Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/glossario/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>519</sup> BRASIL. **Lei Federal n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos

próprio Supremo Tribunal Federal, no Mandado de Segurança n. 24312/DF entendeu que os Estados, Distrito Federal e Municípios terão participação no resultado da exploração de hidrocarbonetos convencionais e não convencionais.<sup>520</sup>

Ademais, a Autorização n. 102 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 20 de junho de 2000, permitiu a Petrobras a realização de pesquisa e lavra de xisto betuminoso no Município de São Mateus do Sul, estado do Paraná, na área definida pelo polígono contido nas coordenadas geográficas especificadas na referida autorização.<sup>521</sup> E o contrato de concessão da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis trouxe alguns pontos importantes acerca dos hidrocarbonetos não convencionais, incluindo o seu conceito, as especificações acerca da sua exploração e avaliação e, a necessidade de atendimento às demandas socioambientais.<sup>522</sup>

Nessa perspectiva, observa-se que a partir da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014,<sup>523</sup> o Brasil deu um importante passo na regulação da exploração dos hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico. Mas, apesar de ser considerada como ponto de partida para a regulação dos hidrocarbonetos não convencionais, referida resolução foi editada prematuramente, considerando a incerteza científica acerca dos riscos de danos

---

hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências. (Artigo 21, inciso XIX, da Constituição Federal de 1988). Brasília, DF, 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/17990.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17990.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>520</sup> MANDADO DE SEGURANÇA. ATO CONCRETO. CABIMENTO. EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO, XISTO BETUMINOSO E GÁS NATURAL. PARTICIPAÇÃO, EM SEU RESULTADO, DOS ESTADOS, DISTRITO FEDERAL E MUNICÍPIOS. CONSTITUIÇÃO FEDERAL, ART. 20, § 1º. COMPETÊNCIA DO TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO PARA A FISCALIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS ORIUNDOS DESTA EXPLORAÇÃO NO TERRITÓRIO FLUMINENSE. 1 - Não tendo sido atacada lei em tese, mas ato concreto do Tribunal de Contas da União que autoriza a realização de auditorias nos municípios e Estado do Rio de Janeiro, não tem aplicação a Súmula 266 do STF. 2 - Embora os recursos naturais da plataforma continental e os recursos minerais sejam bens da União (CF, art. 20, V e IX), a participação ou compensação aos Estados, Distrito Federal e Municípios no resultado da exploração de petróleo, xisto betuminoso e gás natural são receitas originárias destes últimos entes federativos (CF, art. 20, § 1º). 3 - É inaplicável, ao caso, o disposto no art. 71, VI da Carta Magna que se refere, especificamente, ao repasse efetuado pela União mediante convênio, acordo ou ajuste de recursos originariamente federais. 4 - Entendimento original da Relatora, em sentido contrário, abandonado para participar das razões prevaletentes. 5 - Segurança concedida e, ainda, declarada a inconstitucionalidade do arts. 1º, inc. XI e 198, inc. III, ambos do Regimento Interno do Tribunal de Contas da União, além do art. 25, parte final, do Decreto nº 1, de 11 de janeiro de 1991. BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Mandado de Segurança: MS 24312 DF. Relator: Ellen Gracie. DJ: 19/02/2003. JusBrasil, 2003. Disponível em: <https://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/14745389/mandado-de-segurancams-24312-df>. Acesso em: 30 jan. 2020.

<sup>521</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Autorização n. 102 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 20 de junho de 2000.** Brasília, DF, 2000. Disponível em: <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/autorizacoes/2000/junho&item=aut-102--2000>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>522</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013b.

<sup>523</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

socioambientais irreversíveis, o que resultou na importação equivocada do modelo estadunidense de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais.

É importante lembrar que, para serem reconhecidos como normas jurídicas dotadas de coercitividade, os atos administrativos provenientes do exercício do poder normativo regulador da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis precisam estar em harmonia com as diretrizes regulamentares procedentes do poder normativo regulamentar, com as determinações legais emanadas do poder normativo legislativo e, especialmente, com os preceitos constitucionais,<sup>524</sup> em uma verdadeira gradação de poderes, em que o poder normativo inferior deve obediência ao poder normativo superior, e todos eles devem obediência à Constituição Federal de 1988.<sup>525</sup>

Nesse ínterim, a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis assumiu, erroneamente, um caráter preventivo, limitando-se a determinar os parâmetros de segurança operacional e as medidas de prevenção e mitigação dos danos socioambientais decorrentes do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais,<sup>526</sup> e não reativo, já que não previu a responsabilização dos operadores por danos socioambientais. No entanto, diante da possibilidade de ruína ou catástrofe, a agência reguladora deveria ter assumido uma postura precavida, proibindo o fraturamento hidráulico face à incerteza científica, como veremos adiante.

Assim sendo, a regulação permissiva do fraturamento hidráulico pela Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, tomando como base critérios de prevenção de riscos, pode ser considerada uma afronta ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, previsto no artigo 225 da Constituição Federal de 1988,<sup>527</sup> na medida em que consolida um estilo de desenvolvimento econômico, que ao mesmo tempo em que gera benefícios econômicos, produz novas assimetrias sociais, econômicas, ambientais, políticas e culturais, face à inexistência de comprometimento com a dimensão temporal futura.

Como o setor energético encontra-se em constante evolução, as frequentes inovações tecnológicas nem sempre estão associadas a uma perspectiva socioambiental. As normas jurídicas que tratam da proteção socioambiental são, em geral, subjugadas pelo mercado, o que coloca em risco a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Nesse sentido, apesar de trazer benefícios para a economia, em virtude do seu potencial

---

<sup>524</sup> GALVÃO, 2010, p. 75.

<sup>525</sup> LIMA, 2015, p. 73.

<sup>526</sup> *Ibid.*, p. 122.

<sup>527</sup> BRASIL, 1988.

energético e da possibilidade de redução da dependência energética, sendo uma alternativa viável para a expansão da matriz energética nacional, os riscos da exploração de hidrocarbonetos não convencionais não são totalmente conhecidos.<sup>528</sup>

O não conhecimento total dos riscos da exploração de hidrocarbonetos não convencionais põe em confronto a perspectiva econômica, que aponta os recursos não convencionais como agentes que poderão influenciar de maneira significativa o mercado energético mundial, com a perspectiva socioambiental, que assegura que, tendo em vista a alta complexidade do processo produtivo, o uso de tecnologias ainda imaturas e os custos assumidos pelo meio ambiente e pela população, conjugados com o insuficiente nível de precaução, transparência e consulta pública, a utilização da tecnologia de fraturamento hidráulico é altamente impactante para o meio ambiente e a sadia qualidade de vida.<sup>529</sup>

Em alguns países, estudos de impactos ambientais são suficientes para dar cumprimento às exigências socioambientais, viabilizando a exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais. Entretanto, para países que adotam uma visão ecocêntrica mais apurada, o uso de tecnologias permeadas de incerteza científica, cujos riscos ainda não são totalmente conhecidos, pode comprometer os seus recursos naturais e causar danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida. Nesse ínterim, destaca-se que as normas jurídicas que tratam da proteção socioambiental levaram vários países à conclusão legal de impor moratória à exploração de hidrocarbonetos não convencionais.<sup>530</sup>

Isso porque a utilização da tecnologia de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais depende do uso de produtos químicos tóxicos em quantidades não reveladas, e esses produtos químicos, juntamente com materiais e outros gases de combustão, são liberados durante o processo, representando riscos de danos irreversíveis para o meio ambiente e a sadia qualidade de vida, já que põe em perigo elementos essenciais como a água, o solo e a qualidade do ar. Já foram, inclusive, identificadas a presença de metais pesados e materiais radioativos nos subsolos do entorno da área de perfuração, além da salinização e presença de metano e cloreto de potássio nas águas subterrâneas.<sup>531</sup>

---

<sup>528</sup> HEINBERG, Richard. **Fracking**: el balsamo milagroso. Barcelona: Icaria Editorial, 2014, p. 24.

<sup>529</sup> HEINBERG, *loc. cit.*

<sup>530</sup> SANFELICE, Virgínia Torresan. **Fracking e princípio da precaução**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Políticas) – Faculdade de Direito, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016, p. 15.

<sup>531</sup> EUROPEAN PARLIAMENT; DIRECTORATE GENERAL FOR INTERNAL POLICIES; POLICY DEPARTMENT ECONOMIC AND SCIENTIFIC POLICY. **Impacts of shale gas and shale oil extraction on the environment and on human health**. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI\\_ET\(2011\)464425\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_EN.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

Assim, apesar de oferecer segurança de abastecimento energético, ofertando energia a menor custo para os consumidores, e benefícios econômicos locais, tais como a oferta de empregos e a geração de receita de impostos, a tecnologia de exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico está associada a muitos resultados negativos, incluindo elevados custos financeiros para operar, acidentes e fugas, impactos e riscos de danos socioambientais irreversíveis, poluição e radiação que afetam a saúde humana e alterações climáticas dos ambientes, reduzindo a dependência de fontes renováveis de energia, aumento no risco de terremotos e instabilidade econômica.<sup>532</sup>

Nesse ínterim, mesmo afigurando-se como solução para a independência energética nacional e para o estímulo do desenvolvimento econômico local, é importante observar que valores socioambientais, tais como a quantidade e a qualidade da água utilizada e de reuso, que influirão na garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e da sadia qualidade de vida, não podem ser deslocados para a análise probabilística de custo-benefício com maior ênfase econômica. Sobrepor critérios econômicos aos valores socioambientais é exigir que se abra mão do meio ambiente, da sadia qualidade de vida, da cultura e de outros valores não-econômicos em nome de um desenvolvimento não sustentável.<sup>533</sup>

Os riscos de danos socioambientais irreversíveis apresentam custos que não podem ser compensados pelas vantagens criadas pelo processo de exploração industrial dos hidrocarbonetos não convencionais. Não se pode garantir a proteção ao meio ambiente por meio de mecanismos de mercado, com base em uma análise de custo-benefício, uma vez que os bens socioambientais não podem ser convertidos em valores estritamente econômicos, por se tratarem de direitos não quantificáveis dentro do mercado energético mundial. Por essa razão, a incerteza científica quanto aos riscos de danos socioambientais irreversíveis, por si só, já constitui afronta a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Ademais, o interesse na desmistificação do fraturamento hidráulico para que todo o potencial energético dos hidrocarbonetos não convencionais seja convertido em receita para sobre questões estritamente econômicas. Dúvidas não há que os benefícios econômicos desses recursos energéticos podem vir a gerar aspectos positivos para o desenvolvimento nacional, mas não se pode mais falar apenas em desenvolvimento no seu aspecto estritamente econômico. Nesse sentido, considerando a incerteza científica dos riscos de danos

---

<sup>532</sup> CHOMA, Becky L.; HANOCH, Yaniv; CURRIE, Shannon. Attitudes toward hydraulic fracturing: the opposing forces of political conservatism and basic knowledge about fracking. **Journal Global Environmental Change**, Plymouth, v. 38, p.108-117, 2016.

<sup>533</sup> SCOTT, Rebecca R.. Removing mountains: extracting nature and identity in the Appalachian Coalfields. **American Journal of Sociology**, Minneapolis, v. 6, n. 116, p. 2034-2036, 2011. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/660049>. Acesso em: 10 jan. 2020.

irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, isto é, os riscos de ruína ou catástrofe, a permissividade regulatória dessa atividade viola o desenvolvimento sustentável.

Isso porque, o atual modelo de desenvolvimento exige um conjunto de relações sustentáveis, nas quais o meio ambiente seja relevante para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos, e um dos indicadores de qualidade de vida está relacionado a um modelo de desenvolvimento sustentável em um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Assim sendo, o desenvolvimento que tem como base o desenvolvimento isoladamente econômico pode não refletir em melhorias de condições de vida para todas as pessoas, já que não reflete a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado,<sup>534</sup> o que pode ser considerado um dos aspectos negativos do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais.

Frise-se que a crença na sobreposição dos potenciais benefícios econômicos da exploração de hidrocarbonetos não convencionais aos malefícios socioambientais, sob o argumento de que os riscos de danos socioambientais podem vir a ser mitigados, decorre do fato de que a utilização dos recursos energéticos afigura-se como a essência da economia da sociedade moderna, impulsionando o desenvolvimento econômico em seu mais alto grau, através da expansão da indústria, da modernização da agricultura, do alargamento do comércio, da melhoria dos transportes, e da geração de empregos, o que acarreta uma diminuição da pobreza e um aumento na melhoria das condições de vida da população.

Além disso, observa-se que, ao longo da história, a utilização dos recursos energéticos foi responsável por desempenhar papel estratégico na manutenção das hegemonias política e econômica de vários países,<sup>535</sup> guardando relação com a política externa em razão da sua importância econômica, geopolítica e estratégica, sendo fator determinante para a ampliação do poder dos diversos Estados soberanos,<sup>536</sup> possibilitando a garantia do interesse nacional, isto é, a promoção do interesse de um Estado independente dos seus cidadãos ou governantes, a partir das ideias de promoção da segurança nacional, de manutenção da ordem pública, e da satisfação das necessidades da nação.<sup>537</sup>

E foi justamente a competição internacional em busca de poder por meio do domínio das tecnologias de exploração dos recursos energéticos que dividiu os países em dominantes e dominados.<sup>538</sup> Entretanto, por mais que a busca por segurança energética

---

<sup>534</sup> SEN, 2000, *passim*.

<sup>535</sup> OLIVEIRA, Lucas K. **Petróleo e segurança internacional: aspectos globais e regionais das disputas por petróleo na África Subsaariana**. 2007. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

<sup>536</sup> LEE; LEE, 2010, p. 18.

<sup>537</sup> CONTRERA, 2015.

<sup>538</sup> MORE.

afigure-se como elemento de garantia do desenvolvimento econômico e da soberania dos Estados, nem sempre é possível identificar uma correlação entre recursos energéticos, desenvolvimento e soberania, considerando que alguns países com grande reserva de recursos energéticos possuem baixo índice de desenvolvimento e soberania limitada,<sup>539</sup> considerando o interesse por políticas econômicas em detrimento de políticas de bem-estar social.

Nessa esteira, apesar da insuficiência do conhecimento científico, os defensores da exploração de hidrocarbonetos não convencionais pautam-se na análise de custo-benefício do fraturamento hidráulico, apontando como aspectos positivos dessa fonte energética apenas benefícios econômicos. Mas, tanto os que defendem a exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, quanto os que repudiam, apresentam como ponto em comum o reconhecimento da possibilidade de riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, fato que gera incoerência entre a regulação permissiva do fraturamento hidráulico e a garantia constitucional do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

#### ***4.2.2 A necessidade de garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado***

Nesse contexto, frisa-se que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado consolidou-se como direito humano a partir da conjugação dos preceitos da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948,<sup>540</sup> que foi responsável pela ascensão da dignidade da pessoa humana como valor fundamental, e da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972<sup>541</sup> que, influenciada pelo relatório “Os Limites do Crescimento”, impulsionado pelo Clube de Roma, estabeleceu a necessidade de efetivação da proteção socioambiental na esfera internacional, vindo a atingir status de direito fundamental no ordenamento jurídico brasileiro a partir da Constituição Federal de 1988.

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado integra o rol de direitos fundamentais, dotados de eficácia plena, aplicando-se imediatamente, diretamente e integralmente. De todos os direitos de terceira dimensão, sem dúvida, o mais elaborado é o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado,<sup>542</sup> correspondendo a um direito

---

<sup>539</sup> A constatação de uma relação inversa entre abundância de recursos energéticos, desenvolvimento e soberania é conhecida como maldição dos recursos naturais. A corrente da maldição dos recursos naturais assevera que a adoção de políticas econômicas restritivas, as ineficiências burocráticas, a maior pressão política sobre os rendimentos desses recursos e a maior vulnerabilidade às oscilações do mercado internacional levam os países ricos em recursos energéticos a prejudicarem o seu desenvolvimento. AUTY, 1994, p. 11-26.

<sup>540</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1948.

<sup>541</sup> CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO, 1972.

<sup>542</sup> FERREIRA FILHO, Manoel Gonçalves. **Direitos humanos fundamentais**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2000, p. 62.



transindividual, em que são titulares pessoas indeterminadas e ligadas entre si por circunstâncias de fato, ou seja, trata-se de um direito difuso, de natureza coletiva e indivisível, uma vez que pertencente a todos e a cada um dos componentes da pluralidade indeterminada de sujeitos da humanidade,<sup>543</sup> abrangendo sucessivas sedimentações históricas.<sup>544</sup>

Isso porque, o ser humano “só fruirá plenamente de um estado de bem-estar e de equidade se lhe for assegurado o direito fundamental de viver num meio ambiente ecologicamente equilibrado”.<sup>545</sup> Assim, a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado está diretamente relacionada com a efetivação dos demais direitos fundamentais, constituindo núcleo essencial dos direitos fundamentais. Por essa razão, diz-se que a busca pela preservação do meio ambiente é urgente, não só com a finalidade de promover sua sustentabilidade, mas como uma questão da própria sobrevivência humana, uma vez que o futuro da humanidade está intimamente ligado ao meio em que vivemos.<sup>546</sup>

Assim, considerando que a preocupação com o meio ambiente tem caráter universal, considerando que um meio ambiente ecologicamente equilibrado implica na garantia de aspectos fundamentais para uma vida digna, os novos textos constitucionais deram corpo a um direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, a exemplo do artigo 225 da Constituição Federal de 1998, que traz a determinação de que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, considerado um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, e impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras.<sup>547</sup>

Ademais, considerando a importância, a complexidade e o grau de fundamentalidade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, alguns textos constitucionais até elevaram o meio ambiente a valor fundamental da ordem econômica, a exemplo do artigo 170 da Constituição Federal de 1988, que determina que a ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observada a defesa

---

<sup>543</sup> ABELHA, Marcelo. **Ação civil pública e meio ambiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004, p. 43.

<sup>544</sup> Os direitos de terceira dimensão abrangem sucessivas sedimentações históricas ao longo do tempo: os tradicionais direitos negativos, conquista da revolução liberal; os direitos de participação política, emergentes da superação democrática do Estado Liberal de Direito; os direitos positivos de natureza econômica, social e cultural (usualmente designados, de forma abreviada, por direitos sociais), constituintes da concepção de Estado Social de Direito; finalmente, os direitos de terceira dimensão, como o direito ao meio ambiente e à qualidade de vida, decorrentes da ascensão do Estado Democrático de Direito. CANOTILHO, José Joaquim Gomes; MOREIRA, Vital. **Fundamentos da Constituição**. Coimbra: Editora Coimbra, 1991, p. 93.

<sup>545</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2018, p. 59.

<sup>546</sup> SIRVINKAS, Luís Paulo. **Tutela penal do meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 1998, p. 05.

<sup>547</sup> BRASIL, 1988.

do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação.<sup>548</sup>

Ressalte-se que, antes mesmo da promulgação da Constituição Federal de 1988, a Lei Federal n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que trata da Política Nacional de Meio Ambiente, já dispunha que o seu objetivo central era a harmonização entre o direito ao desenvolvimento econômico e a proteção socioambiental. Nesse sentido, o artigo 2º do referido diploma normativo inferiu que o objetivo da Política Nacional do Meio Ambiente era a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.<sup>549</sup>

Assim, o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado ainda goza de relevo especial, no sentido de tutelar a dignidade da pessoa humana, afigurando-se como desdobramento imediato da corresponsabilidade intergeracional.<sup>550</sup> Nessa esteira, verifica-se a correlação existente entre o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o direito à vida, não somente em relação ao direito de permanecer vivo, mas, acima de tudo, no que diz respeito ao direito a uma boa qualidade de vida.<sup>551</sup> Por essa razão, além de guardar relação com a sadia qualidade de vida, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado apresenta absoluta simetria com a dignidade da pessoa humana.

À vista disso, enquanto corolário do direito ao meio ambiente equilibrado, a figura do desenvolvimento sustentável parte da ideia de que os recursos naturais são esgotáveis e, portanto, é necessária uma coexistência harmônica entre economia e meio ambiente, buscando preservar os recursos naturais do presente, de tal forma que a geração atual satisfaça suas necessidades e, garantindo que as gerações futuras também tenham recursos naturais suficientes que possam atender à sua demanda. Mas, o desenvolvimento sustentável também apresenta, em segundo plano, uma preocupação com a dignidade da pessoa humana, visto que um meio ambiente saudável implica em sadia qualidade de vida para o homem.<sup>552</sup>

O desenvolvimento sustentável está intimamente ligado à garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, tendo em vista que o desenvolvimento econômico é fundamental para a garantia da dignidade da pessoa humana da mesma forma que a proteção e preservação dos recursos ambientais. Nesse sentido, frente à responsabilidade intergeracional

---

<sup>548</sup> BRASIL, 1988.

<sup>549</sup> BRASIL, 1981.

<sup>550</sup> SAMPAIO, José Adércio Leite; WOLD, Cris; NARDY, Afrânio. **Princípios de direito ambiental: na dimensão internacional e comparada**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003, p. 98.

<sup>551</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 2002, p. 70.

<sup>552</sup> FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

que se sucede no reconhecimento da necessidade de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações atuais e futuras, a figura do desenvolvimento sustentável serve para conciliar a existência digna do homem com o desenvolvimento econômico, sendo a conciliação desses fatores relevante para a salvaguarda da vida em todas as suas formas.<sup>553</sup>

A importância dessa caracterização decorre da compreensão do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um dos valores fundantes da sociedade, que legitimam a organização estatal e a ordem jurídica, decorrendo o dever estatal de realizá-lo.<sup>554</sup> Pela via da norma constitucional, o meio ambiente foi alçado ao ponto máximo do ordenamento jurídico, devendo ser garantido para as gerações presentes e futuras, assim, a proteção ambiental deixa, definitivamente, de ser um interesse accidental na ordem jurídica, afastando-se dos tempos em que, quando muito, era objeto de acaloradas discussões no terreno não jurídico das ciências naturais ou da literatura.<sup>555</sup>

A Constituição Federal de 1988 atribui ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a condição institucional de direito fundamental, que se configura subjetivamente, ao configurar um direito individual ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, e objetivamente, ao representar o caráter transindividual de bem jurídico coletivo.<sup>556</sup> O texto constitucional brasileiro mostra-se orientado por uma dúplici dimensionalidade jurídico-normativa, estando comprometido com problemas socioambientais de primeira dimensão, mas, acima de tudo, enfatizando a tutela dos problemas socioambientais de segunda dimensão, considerando a sua transindividualidade.<sup>557</sup>

Os problemas socioambientais de primeira dimensão referem-se à prevenção e ao controle da poluição e à subjetivação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental individual. Já os problemas socioambientais de segunda dimensão estão ligados à noção global dos efeitos combinados e duradouros da degradação ambiental, decorrendo da necessidade de maior sensibilidade ecológica para lidar com problemas socioambientais decorrentes dos vários fatores de poluição e das suas implicações

---

<sup>553</sup> FERNANDES, Jeferson Nogueira. O direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 13, n. 50, p. 114-132, abr./jun. 2008.

<sup>554</sup> MATIAS, João Luis Nogueira; MATTEI, Julia. Aspectos comparativos da proteção ambiental no Brasil e na Alemanha. **Nomos - Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC**, v. 34, n. 2, p. 227-244, jul./dez. 2014.

<sup>555</sup> BENJAMIN, 2007.

<sup>556</sup> CANOTILHO, José Joaquim Gomes (org.). **Introdução ao Direito do Ambiente**. Lisboa: Universidade Aberta, 1998, p. 27-29.

<sup>557</sup> CANOTILHO, 2007, *passim*.

globais e duradouras, e na relevância do comportamento das gerações atuais e sua capacidade de comprometer os interesses das gerações futuras.<sup>558</sup>

Os problemas socioambientais de segunda dimensão estão fundados na globalidade e transtemporalidade dos efeitos colaterais socioambientais colocados em causa pelo surgimento da sociedade de risco.<sup>559</sup> Assim, em razão da irreversibilidade das degradações produzidas pela sociedade de risco, faz-se necessário o gerenciamento dos riscos socioambientais pelo direito. Há uma imposição constitucional para que os riscos socioambientais sejam gerenciados com o escopo de evitar danos socioambientais futuros, considerando aqueles riscos que, por sua magnitude de ocasionarem lesão futura ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, venham a atingir os interesses das futuras gerações.<sup>560</sup>

No que diz respeito à atribuição da condição de direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, destaca-se que a Constituição Federal de 1988 exerce uma relevante função comunicacional integradora intersistêmica, consistindo numa ponte de sentido entre os sistemas sociais do Direito e da Política,<sup>561</sup> se tratando de um ato de comunicação ecológica dos riscos socioambientais, dotado de uma função integradora, que orienta os diversos sistemas sociais para a proteção socioambiental e o gerenciamento dos riscos socioambientais, favorecendo uma abertura cognitiva destes à sensibilização necessária para a construção de comunicações ecológicas voltadas às futuras gerações.<sup>562</sup>

Logo, o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado consiste em um acoplamento estrutural do Direito às comunicações ecológicas dos riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, devendo estabelecer cognitivamente a possibilidade de revisão contínua das evoluções científicas e tecnológicas, bem como impor uma ordem fundamental de prevenção e precaução, a fim de evitar a concretização de danos socioambientais presentes ou futuros. Assim, há uma formação de

---

<sup>558</sup> CANOTILHO, 2007, *passim*.

<sup>559</sup> BECK, 2010, *passim*.

<sup>560</sup> CARVALHO, Délton Winter de. Regulação constitucional e risco ambiental. **Revista Brasileira de Direito Constitucional - RBDC**, n. 12, p. 13-31, jul./dez. 2008.

<sup>561</sup> Isso porque, os sistemas sociais encontram-se organizados reflexivamente, funcionando em um fechamento operacional, no qual seus elementos são autorreproduzidos segundo sua racionalidade, impossibilitando relações de interferência direta – *inputs* e *outputs* – entre os sistemas sociais. Todavia, a identidade sistêmica oriunda do seu fechamento operacional é a própria condição para que o sistema social possa efetuar sua abertura cognitiva ao ambiente social, o que se realiza por meio de acoplamentos estruturais entre sistema e ambiente, que podem ser desenvolvidos por meio de atos comunicacionais, os quais atuam como *links* ou pontes de sentido, cuja função consiste em, a partir de um mesmo ato comunicacional, produzir sentidos diversos nos respectivos contextos policontexturais. LUHMANN, Niklas. Operational closure and structural coupling: the differentiation of the legal system. **Cardozo Law Review**, New York, v. 13, n. 5, p. 1432-1437, 1992. TEUBNER, Günther. **Diritto Policontesturale**: prospettive giuridiche della pluralizzazione dei mondi sociali. Napoli: Città Del Sole, 1999, p. 33-70.

<sup>562</sup> TEUBNER, 1999, p. 33-70.

vínculos obrigacionais intergeracionais com o futuro, constituindo uma ordem de antecipação aos danos socioambientais por meio da regulação e controle dos riscos pelo Direito.<sup>563</sup>

Nesse contexto, considerando que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, inscrito no artigo 225 da Constituição Federal de 1988,<sup>564</sup> é um direito fundamental e, por esta razão, não possui contornos absolutos, nota-se que ele pode ser ponderado, devendo ceder espaço, em certas circunstâncias, a outros igualmente previstos no texto constitucional, que reclamam primazia no caso concreto, a exemplo da livre iniciativa, também de matriz constitucional, nos termos do artigo 170 da Constituição Federal de 1988.<sup>565</sup> Entretanto, mesmo em tais situações, não se pode invadir o núcleo essencial<sup>566</sup> inerente ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Assim sendo, não se pode, por exemplo, devastar de forma indiscriminada determinada área ambiental, sob o pretexto de desenvolvimento econômico, tendo em vista que o próprio texto constitucional determina que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado deve ser garantido às presentes e futuras gerações. Isso porque desde a década de 1970 que a figura do desenvolvimento econômico passou a pautar seus limites na sustentabilidade socioambiental, buscando harmonizar a exploração econômica dos recursos naturais em paralelo com a ampliação dos recursos renováveis e a manutenção dos recursos não renováveis, a fim de permitir que as futuras gerações também deles usufruam.

Em todo caso, a desconsideração de um determinado direito fundamental em prol de outro que reclame primazia num dado caso concreto demanda apreciação detida do Poder Judiciário, que deverá analisar com ponderação a sua necessidade. Logo, a discussão entre as boas perspectivas econômicas da exploração de hidrocarbonetos não convencionais e os aspectos negativos dos riscos de danos socioambientais irreversíveis perpassa pela apreciação do princípio da proporcionalidade, segundo o qual deve ser realizado um sopesamento acerca do interesse no desenvolvimento econômico e a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras.<sup>567</sup>

---

<sup>563</sup> CARVALHO, 2008, p. 28.

<sup>564</sup> BRASIL, 1988.

<sup>565</sup> *Ibid.*

<sup>566</sup> O princípio da proporcionalidade, também chamado de princípio da salvaguarda do núcleo essencial determina que "mesmo nos casos em que o legislador está constitucionalmente autorizado a editar normas restritivas, ele permanece vinculado à salvaguarda do núcleo essencial dos direitos ou direitos restringidos". CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito constitucional e teoria da Constituição**. 4. ed. Coimbra: Almedina, 2000, p. 448.

<sup>567</sup> CANOTILHO, 2000, p. 448.

Nesse contexto, observa-se que a Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014,<sup>568</sup> encontra-se maculada desde o momento da sua edição, considerando que teve como ponto de partida a realização da 12ª rodada de licitações, que contou com pareceres técnicos negativos do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG)<sup>569</sup> e de outros órgãos ambientais, sugerindo a necessidade de suspensão dessa licitação até que a comunidade científica se pronunciasse acerca do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, considerando os riscos de danos socioambientais irreversíveis.

Além disso, a própria oferta de blocos exploratórios com restrições ambientais, abrangendo áreas com unidades de conservação, áreas em processo de criação de unidades de conservação, áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira, áreas com aquíferos aflorantes, áreas em proximidades de terras indígenas e áreas de comunidades quilombolas, acabou gerando vício na regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio da Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, frente à inobservância da garantia do acesso à informação e da participação social.<sup>570</sup>

Ademais, não foram cumpridos os objetivos básicos relativos ao estudo de impacto ambiental, conforme artigo 225, §1º, inciso IV, da Constituição Federal de 1988, que tem aplicação na Avaliação Ambiental de Áreas Sedimentares (AAAS) prevista na Portaria Interministerial n. 198/2012, do Ministério de Minas e Energia e do Ministério do Meio Ambiente,<sup>571</sup> nem tampouco houve observância da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que objetiva a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento, à segurança nacional e à dignidade da vida humana.<sup>572</sup>

À vista disso, observa-se que, como o poder normativo regulador estatal deve atender aos fins sociais a que se dirige e às exigências do bem comum, havendo dúvidas ou não havendo uma interpretação unívoca, os atos regulatórios que venham a tratar de matéria socioambiental demandam interpretação e integração de acordo com o princípio hermenêutico *in dubio pro natura*, haja vista que toda a regulação de amparo dos interesses difusos e

<sup>568</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>569</sup> GRUPO DE TRABALHO INTERINSTITUCIONAL DE ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS, 2013.

<sup>570</sup> BRASIL. 1ª Vara Federal de Cascavel. **Ação civil pública n. 500550918.2014.4.04.7005/PR**. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/pr/sala-de-imprensa/docs/sentenca-gas-xisto-cascavel>. Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>571</sup> GRUPO DE TRABALHO INTERINSTITUCIONAL DE ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS, *op. cit.*

<sup>572</sup> BRASIL, 1981.

coletivos e dos sujeitos vulneráveis devem ser sempre compreendidas da maneira que lhes seja mais favorável, com vistas a garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado explicitado na redação do artigo 225 da Constituição Federal de 1988.<sup>573</sup>

Ademais, como o poder normativo inferior deve obediência ao poder normativo superior, o poder normativo regulador exercido pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis na edição da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014,<sup>574</sup> deveria ter disciplinado o aspecto técnico da matéria, em observância ao poder normativo regulamentar, ao poder normativo legislativo, sem descuidar, especialmente, os princípios constitucionais inscritos na Constituição Federal de 1988,<sup>575</sup> a exemplo do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e do direito ao desenvolvimento sustentável, sob pena do interesse público sucumbir ao interesse dos agentes econômicos regulados.

Destarte, considerando a inobservância da garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, faz-se necessária a análise da importância da adoção estratégica de uma regulação proporcionalmente mais restritiva, que venha a proibir a exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais em todo o território nacional, a partir das perspectivas advindas do princípio da precaução, que surgiu para lidar com a incerteza científica decorrente da ascensão do desenvolvimento tecnocientífico, que resultou na possibilidade de riscos de danos socioambientais irreversíveis, isto é, de riscos de ruína ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida.

Dessa forma, a partir da digressão acerca da possibilidade de aplicação do princípio da precaução a situações que importem riscos de danos socioambientais irreversíveis, objetivando a suspensão e/ou o encerramento das atividades responsáveis por colocar o meio ambiente e a sadia qualidade de vida em risco, verificar-se-á que a aplicação da referida norma jurídica depende de uma avaliação flexível dos custos econômicos, juntamente com fatores ambientais, sociais, culturais, éticos e políticos, já que o conteúdo do princípio da precaução está associado às condições qualitativas do risco, e não quantitativas, por isso, é crucial a análise dos riscos toleráveis pela natureza e pelos indivíduos.<sup>576</sup>

---

<sup>573</sup> FARIAS, Paulo José Leite. **Competência federativa e proteção ambiental**. Porto Alegre: Sergio Antônio Fabris Editor, 1999, p. 356.

<sup>574</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>575</sup> LIMA, 2015, p. 73.

<sup>576</sup> LIMA, 2015, p. 73.

### 4.3 A aplicação do princípio da precaução na regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais

O mundo pós-moderno, em razão das inúmeras experiências amargas e desumanas, passa a globalizar a proteção do homem como instrumento capaz de efetivar sua dignidade, caminhando para o reconhecimento dos mais variados direitos internacionalmente e universalmente, atravessando as fronteiras geográficas e rompendo com o conceito de soberania estatal absoluta e ilimitada. Nessa perspectiva, os direitos humanos são direitos históricos, ou seja, nascidos em certas circunstâncias, caracterizados por lutas em defesa de novas liberdades contra velhos poderes, e nascidos de modo gradual, não todos de uma vez e nem de uma vez por todas, isto é, nascem quando devem ou podem nascer.<sup>577</sup>

Os direitos humanos constituem a base moral e ética elegida pela sociedade em prol do respeito à dignidade da pessoa humana. Não correspondem a um conjunto finito, demonstrável a partir de critérios axiológico-valorativos, pelo contrário, a análise da história da humanidade nos faz contextualizar o conceito de direitos humanos, entendendo-o como um complexo fluído e aberto, que varia conforme a evolução da sociedade internacional e permite uma compreensão aberta do seu âmbito normativo, levando em consideração sua finalidade precípua, que é assegurar a promoção de condições dignas de vida humana e garantir a defesa dos indivíduos contra abusos de poder econômico cometidos pelos órgãos do Estado.<sup>578</sup>

A internacionalização dos direitos humanos ganhou proporções expressivas a partir do fim da Segunda Guerra Mundial, em meados do século XX, como resultado da latente necessidade social de reconstrução da dignidade da pessoa humana. Isso porque, após a Primeira Guerra Mundial dissemina-se na sociedade europeia a destruição da própria capacidade de sentir e compreender o seu igual. Assim sendo, o fato de o homem enxergar seu semelhante como um ser insignificante é consequência de uma crise estrutural dos regimes democráticos europeus, que resultaram em uma onda antidemocrática e pré-ditatorial de movimentos totalitários e semitotalitários que varreu a Europa.<sup>579</sup>

A Segunda Guerra Mundial foi o fator histórico impulsionador para o surgimento e a consolidação dos direitos humanos como um sistema normativo que impõe tratamento justo e equitativo aos indivíduos globalmente considerados. Há mais de setenta anos, fundada nos princípios da liberdade, da igualdade e da fraternidade, foi proclamada a Declaração

---

<sup>577</sup> BOBBIO, Norberto. **A era dos direitos**. Rio de Janeiro: Campus, 1992, p. 25.

<sup>578</sup> RAMOS, 2002, p. 04.

<sup>579</sup> ARENDT, Hannah. **Origens do totalitarismo**: antissemitismo, imperialismo e totalitarismo. São Paulo: Companhia das Letras, 2004, p. 358.



Universal dos Direitos Humanos de 1948, considerada marco inicial da proteção da dignidade da pessoa humana numa perspectiva universal, servindo como ponto de referência na luta pelo reconhecimento de que a pessoa humana é sujeito de direitos em âmbito internacional e propiciando a responsabilização dos Estados por eventuais violações aos direitos humanos.

Dúvidas não há de que os direitos humanos passam a ser considerados importantes no âmbito internacional com a edição da Carta das Nações Unidas de 1945, mas o movimento de internacionalização e universalização dos direitos humanos tem como base fundamental a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, que é um documento normativo dotado de pressupostos que devem ser seguidos pela comunidade internacional.<sup>580</sup> Os direitos consubstanciados neste documento não são enumerados de forma taxativa, podendo ser expandidos e devendo ser encarados apenas como ponto de partida para a construção de um conjunto jurídico de direitos humanos com alcance internacional.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 representou, em esfera universal, o reconhecimento dos valores supremos de igualdade, liberdade e fraternidade entre os homens. Ainda que não tenha sido recepcionada internacionalmente em caráter de tratado e não possua obrigatoriedade legal, referido diploma normativo é a âncora que sustenta inúmeros tratados sobre direitos humanos, firmando-se como marco do processo de reconstrução dos valores fundamentais dos seres humanos. No entanto, apesar de ser a grande pedra fundamental em matéria de direitos humanos, limitou-se às necessidades latentes daquele período, que eram os direitos civis, políticos, econômicos, sociais e culturais.<sup>581</sup>

Mas, apesar da dignidade da pessoa humana ter sido elevada a valor fundamental da ordem jurídica a partir da Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948, até o final da década de 1980 os direitos humanos e o desenvolvimento eram tratados de forma isolada, considerando os objetivos divergentes. Todavia, após a mudança de paradigma acerca do desenvolvimento iniciada na década de 1970, que passou a ser entendido não apenas no seu aspecto econômico, mas, também, nos aspectos sociais e ambientais, viu-se que não há como dissociar os dois temas. Assim, a promoção dos direitos humanos está intimamente relacionada com a figura do desenvolvimento sustentável.

A partir da década de 1970 inicia-se um movimento em prol da adoção de uma visão mais ecocêntrica, em contraponto à visão estritamente antropocêntrica adotada pela dignidade da pessoa humana, situação justificada pelo momento histórico em que foi erigido a

---

<sup>580</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1948.

<sup>581</sup> PIOVESAN, Flávia. Direitos humanos: desafios e perspectivas contemporâneas. **Revista do Tribunal Superior do Trabalho**, Porto Alegre, v. 75, n. 1, p. 107-113, jan./mar. 2009.

valor fundamental da ordem jurídica. Nessa perspectiva, passa-se a difundir a ideia de que o reconhecimento do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado configura-se como extensão do direito à sadia qualidade de vida, quer sob o enfoque da própria existência física e saúde dos seres humanos, quer sob o enfoque da dignidade desta existência, isto é, a sadia qualidade de vida, que faz com que valha a pena viver.<sup>582</sup>

Assim, a comunidade internacional passou a verificar que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado apóia-se na própria dignidade da pessoa humana. Isso porque a garantia da saúde humana não ocorre somente em um contexto em que não haja doenças diagnosticadas no presente, levando-se em conta os elementos que compõem o meio ambiente, aquilatando-se se o seu estado e o seu uso resultarão em impactos ou danos para a saúde humana. Assim, a qualidade de vida está intimamente relacionada com as condições sanitárias do meio ambiente, cabendo a defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado defender, antes de tudo, a própria dignidade da pessoa humana.<sup>583</sup>

#### *4.3.1 Os riscos decorrentes da revolução do conhecimento científico e tecnológico*

Além de ser responsável por consagrar a necessidade de defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado, a década de 1970 também assistiu a grandes avanços no campo técnico-científico, abrindo-se caminhos para a chamada revolução biotecnológica, o que resultou na emergência de novos riscos, provenientes da limitação e incerteza do desenvolvimento tecnológico e do conhecimento científico, da sua natureza coletiva e involuntária, e da probabilidade da ocorrência de danos potencialmente elevados ou mesmo irreversíveis. Se de um lado o avanço tecnológico e científico trouxe ganhos para a sociedade, de outro, contribuiu para que os riscos aumentassem e se tornassem mais complexos.<sup>584</sup>

Assim, uma das consequências negativas do pós-guerra foi o desenvolvimento acelerado de vários países, mudando a própria base produtiva primária para um processo de industrialização, sem planejamento adequado, trazendo consequências internas e internacionais, pois a natureza não reconhece os limites traçados pelo homem.<sup>585</sup> Nessa perspectiva, “a questão ambiental é, em essência, subversiva, visto que é obrigada a permear e a questionar todo o procedimento moderno de produção e de relação homem-natureza,

---

<sup>582</sup> MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2006, p. 137.

<sup>583</sup> MACHADO, 2018, p. 56.

<sup>584</sup> GONÇALVES, Vasco Barroso. **O princípio da precaução e a avaliação de projectos**: uma interpretação económica e de gestão. 2008. Dissertação (Doutorado em Gestão) – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2008.

<sup>585</sup> COSTA, Beatriz Souza. **Meio ambiente como direito à vida**. Belo Horizonte: O Lutador, 2010, p. 38.

estando envolvida com o cerne da conflituosidade da sociedade moderna”,<sup>586</sup> considerando a incerteza científica advinda da complexidade dos riscos de danos socioambientais.

Um novo conhecimento causa ruptura na continuidade entre o passado e o futuro, a qual, paradoxalmente, traz mais incerteza. A incerteza é gerada em função dos sistemas serem, em sua maioria, abertos a especulações, entrada e surgimento de novas situações. A cadeia causal do conhecimento também é aberta, portanto, há em quase todas as questões de risco uma indeterminação e uma ignorância, próprias do saber científico.<sup>587</sup> Nesse sentido, a sociedade moderna é consciente, mais do que qualquer sociedade anterior, da complexidade e da possibilidade do conhecimento produzir mudanças irreversíveis no seu entorno, ainda que ao mesmo tempo cresça, de maneira desproporcionada, o não saber.<sup>588</sup>

A atual sociedade é considerada uma sociedade de risco, que se estrutura em torno da produção, distribuição e divisão dos riscos coletivos, não atribuíveis à natureza.<sup>589</sup> Dentre os fenômenos resultantes desse tipo de sociedade, destaca-se não só o aumento da reflexividade, consistente no fato de que as práticas sociais são constantemente examinadas e reformuladas à luz de informação renovada sobre essas próprias práticas, alterando assim seu caráter,<sup>590</sup> mas, também, a necessidade de melhor definir o tipo de sociedade que se está construindo na modernidade, considerando que a sociedade moderna representa o futuro como risco, e se o representa, o constrói.<sup>591</sup>

Toda decisão importa em risco, sendo este compreendido como uma aquisição evolutiva do tratamento das contingências que excluem toda a segurança, assim é impossível uma decisão ser tomada num contexto de oposição entre risco e segurança.<sup>592</sup> O risco é um produto da relação de incerteza e indeterminabilidade, sendo uma forma de determinação das indeterminações segundo a diferença entre probabilidade e improbabilidade. O risco é, assim, uma modalidade específica de relação com o futuro, denotando que é necessário refletir sobre

---

<sup>586</sup> DERANI, 2008, p. 63.

<sup>587</sup> GONDIM, Grácia Maria de Miranda. **Do conceito de risco ao da precaução: entre determinismos e incertezas.** Disponível em: <https://doi.org/10.20396/san.v24i2.8649934>. Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>588</sup> LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad.** México: Editora Herder, 2007, p. 881.

<sup>589</sup> BERIAIN, Josetxo. El doble “sentido” de las consecuencias perversas de la modernidad. *In*: GIDDENS, Anthony; BAUMAN, Zigmunt; LUHMANN, Niklas; BECK, Ulrich. **Las consecuencias perversas de la modernidad: Modernidad, contingencia y riesgo.** Traducción de Celso Sánchez Capdequí. 3. ed. Rubi (Barcelona): Anthropos, 2011, p. 24.

<sup>590</sup> GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade.** Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Edunesp, 1991, p. 45.

<sup>591</sup> LUHMANN, Niklas; DE GIORGI, Raffaele. **Teoría de la sociedad.** Tradução de Javier Torres Nafarrate. México: Iberoamericana, 1993.

<sup>592</sup> DE GIORGI, Rafaele. O risco na sociedade contemporânea. **Revista Sequência Estudos Jurídicos e Políticos**, Florianópolis, v. 09, n. 01, p. 37-49, mar./jun. 1994.

o significado que o futuro tem para com o presente, a fim de que a tomada de decisões do presente possa refletir positivamente no futuro.<sup>593</sup>

Os riscos são provenientes da socialização da natureza e da forma como o ser humano a concebe, uma vez que a sociedade moderna impôs, com o desenvolvimento progressivo da ciência e da tecnologia, uma crescente adaptação das pessoas à natureza socializada.<sup>594</sup> Os riscos são uma espécie de enquadramento categorial, no qual destruições da natureza inerentes à civilização são socialmente concebidas, isto é, são negociadas de forma legítima.<sup>595</sup> Os riscos são infinitamente reprodutíveis, pois se reproduzem juntamente com as decisões, e como o futuro da sociedade depende da tomada de decisão, esse futuro se transforma em risco na medida em que aumentam as possibilidades de escolha.<sup>596</sup>

Na sociedade de risco, a tomada de decisão ocorre diante de um maior número de possibilidades de seleção, graças à crescente complexidade da sociedade, e qualquer tomada de decisão envolve riscos, destacando-se que mesmo o não decidir já importa em uma decisão. Nesse ínterim, observa-se que a modernidade inaugura uma mudança na concepção de risco quando assume a existência de riscos humanamente criados, situação em que o conhecimento por si só não tem o condão de oferecer a segurança necessária, uma vez que quanto maior a complexidade do cálculo do risco, maior será a percepção do número de aspectos que não foram anteriormente considerados, gerando mais incertezas e mais riscos.<sup>597</sup>

Por essa razão, infere-se que a aferição do risco, baseado no cálculo probabilístico, não consegue ter êxito devido à natureza infinita do processo de atribuição que nunca consegue isolar um contexto causal. Além disso, a visão probabilística do risco poderá levar as pessoas a negligenciarem uma quantidade significativa de ameaças, por as considerarem de muito baixa probabilidade. Assim sendo, não é possível calcular o risco racionalmente e o futuro estará sempre aberto ao surgimento de consequências indesejadas. Assim, quanto mais o futuro se torna dependente de decisões, maior a importância conferida à tomada de decisão para que se possa integrar o futuro no presente.<sup>598</sup>

Nesse sentido, na perspectiva da teoria dos sistemas de Niklas Luhmann, o enfrentamento dos riscos está diretamente ligado à perspectiva da tomada de decisões, e essas

---

<sup>593</sup> DE GIORGI, Raffaele. **Direito, democracia e risco: vínculos com o futuro**. Porto Alegre: Sergio Fabris, 1998, p. 197.

<sup>594</sup> GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Edunesp, 1991, p. 112-115.

<sup>595</sup> BECK, 2010, p. 99.

<sup>596</sup> LUHMANN; DE GIORGI, *op. cit.*

<sup>597</sup> LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Traducción de Silvia Pappé, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura e Javier Torres Nafarrate. México: Universidade Iberoamericana; Universidade de Guadalajara, 1992, p. 41.

<sup>598</sup> LUHMANN, 1992, p. 52.

só podem ser realizadas no presente. Assim, as situações de risco provêm, muitas vezes, de disfunções no sistema, isto é, de equívocos nas decisões tomadas, baseadas em critérios inconsistentes que acabam por promover a injustiça socioambiental, gerando situações danosas.<sup>599</sup> Por essa razão, os riscos permitem determinar uma forma de problematizar o futuro, sendo uma forma de projetar probabilidades no presente sobre o futuro, embora essa relação temporal seja marcada por aspectos contingenciais, visto que o futuro é incerto.<sup>600</sup>

Niklas Luhmann faz uma diferenciação entre risco e perigo, entendendo o risco como um evento provável, onde se tem ciência dos danos que podem ocorrer, diferentemente do perigo, tido como outras situações de incerteza, no qual os danos não são reconhecidos. Nesta linha de pensamento é possível entender o perigo ambiental como sendo a falta de reconhecimento do sistema social, estando este limitado pelo seu meio por fenômenos físicos, químicos e biológicos. Nesse sentido, o perigo ambiental se torna um risco quando o sistema social reconhece seu constrangimento quanto ao ambiente, através da comunicação dentro do próprio sistema social sobre os fenômenos que tem afetado o meio ambiente e a sociedade.<sup>601</sup>

À vista disso, o risco é uma forma sistemática de lidar com perigos e inseguranças induzidos e introduzidos pela própria modernidade, não significando o dano em si, sendo, antes, um conceito que está no meio do caminho entre a segurança e a ruína. O risco corresponde à possibilidade de ocorrer um dano devido à exposição ao perigo, sendo a percepção do risco que determina a ação.<sup>602</sup> Assim, no conceito de risco há dois elementos essenciais, o perigo e a exposição. O perigo é toda situação com potencial para provocar danos, sendo componente do risco na medida em que existe a ameaça e a vulnerabilidade.<sup>603</sup> Assim sendo, primeiro surge o perigo para em seguida, se houver exposição, surgir o risco.

O risco é inerente à vida, entretanto, a literatura sugere que a sociedade de risco inaugura novas possibilidades de significação do risco, acarretando uma progressiva expansão das fronteiras espaciais e temporais que fazem com que os riscos possam ser percebidos para além das subjetividades individuais, para além das fronteiras territoriais e até mesmo para além das fronteiras planetárias.<sup>604</sup> Estes novos riscos são consequência do desenvolvimento científico e tecnológico, estando a atividade técnico-científica não só na fonte dos novos

---

<sup>599</sup> LUHMANN, 2007, *passim*.

<sup>600</sup> *Ibid.*

<sup>601</sup> *Ibid.*

<sup>602</sup> BECK, 2010, p. 21.

<sup>603</sup> DAGNINO, Ricardo de Sampaio; CARPI JUNIOR, Salvador. Risco ambiental: conceitos e aplicações. **Climatologia e estudos da paisagem**, v. 02, n. 02, jul./dez. 2007, p. 66.

<sup>604</sup> BECK, *op. cit.*

riscos, como também sendo chamada para identificar e resolver esses mesmos riscos, assim, o conhecimento torna-se causa, meio de definição, e fonte de resolução de riscos.<sup>605</sup>

Os riscos ambientais resultam da associação entre os riscos naturais, relacionados aos eventos da natureza que não são passíveis de controle humano, e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território. O risco ambiental é preocupante na medida em insere o elemento humano ou a atividade antrópica no meio natural.<sup>606</sup> Relacionados direta ou indiretamente ao meio ambiente, também temos os riscos sociais, já que há uma intersecção entre as esferas social e ambiental e a sobrevivência da primeira depende da segunda, e os riscos econômicos, considerando que a economia estuda a administração de recursos escassos e que os bens ambientais são vitais.<sup>607</sup>

O tratamento dos riscos pelo direito passa por três momentos. Inicialmente, preocupado com o crescimento econômico, o direito não considera os riscos decorrentes da tecnologia, sendo apenas os danos já concretizados objeto de decisão jurídica. Em seguida, quando se torna evidente a degradação socioambiental decorrente da sociedade industrial, os riscos passam a ser critérios de imputação de responsabilidade após a concretização de um dano. Finalmente, face ao potencial destrutivo da sociedade pós-industrial, os riscos passaram a ter consideração prioritária pelo direito, sendo estes objetos de decisão jurídica autônoma, isto é, sem a necessidade de concretizarem danos para adquirirem relevância jurídica.<sup>608</sup>

Diante da contextualização histórica do tratamento jurídico atribuído ao risco, observa-se que a sociedade industrial, fundada sobre um paradigma de causalidade científica, fundou o seu direito sobre uma preocupação prioritária de servir como instrumento de reparação de danos já concretizados. A própria previsibilidade e concretude causal dos riscos serviram de motivo para apenas responsabilizar riscos que repercutissem em danos, após sua concretização lesiva. Dessa forma, a sociedade industrial produziu uma teoria do risco concreto em matéria de responsabilidade, segundo a qual o risco somente é levado em consideração como critério de imputação de responsabilidade por danos já concretizados.<sup>609</sup>

No entanto, o surgimento de novos problemas advindos da sociedade pós-industrial, especialmente, no que diz respeito à produção e distribuição de novas espécies de riscos, mais complexos e indeterminados, impõem novas demandas e soluções ao direito. A

---

<sup>605</sup> BECK, 2010, p. 21.

<sup>606</sup> VEYRET, Yvette. **Os riscos:** o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007, p. 63.

<sup>607</sup> DERANI, 2008, p. 120-121.

<sup>608</sup> PARDO, José Esteve. **Técnica, riesgo y derecho:** tratameiento del riesgo tecnológico en el derecho ambiental. Barcelona: Ariel, 1999, p. 53-54.

<sup>609</sup> CARVALHO, 2008, p. 15-16.

sociedade de risco impõe a necessidade de gerenciamento dos riscos socioambientais, em razão da sua nova configuração,<sup>610</sup> de forma que a tomada de decisões deve levar em consideração os riscos não mais após acarretarem danos, isto é, como critério de atribuição de responsabilidade por danos, mas como elementos capazes de formar vínculos jurídicos intergeracionais, considerada a relevância transindividual dos interesses envolvidos.<sup>611</sup>

Nessa perspectiva, a sociedade pós-industrial foi responsável por produzir uma teoria do risco abstrato, em resposta às necessidades impostas pela complexidade e indeterminação dos novos riscos, estabelecendo a existência de um dever de prevenção e de precaução, obrigando o gerenciamento dos riscos mediante tomadas de decisão que se antecipem à concretização dos danos. No contexto da teoria do risco abstrato, o direito tem imposto a consideração dos riscos socioambientais como condição para a adoção de decisões com o escopo de prevenir e precaver danos ambientais, considerando que as gerações presentes e futuras são titulares do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.<sup>612</sup>

Tanto o dever de prevenção quanto o dever de precaução aplicam-se para que se evite que algum dano seja consumado, compreendendo, respectivamente, a obrigatoriedade de gerenciamento tanto dos riscos concretos ou efetivos como dos riscos abstratos ou potenciais.<sup>613</sup> Enquanto os riscos concretos ou efetivos são diagnosticáveis pelo conhecimento científico vigente, os riscos abstratos ou potenciais se encontram em contexto de incerteza científica. Nesse ínterim, a teoria do risco abstrato é capaz de instrumentalizar o direito para o gerenciamento da nova categoria de riscos socioambientais, uma vez que não tem como pressuposto a ocorrência do dano atual para a tomada de decisão.<sup>614</sup>

#### ***4.3.2 A aplicação do princípio da precaução aos riscos de ruína ou catástrofe***

É dentro desse contexto que se delineia o princípio da precaução, já que sua aplicação permite afastar os riscos em situações de incerteza científica quanto aos danos provocados por uma atividade, através de uma atuação precavida e não mais reparadora. Assim sendo, destaca-se que as primeiras referências à precaução como forma de defesa ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida remontam à década de 1970. Nessa perspectiva, em 1979, ao tratar do princípio da responsabilidade, o filósofo alemão Hans Jonas considera os

---

<sup>610</sup> BECK, 2010, *passim*.

<sup>611</sup> CARVALHO, *op. cit.*, p. 16.

<sup>612</sup> CARVALHO, *loc. cit.*

<sup>613</sup> LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Direito ambiental na sociedade de risco**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004, p. 62.

<sup>614</sup> CARVALHO, *op. cit.*, p. 17.

avanços na ciência e na tecnologia como ameaças à humanidade, das quais faz decorrer uma ética do futuro e uma obrigação precaucional transgeracional de evitar catástrofes.<sup>615</sup>

Hans Jonas propõe uma filosofia voltada à ética da era tecnológica e destaca a importância do imperativo da responsabilidade. Isso porque, em um primeiro momento do pensamento científico, a teoria era independente da ação, assim, o conhecimento era bastante em si e não dependia de sua aplicação no mundo real. Mas, a partir da era moderna, a ciência juntou-se à tecnologia e passou a satisfazer as necessidades do mercado e da vida prática. Como a tecnologia é uma espécie de poder, desde então, a pretensa neutralidade ou pureza científica desapareceram, surgindo em seu lugar uma visão utilitarista da ciência, assim, a contemplação deu lugar ao experimento e o limite ético-legal tornou-se necessário.<sup>616</sup>

Isso porque, com o surgimento da modernidade, e no embalo do desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico, o homem alterou radicalmente seu padrão de convívio com os outros homens, potencializando a relação de domínio sobre a natureza, em busca de poder. Deixou somente de usufruir dos bens naturais para sua sobrevivência, para explorar os recursos naturais em níveis nunca antes vistos, passando a acreditar na dominação da natureza, crença proporcionada especialmente pelos avanços da ciência e da tecnologia, estabelecendo, assim, a falsa imagem da criação de uma sociedade capaz de proporcionar qualidade de vida, felicidade e satisfação a todos os cidadãos.<sup>617</sup>

Mas a disputa por poder decorrente do desenvolvimento científico e tecnológico fez com que a sociedade industrial, que tinha como foco a produção e distribuição de bens, cedesse lugar à sociedade de risco,<sup>618</sup> que apresenta, em seu eixo axial, não mais a produção e distribuição de bens, mas a evasão e distribuição de riscos provenientes da própria modernização.<sup>619</sup> Cria-se uma igualdade negativa, onde os riscos socioambientais passam a ser democráticos, uma vez que não seguem uma linha de segregação anteriormente vista, assim sendo, as pessoas tornam-se iguais não mais pelos direitos ou benefícios que alcançam, mas pelos riscos socioambientais que compartilham,<sup>620</sup> face à sua dimensão global.

---

<sup>615</sup> JONAS, Hans. **Le principe de responsabilité: une éthique pour la civilisation technologiqu.** Paris: Editora Champs, 1999, *passim*.

<sup>616</sup> JONAS, 1999, *passim*.

<sup>617</sup> PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; PEREIRA, Henrique Mioranza Koppe. A modernidade e a questão da vida. In: PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; CALGARO, Cleide (Org.). **O direito ambiental e biodireito: da modernidade à pós-modernidade.** Caxias do Sul: Educs, 2008, p. 236.

<sup>618</sup> BECK, 2010, *passim*.

<sup>619</sup> LENZI, Cristiano Luis. **Sociologia ambiental: risco e sustentabilidade na modernidade.** Bauru: Edusc, 2006, p. 50.

<sup>620</sup> *Ibid.*, p. 133-134.



O princípio da precaução é resultado, assim, de três regimes de organização da responsabilidade que se sucedem. O primeiro, denominado de regime da providência, é articulado em torno do conceito de responsabilidade e culpabilidade individual provenientes do liberalismo clássico, em que os indivíduos assumem os riscos do cotidiano sem qualquer apoio estatal.<sup>621</sup> No contexto da sociedade liberal do século XIX, o risco assume a forma de acidente, isto é, de um acontecimento exterior e imprevisto, e esse risco-acidente reclama uma atuação retroativa curativa a partir da indenização posterior ao dano, ou uma atuação prudentemente prospectiva, baseada no seguro individual.<sup>622</sup>

O segundo é chamado de regime da solidariedade, tendo como base a doutrina do bem-estar social, em que os conceitos de risco e de solidariedade social se desenvolveram, assim, o poder normativo regulador estatal é utilizado para induzir a multiplicação dos direitos sociais e o reconhecimento de direito a indenização contra os riscos.<sup>623</sup> Em um segundo momento, no início do século XX, quando são lançadas as bases do Estado Social de Direito e da sociedade previdenciária, ocorre a emergência da noção de prevenção, entendida como uma atitude coletiva, racional e voluntarista, que se propõe a reduzir a probabilidade da chegada e da gravidade do risco concreto, doravante objetivo e mensurável.<sup>624</sup>

O terceiro regime de organização da responsabilidade social, por sua vez, é o regime da segurança, tendo sido influenciado pela ascensão da contestação das questões ambientais a partir da década de 1970. Referido regime é estruturado em torno do conceito de segurança, no qual a figura da precaução revela-se como modo de gerenciamento da incerteza. Este período é marcado pelo despertar das sociedades desenvolvidas para a vulnerabilidade, diante dos novos riscos, caracterizados por incertezas múltiplas. No contexto dos novos riscos, chamados de riscos modernos, o status da ciência é questionado e o sistema de compensação financeira está longe de ser adequado ou socialmente aceitável.<sup>625</sup>

Nesse sentido, o princípio da precaução surgiu de forma implícita na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972 juntamente com a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)<sup>626</sup> impulsionando a aplicação da precaução nos debates internacionais sobre o meio ambiente. Na década de 1980, a ideia de precaução passou a ser maturada como uma forma de gerir a espera pela aquisição de

---

<sup>621</sup> EWALD, François. **Histoire de l'Etat providence**. Paris: Grasset, 1996, p. 56.

<sup>622</sup> OST, François. **Le temps du droit**. Paris: Editions Odile Jacob, 1999, p. 324-325.

<sup>623</sup> EWALD, *op. cit.*

<sup>624</sup> OST, *op. cit.*

<sup>625</sup> EWALD, *op. cit.*

<sup>626</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia/onumeioambiente/>. Acesso em: 10 jan. 2020.

conhecimento científico acerca do desenvolvimento tecnológico, Isso porque, no mundo da precaução, os saberes são colocados à prova, havendo dupla fonte de incerteza, representada pelo risco propriamente dito e pela ausência de conhecimentos sobre o risco.<sup>627</sup>

Porém, foi na década de 1990 que o princípio da precaução começou a receber consagração efetiva em instrumentos internacionais. Em 1992, referido princípio é elucidado pelo princípio 15 da Declaração do Rio, no âmbito da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que determina que o princípio da precaução deva ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades, assim, quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis ao meio ambiente, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.<sup>628</sup>

Outrossim, objetivando a clarificação da ideia de precaução, em 2000, foi editada uma Comunicação da Comissão Europeia relativa ao princípio da precaução, constituindo-se como uma autêntica interpretação deste, ao traçar as linhas gerais para o uso do princípio, estabelecer as diretrizes para a sua aplicação, construir um entendimento comum quanto à análise, avaliação, gerenciamento e comunicação de riscos que a ciência ainda não é capaz de avaliar plenamente, e evitar o recurso irregular ao princípio da precaução como forma disfarçada de protecionismo, procurando contribuir para o debate em curso sobre este assunto, já que ele se aplica não só à política ambiental, mas à todas as políticas da União Europeia.<sup>629</sup>

O princípio da precaução corresponde ao dever de agir antecipadamente para garantir a proteção do meio ambiente e da sadia qualidade de vida em face de riscos de danos incertos, em especial, os potencialmente graves ou irreversíveis, à procura de maior e melhor informação científica para a avaliação dos riscos, à consideração de um conjunto amplo de alternativas de ação, à realização de análises e de avaliações de custos e benefícios das diferentes alternativas de ação, incluindo a análise da sua distribuição entre os diferentes atores e, à monitoração e revisão contínua das medidas adotadas tendo em vista a dinâmica do contínuo desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico.<sup>630</sup>

Como as atividades humanas tendem a causar danos ao meio ambiente, considerando a incerteza científica acerca da utilização de mecanismos dentro dele e da potencialidade destes efeitos, o princípio da precaução visa a amenizar atividades que possam

---

<sup>627</sup> MACHADO, 2018, p. 145.

<sup>628</sup> CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992.

<sup>629</sup> COMISSÃO EUROPEIA. **Comunicação da Comissão relativa ao princípio da precaução**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex:52000DC0001>. Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>630</sup> GONÇALVES, 2008.

ser lesivas ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida.<sup>631</sup> Normalmente, as situações de precaução correspondem a cenários de riscos nos quais um elemento da cadeia causal que vai do perigo aos danos finais é incerto, assim, a relação de causa-efeito sobre a qual esse elemento se basearia não pode ser estabelecida nem rejeitada, tratando-se de situações complexas onde os riscos são multicausais e envolvidos em incertezas científicas.<sup>632</sup>

A precaução assume o propósito jurídico de resguardar o meio ambiente e, conseqüentemente, à sadia qualidade de vida, da ocorrência de danos irreversíveis. Possui como principal característica a incerteza científica acerca dos danos que determinadas atividades podem causar à garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras. Normativamente, este princípio estabelece linhas gerais de que, em caso de incerteza científica no que diz respeito à segurança e conseqüências da realização de determinada atividade, o sistema jurídico deve exercer postura precavida, garantindo a incolumidade do meio ambiente e da sadia qualidade de vida.<sup>633</sup>

A ausência de conhecimento científico e tecnológico adequado para assimilar a complexidade dos fenômenos ecológicos e dos efeitos negativos de determinadas tecnologias e substâncias empregadas pelo ser humano podem levar a situações irreversíveis do ponto de vista socioambiental.<sup>634</sup> Assim, até que se disponibilize de mecanismos ou técnicas de controle que oferte segurança acerca da realização de determinadas atividades, o princípio da precaução tem a missão jurídica de proteger a natureza e o ser humano contra potenciais danos acobertados pelo uso de tecnologias e substâncias com potencial lesivo ao meio ambiente e a sadia qualidade de vida dos indivíduos.<sup>635</sup>

A precaução marca a mudança paradigmática da racionalidade moderna, caracterizada pela transição da crença no conhecimento técnico-científico e no desenvolvimento econômico desenfreado para a consideração da máxima *in dubio pro natura* promovida pelo princípio da precaução. Assim, nos casos em que não for possível uma interpretação unívoca, a escolha deve recair sobre a interpretação mais favorável à garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e da sadia qualidade de vida humana.<sup>636</sup> Nesse

---

<sup>631</sup> VAZ, Paulo Afonso Brum. **O direito ambiental e os agrotóxicos: responsabilidade civil, penal e administrativa.** Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006, p. 107.

<sup>632</sup> VAZ, 2006, p. 107.

<sup>633</sup> SARLET, Ingo Wolfgang. **Princípios do direito ambiental.** São Paulo: Saraiva, 2014, p. 167.

<sup>634</sup> MOTA, Maurício. Princípio da precaução no direito ambiental: uma construção a partir da razoabilidade e da proporcionalidade. **Revista Brasileira de Direito do Petróleo, Gás e Energia**, Rio de Janeiro, n. 02, p. 01-42, 2006.

<sup>635</sup> MOTA, 2006.

<sup>636</sup> MORAES, Gabriela Bueno de Almeida. **O princípio da precaução no direito internacional do meio ambiente.** 2011. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011, p. 16.

sentido, havendo incerteza científica sobre a potencialidade dos riscos decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico, a proteção socioambiental deve ser priorizada.

Nesse contexto, verifica-se que, com o alargamento do desenvolvimento científico e tecnológico, o não saber aflora como uma patologia com a qual a sociedade atual ainda não sabe lidar. Mas, reconhecer o não saber é o primeiro passo para evitar consequências danosas ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida que, em alguns casos, são irreversíveis. O reconhecimento da ignorância como uma medida protetora, e não como um obstáculo ao desenvolvimento científico e tecnológico é o cerne do princípio da precaução. É a própria precaução que garante que, no futuro, o desenvolvimento almejado seja possível, ocasião em que a incerteza científica cede lugar à segurança.<sup>637</sup>

Reconhecer a incerteza científica tem suas implicações na escala do conhecimento, onde se deve aceitar o que se sabe e o que não se sabe para avançar em novo conhecimento, nas mudanças dos processos decisórios quanto às estratégias de gerenciamento de riscos, no reconhecimento do papel fundamental do saber técnico-científico para a tomada de decisão, nas políticas para a implementação de medidas precaucionais e incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico com responsabilização sobre novos riscos de danos, e na percepção dos riscos pelo conjunto da sociedade que deve entendê-los como produções sociais, cujo enfrentamento é de responsabilidade de todos.<sup>638</sup>

Nesse ínterim, observa-se que o conhecimento possui uma dimensão paradoxal, assim, enquanto, de um lado, os riscos são percebidos e solucionados através do conhecimento científico e tecnológico, de outro, eles podem ser causados pelo próprio desconhecimento, podendo levar à ocorrência de danos irreversíveis do ponto de vista socioambiental.<sup>639</sup> O princípio da precaução está intimamente relacionado com o desenvolvimento do conhecimento, possuindo em sua natureza elementos que são necessários para sua definição e que precisam estar em harmonia para que seja possível a sua aplicação, que são a incerteza científica, o risco de dano e a inversão do ônus da prova.

A incerteza científica determina que, em caso de dúvida, é imprescindível que se apliquem críticas por meio das quais seja possível a visualização dos riscos de danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida da população. Assim sendo, a ideia de segurança deve passar pelas percepções de que a aquisição de conhecimento científico e tecnológico não significa maior controle do mundo físico, químico e biológico, e de que mais

---

<sup>637</sup> MORAES, 2011, p. 16.

<sup>638</sup> GONDIM.

<sup>639</sup> MORAES, 2011, p. 20.

desenvolvimento tecnológico nem sempre significa maior conhecimento científico, uma vez que os riscos das novas tecnologias não são inteiramente conhecidos. Por essa razão elucidase que o conhecimento técnico-científico não está isento de erros, mas os erros podem ter consequências socioambientais catastróficas.<sup>640</sup>

Seguindo esse raciocínio, observa-se que a mera alegação de incerteza científica não é suficiente para reclamar a aplicação do princípio da precaução. A abordagem superficial da incerteza científica torna-se problemática, uma vez que pode impedir avanços tecnológicos e científicos que comportem benefícios.<sup>641</sup> Assim sendo, é preciso que a incerteza científica seja razoável e efetiva, recaindo sobre a possibilidade de ocorrência de danos irreversíveis ao meio ambiente e a sadia qualidade de vida. Por essa razão, a alegação meramente formal e retórica sobre a incerteza científica, com vistas à tão somente impedir o avanço dos estudos nessa área, não pode ser aceito, sob pena de também vir a gerar riscos.

A incerteza científica que deve ser tomada para fins de aplicação do princípio da precaução, em face da ausência de certezas absolutas, deve ser referente à possibilidade de ocorrência de risco de dano irreversível, antes que a tese possa ser afastada por outras teorias cientificamente comprovadas.<sup>642</sup> A real incerteza científica, que constitui base mais sólida para a adoção do princípio da precaução, apresenta dúplice função na implementação desse princípio em relação à natureza e ao ser humano, a saber, a incerteza científica quanto aos efeitos do avanço técnico-científico sobre o meio ambiente e a sadia qualidade de vida e a incerteza científica sobre a probabilidade de produção de danos irreversíveis.<sup>643</sup>

O risco, por sua vez, corresponde a um sistema complexo de processos cuja modificação de funcionamento é suscetível de acarretar prejuízos diretos ou indiretos ao meio ambiente ou a uma dada população,<sup>644</sup> resultando da combinação da probabilidade de ocorrência de um evento com as suas consequências negativas.<sup>645</sup> O risco pode ser abstrato ou potencial, quando há incerteza científica sobre os avanços técnico-científicos, reclamando a

---

<sup>640</sup> BECK, 2010, p. 08.

<sup>641</sup> SUNSTEIN, Cass Robert. **Laws of fear: beyond the precautionary principle**. New York: Cambridge, 2005, p. 109.

<sup>642</sup> WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Os elementos constitutivos do princípio da precaução e a sua diferenciação com o princípio da prevenção. **Revista de Doutrina da 4ª Região**, Porto Alegre, n. 68, 2015. Disponível em: [https://revistadoutrina.trf4.jus.br/index.htm?https://revistadoutrina.trf4.jus.br/artigos/edicao068/Gabriel\\_Wedy.html](https://revistadoutrina.trf4.jus.br/index.htm?https://revistadoutrina.trf4.jus.br/artigos/edicao068/Gabriel_Wedy.html). Acesso em: 15 jan. 2020.

<sup>643</sup> CHRISTIE, Edward. The eternal triangle: the biodiversity convention, endangered species legislation and the precautionary principle. **Environmental Planning and Law Journal**, North Ryde, p. 470-485, 1993.

<sup>644</sup> FAUGÈRES, L. **La dimension des faits et la théorie du risque: le risque et la crise**. Malta: Foundation for International Studies, 1990, p. 53.

<sup>645</sup> INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. **Terminology on disaster risk reduction**. Disponível em: [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRterminologyEnglish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRterminologyEnglish.pdf). Acesso em: 12 jan. 2020.

precaução, ou concreto ou efetivo, quando há conhecimento científico acerca dos danos, que são especificamente identificados, necessitando de prevenção.<sup>646</sup> Em um ou em outro caso, o risco é uma forma de gerenciamento dos resultados, com vistas a evitar que o dano ocorra.

Enquanto o risco concreto tem suas bases de avaliação em eventos ocorridos, o risco abstrato tem suas bases causais de avaliação nos acontecimentos que estão ocorrendo e os efeitos poderão, ou não, ocorrer no futuro.<sup>647</sup> Por essa razão, na avaliação de riscos, a fonte de perigo é identificada, relacionada aos danos e suas consequências, assim o risco é caracterizado, enquanto que no gerenciamento de riscos, as formas de controle são identificadas, implementadas e avaliadas, assim, é caracterizado o controle. Dessa forma, as avaliações realizadas pelas autoridades reguladoras no processo de gerenciamento de riscos têm como indicadores, na maioria dos casos, os instrumentos de controle de riscos.<sup>648</sup>

Já a inversão do ônus da prova, parte da ideia de que o ônus não pode ser de a sociedade provar que determinada atividade causa riscos de danos, pois a coletividade não está a lucrar com essa atividade, mas, sim, o provável poluidor. Assim, a inversão do ônus da prova deve ser procedida contra aquele que propõe a atividade potencialmente danosa, de forma que o interessado na prática de determinada atividade, considerada potencialmente lesiva, tem a obrigação de provar que sua ação não resultará em risco de danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, pelos meios apropriados, tais como estudo de impacto ambiental, estudo dos riscos e autorização preliminar para a prática de certas atividades.<sup>649</sup>

A inversão do ônus da prova, como elemento integrante e corolário do princípio da precaução, é responsável pela implementação do princípio na prática, uma vez que, por meio da aplicação da inversão do ônus da prova, pelo Poder Judiciário e pela Administração Pública, de forma proporcional, não se exigindo a utopia inatingível do risco zero, o interessado na prática da atividade de risco, se quiser implementá-la, terá de provar que ela não causará risco de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida. Consequentemente, se essa prova não for feita, a atividade não poderá ser implementada, em face da aplicação do princípio da precaução.<sup>650</sup>

Por ser um princípio fundamental da regulação em muitos países, a responsabilidade pela configuração da precaução assenta no poder normativo legislativo, no

---

<sup>646</sup> VAZ, 2006, p. 56.

<sup>647</sup> VAZ, *loc. cit.*

<sup>648</sup> LEITE, Handerson Jorge Dourado; NAVARRO, Marcus Vinicius Teixeira. Risco potencial: um conceito de risco operativo para vigilância sanitária. In: COSTA, Ediná Alves (org.). **Vigilância sanitária: temas para debate**. Salvador: EDUFBA, 2009, p. 79.

<sup>649</sup> SANDS, Philippe. O princípio da precaução. In: PLATIAU, Ana Flávia Barros; VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004, p. 37.

<sup>650</sup> BECK, 2010, p. 59.

poder normativo regulamentar e no poder normativo regulador dos Estados. O processo regulatório ocorre, na maioria dos casos, em situações de incerteza científica, onde os fatores de risco se apresentam de forma difusa, assim, o processo de regulação de riscos é um exercício de poder, carregado de interesses e concepções políticas, econômicas, sociais e ambientais, podendo influenciar fortemente a alocação de recursos públicos e privados de uma nação e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento.<sup>651</sup>

No que tange à influência do princípio da precaução na regulação da atividade econômica, existem posições divergentes. Para a posição radical, o princípio da precaução visa assegurar o risco zero, assim, 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, as medidas precaucionais deverão ser postas em prática visando à suspensão ou encerramento da atividade apenas quando se mostrarem menos onerosas, privilegiando-se o ponto de vista econômico em detrimento do ambiental.<sup>652</sup>

Por fim, para a posição intermediária, a precaução deve-se ater a uma hipótese de risco aceita pela comunidade científica no momento de tomada de decisão, assim, a suspensão e o encerramento das atividades serão propostos diante do risco de ocorrência de danos irreversíveis. Aqui, a avaliação dos custos econômicos não é descartada, mas é feita de forma flexível, juntamente com outros fatores, tais como ambientais, sociais, culturais, éticos e políticos. Nesse sentido, associa-se o conteúdo do princípio da precaução a condições qualitativas e não quantitativas, como é o caso da determinação dos níveis de riscos toleráveis ou dos níveis de contaminação suportáveis pela natureza e pelos indivíduos.<sup>653</sup>

O que não se discute é que o princípio da precaução se insere no contexto de tomada de decisão no âmbito regulatório sob o espectro da incerteza científica, enfrentando a incerteza dos saberes em si mesmos. Sua aplicação observa argumentos de ordem hipotética, situados no campo das possibilidades, e não necessariamente de posicionamentos científicos claros e conclusivos, procurando instituir procedimentos capazes de embasar uma decisão racional na fase de incertezas e controvérsias, de forma a diminuir os custos da

---

<sup>651</sup> LEITE; NAVARRO, 2009, p. 69.

<sup>652</sup> FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. Entendendo o princípio da precaução. *In*: CASTELLANO, Elisabete Gabriela; ROSSI, Alexandre; CRESTANA, Silvio. **Direito do ambiente**: princípios gerais do direito ambiental. Brasília: Embrapa, 2014, p. 559.

<sup>653</sup> FERREIRA; AGOSTINI, 2014, p. 559.

experimentação.<sup>654</sup> Assim, considerando a questão da irreversibilidade dos danos ambientais, os debates acerca do princípio da precaução se tornam ainda mais acirrados.

Assim sendo, destaca-se que o ponto em comum entre a posição radical e a posição minimalista é a aversão à ruína ou catástrofe. Nessa esteira, tendo em vista que riscos socioambientais denotam incerteza acerca do potencial ruinoso ou catastrófico de determinadas práticas, podendo chegar ao infinito, uma regulação que se proponha racional somente será possível por meio da adoção do princípio da precaução. Por essa razão, o debate acerca das estratégias para a regulação de riscos socioambientais não deve desconsiderar a essência do princípio da precaução, enquanto diretriz contra a adoção de condutas que impliquem riscos de danos enquanto não houver a segurança necessária.<sup>655</sup>

Dentro desse contexto, fundado na premissa da onipresença do risco em todas as situações sociais, Cass Sunstein afirma que, ainda que movido por boas intenções e atentando para problemas que não podem ser negligenciados na prática, já que faria sentido empenhar recursos na regulação com vistas a prevenir uma pequena chance de desastre completo, o princípio da precaução não poderia ser coerentemente invocado, visto que acarretaria um problema conceitual, isto é, caso confronte tanto os riscos de uma atividade proposta quanto aquele engendrado pela ausência da mesma, proibiria todos os cursos possíveis de ação, inclusive a inação, gerando o que ele denomina de princípio da paralisia.<sup>656</sup>

Para Cass Sunstein, a versão minimalista do princípio da precaução seria um truísmo, podendo ser considerada sensata, mas ainda assim pouco efetiva, por não ser conceitualmente operacional, tendo em vista não determinar, dentre diversos riscos possíveis, qual deveria ser objeto de precaução. Por essa razão, ele se atém à versão radical, que demandaria uma postura incisiva dos reguladores nas hipóteses em que qualquer risco ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida fosse possível, ainda que evidências acerca do dano fossem meramente especulativas e os custos da regulação elevados, isto é, demanda estratégias regulatórias rigorosas face à invocação de qualquer risco concebível.<sup>657</sup>

Nessa perspectiva, o apelo angariado pelo princípio da precaução decorre de vieses cognitivos inerentes à racionalidade humana, os quais seriam corrigíveis por meio de uma análise rigorosa acerca dos riscos. Por essa razão, Cass Sunstein entende que, a não ser que um dano potencial fosse realmente ruinoso ou catastrófico, um investimento vultoso,

---

<sup>654</sup> MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2006, p. 138.

<sup>655</sup> SUSTEIN, Cass Robert. Beyond the precautionary principle. **Public Law and Legal Theory**, Working Paper n. 38, 2003, p. 02.

<sup>656</sup> *Ibid.*, p. 15.

<sup>657</sup> SUSTEIN, 2003, p. 05.



independente da possibilidade de materialização do dano, teria o condão de piorar nossa condição, já que desconsideraria os benefícios de oportunidades. Nesse sentido, em sua versão radical, o princípio da precaução somente conseguiria ser operacional caso os reguladores ignorassem os potenciais benefícios de atividades arriscadas.<sup>658</sup>

Assim sendo, apesar de tecer severas críticas à visão radical do princípio da precaução, Cass Sunstein defende a aplicação do referido princípio como uma forma de aversão à ruína, entendida como a catástrofe generalizada e irreversível de um sistema, por meio da análise de custo-benefício das medidas precaucionais, em face de riscos mais sérios e irreversíveis proporcionados por condições de incerteza científica. Ele concorda que quanto maior o dano, pior a nossa condição, por essa razão, defende que a regulação somente deverá ser incisiva quando objetivar evitar danos ruinosos ou catastróficos ao meio ambiente e a sadia qualidade de vida, sob pena de gerar paralisia nos cursos de ação e de inação.<sup>659</sup>

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.<sup>660</sup> Isso porque, em conformidade com a lógica capitalista, o risco pode gerar lucros e ser benéfico para a economia, assim, uma vez reconhecida a existência de um risco, o Estado tem o condão de intervir na atividade econômica, através de procedimentos regulatórios, com vistas a garantir que os interesses econômicos não se sobreponham aos valores socioambientais, já que as prioridades nem sempre são as mesmas e, na maioria das vezes, visam a benefícios individualistas em detrimento do bem comum.<sup>661</sup>

Por essa razão, o foco reside na compreensão apropriada do objeto do princípio da precaução, que é o risco, a fim de conferir operacionalidade à norma jurídica. A análise do risco deve enquadrar a situação-problema de forma correta, pois somente assim a estratégia regulatória proposta em contraposição teria o condão de ser considerada adequada. De forma contrária ao pensamento de Cass Sunstein, que defende que o risco pode ser compreendido como algo alterado em maior ou menor grau, a partir do aprofundamento do conhecimento no campo da teoria da probabilidade, é possível afirmar que a diferença entre os riscos não é quantitativa, mas, sim, qualitativa, considerada a propriedade inerente aos danos.<sup>662</sup>

Na análise sobre a adequada estratégia regulatória para lidar com o risco, a afirmação de que a diferença entre os riscos é qualitativa, e não quantitativa, pauta-se na ideia

---

<sup>658</sup> SUSTEIN, 2003, p. 42-45.

<sup>659</sup> SUSTEIN, *loc. cit.*

<sup>660</sup> *Ibid.*, p. 05.

<sup>661</sup> BECK, 2010, p. 84.

<sup>662</sup> TALEB, Nassim Nicholas; *et al.* **The precautionary principle:** with application to the genetic modification of organisms. 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1410.5787.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2020.

de que existem duas hipóteses de dano potencial. Assim, de um lado temos os danos em sentido estrito, entendidos como lesões localizadas que não se propagam, isto é, quando os estragos são contornáveis, e de outro, a ruína ou catástrofe generalizada e irreversível de um sistema.<sup>663</sup> Assim sendo, no que tange aos riscos de danos socioambientais potenciais, o princípio da precaução é uma consideração decisiva para problemas de ruína ou catástrofe, uma vez que o ponto crucial desses riscos reside no atributo da irreversibilidade.

À vista disso, a aplicação da teoria da probabilidade na seara socioambiental passou a incorporar o entendimento das propriedades inerentes aos sistemas complexos para melhor avaliar a incerteza científica acerca dos riscos de danos impostos pelo avanço da modernidade. Ocorre que, diferente dos danos em sentido estrito, que são quantitativos e probabilísticos, os danos relacionados à ruína ou catástrofe, por serem abstratos ou potenciais, não são quantitativos nem probabilísticos, não podendo ser definidos matematicamente. Assim, um problema de ruína ou catástrofe é aquele em que os riscos são qualitativos, apresentando probabilidade não zero de resultar em danos irreversíveis.<sup>664</sup>

Consequentemente, a adoção de métodos convencionais de análise de risco, baseados em modelos probabilísticos fundados em observações empíricas pode acarretar a desconsideração de riscos não quantificáveis, o que teria o condão de induzir reguladores e o público em geral a erros de julgamento acerca da potencialidade dos riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida. Assim, seria absolutamente irracional desconsiderar o problema colocado pela incerteza científica para avançar no desenvolvimento de atividades com potencial ruinoso e catastrófico sobre o meio ambiente e a sadia qualidade de vida simplesmente porque o dano invocado ainda não se materializou.<sup>665</sup>

O cálculo probabilístico dos riscos induz à ilusão de que é possível prever o imprevisível, e de que ao conseguir prever, é possível prevenir, isto é, aplicar medidas preventivas a fim de evitar os acidentes, criando a ilusão de que é possível um efetivo controle técnico sobre o aleatório e o inesperado. Por essa razão, o entendimento de que a concepção probabilística de risco é a forma mais racional de lidar com as ameaças é inadequado para gerir referidas ameaças, pode vier até mesmo a tornar-se fonte de perigo, especialmente em

---

<sup>663</sup> TALEB, 2014.

<sup>664</sup> *Ibid.*

<sup>665</sup> FARBER, Daniel A. Coping with uncertainty: cost-benefit analysis, the precautionary principle, and climate change. **Washington Law Review**, Washington, D.C., vol. 90, n. 04, p. 1659-1725, 2015. Disponível em: <https://digitalcommons.law.uw.edu/wlr/vol90/iss4/4>. Acesso em: 20 jan. 2020.

contextos de tecnologia complexa, tornando-nos responsáveis, direta ou indiretamente, pelos seus efeitos negativos sobre a segurança do meio ambiente e da qualidade de vida humana.<sup>666</sup>

Assim sendo, diante de cenários em que haja a possibilidade de riscos de ruína, isto é, quando houver riscos de danos catastróficos e irreversíveis, que não são quantificáveis, a incerteza científica é representada por probabilidade não zero de ocorrência do dano, tratando-se da chamada incerteza knightiana,<sup>667</sup> que é um termo usado na economia para designar um risco que não se pode medir, isto é, um risco que não pode ser calculado. Por essa razão, nas hipóteses em que os riscos não quantificáveis despertarem a suspeita de causarem danos potencialmente ruinosos ou catastróficos, em razão das propriedades que denunciam não serem tendentes a zero, o princípio da precaução deve ser aplicado.<sup>668</sup>

Isto posto, observa-se que os riscos que não podem ser previstos não são necessariamente improváveis, por essa razão, nos casos em que a incerteza científica esconder a mera possibilidade de riscos de ruína ou catástrofe, deve-se adotar o gerenciamento *a priori* dos riscos, por meio da adoção de medidas regulatórias precaucionais, sob pena de vir a ser tarde demais para tratar do risco. Assim sendo, os reguladores devem ter atitudes precavidas, e não reativas, considerando a irreversibilidade dos danos. Nesse sentido, destaca-se que o desafio da aplicação prática do princípio da precaução a sistemas complexos como o meio ambiente reside na interação entre os *inputs* dos saberes científicos e os *outputs* jurídicos.<sup>669</sup>

Por essa razão, mesmo que até o momento determinada atividade não tenha sido considerada peremptoriamente ofensiva, não se pode simplesmente esperar que a certeza científica surja com problemas como, por exemplo, a perda da biodiversidade. Assim, tendo em vista não haver qualquer benefício em potencial com o condão de justificar a tomada de risco do maior de todos os prejuízos, qual seja, a destruição ou erradicação total de um sistema complexo como o meio ambiente, por meio da ruína ou catástrofe, enquanto evento

---

<sup>666</sup> GRANJO, Paulo. Quando o conceito de risco se torna perigoso. *Análise Social*, vol. XLI (181), p. 1167-1179, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/aso/n181/n181a11.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2020.

<sup>667</sup> Esse conceito recebeu o nome de um professor da Universidade de Chicago, o economista Frank Knight (1885-1972), que em sua obra *Risk, Uncertainty, and Profit* de 1921, teorizou a respeito do risco e da incerteza e suas diferenças em termos econômicos, determinando que o risco é uma incerteza mensurável, isto é, uma falsa incerteza. Segundo ele, o risco designa uma situação em que as possibilidades do futuro são conhecidas, por essa razão, o risco de que um evento ocorra é dado por uma distribuição de probabilidades. Já a incerteza se refere a uma situação em que não se conhecem essas possibilidades, assim sendo, uma incerteza knightiana é uma situação em que o futuro não é e nem pode ser conhecido. KNIGHT, Frank Hyneman. **Risk, uncertainty, and profit**. Boston: Hart, Schaffner and Marx; Houghton Mifflin, 1921.

<sup>668</sup> FARBER, 2015.

<sup>669</sup> *Ibid.*

destrutível e irreversível, as estratégias de gerenciamento de riscos se tornam obsoletas em todos os casos envolvendo risco potencial de danos irreversíveis.<sup>670</sup>

Por esse ângulo, mesmo considerando a posição de Cass Sunstein de que não há como analisar a tomada de uma decisão regulatória sem envidar esforços para balancear os custos relevantes contra os benefícios respectivos, a mera possibilidade de risco de ruína seria suficiente para a adoção de uma postura precavida pelos reguladores, uma vez que nenhuma ruína ou catástrofe vale a pena o risco, independente dos potenciais benefícios.<sup>671</sup> Logo, a posição mais sensata acerca da aplicação do princípio da precaução seria a de que ele não se aplica à regulação de situações que envolvam riscos de dano em sentido estrito, restringindo-se à regulação mais restritiva dos casos em que houver risco de ruína ou catástrofe.

Por conseguinte, tomando como exemplo as atividades de exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, é possível observar que, como há incerteza científica acerca da técnica de fraturamento hidráulico, não havendo conhecimento suficiente sobre o assunto e havendo a possibilidade de risco de ruína ou catástrofe em relação ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, verifica-se que, face à irreversibilidade desses danos socioambientais, o princípio da precaução deve ser aplicado no momento da análise acerca da estratégia regulatória adequada para lidar com o risco, com vistas a evitar um colapso socioambiental, justificando a adoção de regulação proporcionalmente mais restritiva.

Referidas atividades vem causando uma série de discussões de natureza regulatória em diversos Estados soberanos, considerando que apesar dos avanços tecnológicos do fraturamento hidráulico apresentarem-se como uma forma de acesso a reservatórios de hidrocarbonetos naturalmente providos de barreiras, permitindo o acesso a novas fontes de energia, o que pode vir a resultar em uma diversificação da matriz energética mundial, com a consequente garantia de segurança energética a diversos países, dentre eles, o Brasil, referida tecnologia apresenta incerteza científica, o que pode acarretar a possibilidade de propagação indiscriminada de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida.

Nessa perspectiva, a aplicação do princípio da precaução na regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais deve levar em consideração a possibilidade de ruína ou catástrofe ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, isto é, de danos irreversíveis e não quantificáveis. Diante da incerteza científica e da possibilidade de ruína ou catástrofe, os entes reguladores brasileiros deveriam ter atitudes precavidas, impondo regulação proporcionalmente mais restritiva. Mas não foi essa a atitude da Agência Nacional

---

<sup>670</sup> TALEB, 2014.

<sup>671</sup> SUNSTEIN, 2005, p. 42-45.

do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis ao regular o fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais por meio da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014.

A postura regulatória da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis não se afigura nem como precavida, já que mesmo diante da possibilidade de ruína ou catástrofe, a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, permitiu a realização do fraturamento hidráulico no território nacional, muito menos reativa, já que não trouxe a previsão da responsabilização dos operadores por danos ambientais. Nessa esteira, observa-se que a regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil adotou, erroneamente, uma postura preventiva, uma vez que não se trata de riscos de danos em sentido estrito, mas de riscos de ruína ou catástrofe, que não são quantificáveis.

Assim sendo, a vigência da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis configura afronta à garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, na medida em que, mesmo diante da incompletude do conhecimento científico relativo à técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, e tendo conhecimento de que as poucas informações disponíveis apontam para a possibilidade de danos irreversíveis em potencial, a exemplo da contaminação das águas subterrâneas nacionais, a agência reguladora, no momento da análise estratégica da regulação, influenciada pelas pressões econômicas, optou por utilizar o sistema de custo-benefício.

Dúvidas não há de que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis empenhou esforços na edição da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, impondo uma regulação mais rigorosa com relação à garantia de segurança operacional e às medidas de prevenção e mitigação de possíveis riscos ao meio ambiente decorrentes do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais.<sup>672</sup> Mas, o que ocorre é que a agência reguladora tratou os riscos de danos socioambientais como sendo quantificáveis e probabilísticos, determinando medidas rigorosas de prevenção, todavia, como tratam-se de riscos de ruína ou catástrofe, a suspensão ou proibição da atividade seria o mais adequado.

Isso porque, ao partir de uma análise de custo-benefício, tratando os riscos como quantificáveis e probabilísticos, fazendo um balanceamento entre os custos relevantes e os benefícios respectivos, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis não se atentou à questão que, dentro de um sistema complexo como o meio ambiente, os riscos não são quantificáveis, sendo a incerteza científica, nesses casos, representada pela probabilidade não zero, que não tem como ser precisada.<sup>673</sup> Então, a mera possibilidade de

---

<sup>672</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2014.

<sup>673</sup> TALEB, 2014.

ruína seria suficiente para a adoção de uma postura precavida, uma vez que nenhuma catástrofe vale a pena o risco, independente do potencial benefício da atividade.<sup>674</sup>

Nessa perspectiva, mesmo que a exploração de hidrocarbonetos por meio da fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais possa gerar lucros e ser benéfica para a economia, na medida em que possibilitará a diversificação da matriz energética nacional e a garantia da segurança energética brasileira, uma vez reconhecida a existência de risco de ruína ou catástrofe, o Estado tem o condão de intervir na atividade econômica, através do poder normativo regulador, com vistas a garantir que os interesses econômicos não se sobreponham aos valores socioambientais, já que as prioridades, na maioria das vezes, visam a benefícios individualistas em detrimento do bem comum.<sup>675</sup>

Logo, observa-se que não é racional a busca da diversificação da matriz energética nacional e da garantia da segurança energética brasileira por meio de uma espécie de roleta russa, isto é, por meio de uma regulação que simplesmente espere que a certeza científica surja com problemas irreversíveis como, por exemplo, a contaminação das águas subterrâneas nacionais, tendo em vista a sua propriedade ruinosa e catastrófica. Por essa razão, nenhum potencial benefício dos hidrocarbonetos não convencionais tem o poder de justificar a assunção de riscos de ruína, em razão dos critérios de irreversibilidade dos danos, que possam resultar no colapso total do meio ambiente e da sadia qualidade de vida.<sup>676</sup>

Não se pode mais sustentar a irreal dicotomia entre desenvolvimento econômico e meio ambiente, uma vez que este constitui a fonte de todos os recursos naturais que nos servem como matéria-prima para a produção de bens e serviços, provê as condições necessárias para a manutenção da vida e ainda absorve todos os resíduos provenientes da produção e do nosso consumo. Por essa razão, a licitude constitucional de qualquer atividade fundada na livre iniciativa está, necessariamente, vinculada à observância do respeito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras, uma vez que não há desenvolvimento que não seja sustentável.<sup>677</sup>

Por essa razão, o Direito deve fomentar o debate crítico entre os diversos paradigmas comensurados pela racionalidade jurídica complexa, de forma a superar o binômio certo-errado, através de novas formas de conhecimento, baseadas no diálogo dos saberes, nas quais o reconhecimento de que somos humanos nos façam permanentemente

---

<sup>674</sup> SUNSTEIN, 2005, p. 42-45.

<sup>675</sup> BECK, 2010, p. 84.

<sup>676</sup> TALEB, *op. cit.*

<sup>677</sup> ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito ambiental: aspectos fundamentais. In: FARIAS, Talden; COUTINHO, Francisco Seráfico da Nóbrega (Org.). **Direito ambiental: o meio ambiente e os desafios da contemporaneidade**. Belo Horizonte: Fórum, 2010, p. 170-172.

companheiros do erro, mas na busca incessante pelo acerto e pela teoria jurídica que seja a mais adequada possível para atender as necessidades da sociedade, uma vez que, embora não seja possível justificar as teorias racionalmente e não se possa provar que são prováveis, é perfeitamente admissível avaliá-las e criticá-las racionalmente.<sup>678</sup>

Todavia, sabe-se que o Direito é por natureza, dogmático, propondo-se à exposição de conteúdos jurídicos limitados, condicionados pela vontade do legislador, limitando-se a reproduzir as fontes normativas sustentadas pelo Direito posto. Por essa razão, defende-se que, por mais que um dos pontos positivos do Direito seja fornecer um padrão objetivo do conhecimento jurídico, de forma a fundamentá-lo, trazendo segurança jurídica para o sistema, um dos seus pontos negativos reside no fato de que os dogmas preestabelecidos não podem ser questionados, assim, se tomada com extremismo, pode vir a reduzir a Ciência do Direito a um sistema meramente reprodutivo.<sup>679</sup>

Dessa forma, destaca-se a importância da interpretação do Direito, como forma não de negar os seus fundamentos, mas de oferecer função social ao mesmo.<sup>680</sup> Assim sendo, verifica-se que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado deve preponderar sobre o direito ao desenvolvimento econômico quando houver risco de ruína ou catástrofe, ou seja, quando os riscos apresentarem uma probabilidade não zero de resultar em danos irreversíveis e não quantificáveis. Logo, como o fraturamento hidráulico é responsável por colocar em perigo as águas subterrâneas nacionais, possibilitando a ruína ou catástrofe do meio ambiente e da sadia qualidade de vida, a regulação deve pautar-se na precaução.

---

<sup>678</sup> POPPER, Karl. **A lógica das ciências sociais**. Tradução de Estévão de Rezende Martins. 3.ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2004, p. 33-34.

<sup>679</sup> AFTALIÓN, Enrique R.; VILANOVA, José; RAFFO, Julio. **Introducción al derecho**. Buenos Aires: Abeledo-Perrot, 2004, p. 161-163.

<sup>680</sup> FERRAZ JR., Tércio Sampaio. **Função social da dogmática jurídica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015, p. 79-115.

## 5 A PROIBIÇÃO DO FRATURAMENTO HIDRÁULICO FRENTE AO PERIGO DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NACIONAIS

O futuro da energia está entre as principais questões da agenda internacional para o desenvolvimento sustentável e deverá permanecer como tal nos próximos anos. A conjugação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável<sup>681</sup> com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável n. 07 resulta na necessidade de assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos até 2030.<sup>682</sup> A combinação desses instrumentos internacionais levanta o questionamento acerca de qual estratégia deve ser adotada em relação à questão das fontes de energia não convencionais, considerando as visões conflitantes acerca do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais.<sup>683</sup>

Essas visões conflitantes ocorrem, por exemplo, em relação à suas possíveis contribuições para economia, seu impacto na criação de empregos e seus possíveis riscos de danos socioambientais irreversíveis para o ambiente e a sadia qualidade de vida. É preciso partir de uma perspectiva desapaixonada sobre esses aspectos, a fim de tomar decisões informadas sobre questões relacionadas às atividades de exploração de hidrocarbonetos não convencionais, analisando-se em que medida os hidrocarbonetos provenientes de reservatórios não convencionais podem contribuir para o futuro do cenário energético brasileiro e destacando-se os desafios que isso pode envolver.<sup>684</sup>

A análise da conjuntura do fraturamento hidráulico retoma a complexidade da compatibilização entre as atividades econômicas e a preservação socioambiental, em nome de um desenvolvimento sustentável. Nessa perspectiva, a regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais deve partir da busca pela poupança dos recursos naturais para as presentes e futuras gerações e da premissa de que os recursos naturais são limitados, independente da eficiência tecnológica para sua apropriação, não se podendo otimizar o uso da natureza quando não se sabe os limites que não podem ser ultrapassados sem que se cause danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida.<sup>685</sup>

Isso porque, partindo da hipótese de que o dano em potencial pode configurar-se tanto como um dano em sentido estrito, referindo-se às lesões localizadas que não se

---

<sup>681</sup> UNITED NATIONS, 2015.

<sup>682</sup> *Ibid.*

<sup>683</sup> UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Commodities at a glance:** special issue on shale gas. New York and Geneva, n. 09, 2018. Disponível em: [https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/suc2017d10\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/suc2017d10_en.pdf). Acesso em: 08 jan. 2020.

<sup>684</sup> *Ibid.*

<sup>685</sup> DERANI, 2008, p. 106-107.



propagam, de modo que os danos possam ser mitigados, quanto como uma ruína, relacionando-se à catástrofe generalizada e irreversível do meio ambiente e da sadia qualidade de vida,<sup>686</sup> observa-se que nenhum benefício em potencial proveniente dos hidrocarbonetos não convencionais tem o poder de justificar a assunção de riscos de ruína, considerando a irreversibilidade dos danos, que podem resultar na destruição total do meio ambiente e da sadia qualidade de vida, situação que não pode ser contornada.<sup>687</sup>

Não há como aplicar medidas de prevenção e mitigação quando há a possibilidade de risco de ruína, isto é, quando os riscos são qualitativos, e não quantificáveis. Assim, frente à possibilidade de riscos de danos irreversíveis, considerando a incerteza científica que paira sobre a técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, não se pode oferecer a segurança jurídica, operacional e socioambiental necessária à preservação do meio ambiente e da sadia qualidade de vida. Por essa razão, defende-se a tese de que os recursos não convencionais não podem e não devem ser explorados sob o crivo de diversificação da matriz energética brasileira em busca da garantia da segurança energética nacional.

Para que o Brasil alcance sua autonomia energética e cumpra as projeções econômicas é preciso levar em conta o extraordinário quadro de desafios em que se insere o debate sobre o assunto na atualidade. Isso porque, ao lado das questões que já integravam o cenário tradicional de análise, como a guerra constante pelo controle dos estoques de petróleo e gás natural, a emissões de gases de efeito estufa, o aquecimento global e as mudanças climáticas, se insere o perigo de contaminação das águas subterrâneas por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, resultando em riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, isto é, em riscos de ruína.

É necessário o aprofundamento das reflexões, de modo a enxergar que o Brasil possui uma matriz energética diversificada, capaz de garantir a segurança energética nacional durante décadas. Assim sendo, no momento atual o Brasil não deve optar pela exploração de hidrocarbonetos não convencionais, considerando que não necessita dela para garantir o seu suprimento energético. Nessa perspectiva, o que o Brasil precisa, urgentemente, é de uma política energética que incentive o uso de energias renováveis e limpas, a fim de que a autonomia energética seja alcançada de forma economicamente viável e de maneira socioambientalmente correta, segundo critérios de sustentabilidade.

Falar de energia é falar de desenvolvimento e do futuro que queremos construir para as próximas gerações. Assim, em um contexto marcado por encruzilhadas políticas e

---

<sup>686</sup> DERANI, 2008, p. 106-107.

<sup>687</sup> TALEB, 2014.

tecnológicas decorrentes da permissão do fraturamento hidráulico no território nacional, é preciso pensar o futuro, abrindo para a sociedade o debate sobre as opções de desenvolvimento disponíveis, permitindo que as escolhas se façam de forma democrática, livre e pluralista. Para tanto, é preciso informar a sociedade o custo socioambiental e econômico de cada opção, e as implicações geopolíticas de cada decisão tomada, ao privilegiar uma determinada fonte de energia em detrimento das energias renováveis.<sup>688</sup>

Dessa forma, afigura-se como relevante a investigação dos aspectos negativos da permissividade do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais e os descaminhos da política energética nacional, a realização de uma análise quantitativa e qualitativa acerca da área e população sob risco após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, e a abordagem do direito ao acesso à água limpa e segura como fundamento para a proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional como solução proporcionalmente razoável e sustentável, a fim de verificar se o Brasil está pronto para proibir o fraturamento hidráulico em todo o território nacional.

### **5.1 A permissividade do fraturamento hidráulico e os descaminhos da política energética nacional**

Além de ser uma questão importante da agenda internacional, a busca por segurança energética é um dos objetivos da política energética nacional<sup>689</sup>. Mas, a busca por segurança energética deve atender a critérios de sustentabilidade, enfatizando a prioridade do uso de fontes de energia alternativas e renováveis disponíveis no território nacional, bem como o uso racional e eficiente de todas as energias. Nessa perspectiva, o grande número de variáveis envolvidas no planejamento energético requer a existência de políticas energéticas complexas, cabendo ao Estado a tarefa de definir políticas energéticas de interesse público, que nem sempre estarão entre as prioridades do interesse privado.

---

<sup>688</sup> GREENPEACE INTERNACIONAL; CONSELHO EUROPEU DE ENERGIA RENOVÁVEL, 2016.

<sup>689</sup> A política energética nacional nada mais do que uma política pública. “Políticas públicas são decisões que envolvem questões de ordem pública com abrangência ampla e que visam à satisfação do interesse de uma coletividade. Podem também ser compreendidas como estratégias de atuação pública, estruturadas por meio de um processo decisório composto de variáveis complexas que impactam na realidade. São de responsabilidade da autoridade formal legalmente constituída para promovê-las, mas tal encargo vem sendo cada vez mais compartilhado com a sociedade civil por meio do desenvolvimento de variados mecanismos de participação no processo decisório.” AMABILE, Antônio Eduardo de Noronha. Políticas públicas. *In*: CASTRO, Carmem Lúcia Freitas de; GONTIJO, Cynthia Rúbia Braga; AMABILE, Antônio Eduardo de Noronha (org.). **Dicionário de políticas públicas**. Barbacena: EdUEMG, 2012, p. 390.

Na década de 1970, as políticas mundiais de aproveitamento dos recursos naturais, inclusive os energéticos, foram largamente impactadas por desastres ambientais de grande magnitude, pela Conferência Nacional das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, e pelos dois choques do petróleo em 1973 e 1979. Assim, tomando como base os eventos ocorridos no plano internacional, a disponibilidade atual das reservas energéticas, as políticas de desenvolvimento econômico e socioambiental, foi possível traçar cenários para a expansão energética brasileira, por meio da implementação de uma política energética nacional baseada em critérios de sustentabilidade no uso das fontes de energia.

Nesse sentido, destaca-se que a política energética nacional foi definida pela Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997, que em seu artigo 1º, inferiu que as políticas nacionais para o aproveitamento racional das fontes de energia deverão promover o desenvolvimento e valorizar os recursos energéticos, proteger o meio ambiente e promover a conservação de energia, utilizar fontes alternativas e renováveis de energia e mitigar as emissões de gases causadores de efeito estufa e de poluentes no setor energético.<sup>690</sup> Para tanto, a política energética nacional destaca, assim, a importância da sustentabilidade das soluções adotadas para atender aos requisitos de energia do país.

A redução da utilização de recursos energéticos e dos seus impactos socioambientais, sem prejuízo da garantia da segurança energética nacional, requer aumento de eficiência na obtenção e no uso da energia. Por essa razão, a política energética nacional deve estar voltada para a sustentabilidade do desenvolvimento, estando orientada para dois objetivos fundamentais, que são a eficiência energética e a redução dos impactos socioambientais. Assim, além de refletir os aspectos essenciais da política econômica, social, ambiental e de segurança do país, a política energética nacional precisa ser formulada à luz dos recursos naturais, econômicos, tecnológicos e humanos disponíveis.<sup>691</sup>

A política energética nacional constitui um dos elementos da política de Estado, por isso, além de refletir princípios e objetivos gerais, sua aplicação deve ser clara e consequente, de modo a assegurar a coerência e a transparência das decisões. Nessa esteira, ao lado dos interesses econômicos, as questões socioambientais passaram a constituir elemento fundamental de qualquer política energética consequente, destacando-se a importância da sustentabilidade das políticas e das soluções adotadas, uma vez que a segurança do

---

<sup>690</sup> BRASIL, 1997.

<sup>691</sup> ERBER, Pietro. **Uma política energética para o desenvolvimento sustentável**. 2012. Disponível em: [http://www.inee.org.br/down\\_loads/eficiencia/politica\\_energetica\\_desenv\\_sust.pdf](http://www.inee.org.br/down_loads/eficiencia/politica_energetica_desenv_sust.pdf). Acesso em: 04 jan. 2020.

suprimento depende de propostas economicamente viáveis e socioambientalmente aceitáveis, considerando os custos das medidas de mitigação e compensação necessárias.<sup>692</sup>

Acontece que, na exploração da maioria dos recursos energéticos a sustentabilidade é limitada, considerando que somente parte de seus danos socioambientais pode ser evitada, tendo em vista que, na fabricação dos equipamentos, ao longo da cadeia produtiva, até a obtenção da energia útil, sempre há emprego de matéria-prima e consumo de energia de fonte não renovável. Assim, na avaliação de alternativas de oferta e demanda de energia, é necessário computar os riscos de danos socioambientais de diferentes naturezas e intensidades, valorando as externalidades, a fim de escolher a utilização da fonte energética que possuir a proposta mais socioambientalmente aceitável.<sup>693</sup>

Nesse ínterim, uma vez estabelecida, a política energética nacional deve apresentar prioridades bem definidas, pois nem sempre é possível buscá-las simultaneamente, devendo referidas prioridades serem expressas por meio de objetivos a serem atingidos pelo Estado, pelo mercado e pela sociedade em longo prazo, em conformidade com os objetivos de outros setores do país. À vista disso, deve haver planos de curto e médio prazo que apresentem meios para o alcance do objetivo maior da política energética nacional. Ocorre que, na política energética nacional não há clarificação do objetivo maior a ser alcançado, o que gera incertezas, refletindo na desaceleração do desenvolvimento do setor.<sup>694</sup>

O que se espera da política energética de um país é que ela seja capaz de traduzir o desejo da sociedade e transcender os governos vigentes, estabelecendo as prioridades do país para o setor, e não apenas elencar uma lista de objetivos desejáveis. Assim sendo, observa-se que a política energética nacional falha ao não definir claramente a direção das escolhas que serão feitas, em particular em momentos de crise ou escassez de recursos, não apontando a ordem de prioridades das metas a serem alcançadas pelo país em longo prazo. Assim, sem especificação de prioridades, a imprevisibilidade das estratégias e planos de contingência em momentos de crise gera insegurança e incertezas quanto ao futuro.<sup>695</sup>

A política energética nacional apresenta limitações e contradições no estabelecimento dos seus objetivos, padecendo de falta de prioridade política da questão socioambiental, de incoerência entre a norma jurídica e as práticas econômicas e de fragmentação das políticas intersetoriais, decorrentes dos conflitos de interesses econômicos,

---

<sup>692</sup> ERBER, 2012.

<sup>693</sup> *Ibid.*

<sup>694</sup> FGV ENERGIA. **Política energética no Brasil: uma revisão necessária.** Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/19993/53120-110289-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>695</sup> *Ibid.*

políticos e socioambientais, da falta de vontade política governamental, da dissociação entre os objetivos socioambientais e as estratégias de desenvolvimento adotadas, da cultura política de clientelismo e patrimonialismo disseminada, da debilidade dos órgãos responsáveis por sua aplicação, e da ambiguidade estatal frente aos interesses privados.<sup>696</sup>

No que tange ao planejamento energético, observa-se que o Brasil avançou nos últimos anos, envolvendo objetivos diversos e algumas vezes conflitantes, entre eles, o suprimento da demanda a custos relativamente baixos, a diversificação das fontes de energia, a redução dos riscos de desabastecimento, a promoção de uma competição equilibrada e a defesa do abuso econômico, permitindo a potencialização dos efeitos positivos e promovendo o controle de impactos e riscos de danos socioambientais. A busca por soluções em prol de um futuro mais limpo passa por sistemas descentralizados, eliminação gradativa das fontes de energia insustentáveis e promoção da equidade na utilização dos recursos energéticos.<sup>697</sup>

Dentro do contexto de planejamento energético, destaca-se a importância da intervenção estatal na economia de mercado como forma de garantir a compatibilização entre o interesse público e os interesses privados, assim, verifica-se que a regulação é fator de grande importância para o processo de desenvolvimento. Os resultados almejados são definidos através de um planejamento estatal sobre a atividade econômica, adequada ao tipo de estrutura ou relação,<sup>698</sup> com vistas a avaliar os cursos de ação alternativos, no sentido de possibilitar a implementação de políticas energéticas e a tomada de decisões da forma mais adequada e racional, conferindo uma margem de equilíbrio na procura pelo lucro.<sup>699</sup>

A intervenção estatal na economia acarreta consequências diretas para o setor energético, e a reflexão acerca dessa temática demanda uma exegese multidisciplinar das estruturas políticas para que se torne possível entender as complexidades da relação entre as atividades econômicas e o desenvolvimento, a fim de adotar medidas mais efetivas para superar essa dicotomia.<sup>700</sup> É preciso que haja uma integração entre todos os elementos do desenvolvimento, que passou a transcender o caráter isoladamente econômico, sendo

---

<sup>696</sup> FERREIRA, Leila da Costa. **A questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil**. São Paulo: Boitempo, 1998, *passim*.

<sup>697</sup> GREENPEACE INTERNACIONAL; CONSELHO EUROPEU DE ENERGIA RENOVÁVEL, 2016.

<sup>698</sup> PIOR, Michael; SABEL, Charles. **The second industrial divide: possibilities for propositivity**. New York: Basic Books, 1984, *passim*.

<sup>699</sup> HOLANDA, Nilson. **Planejamento e projetos**. Fortaleza: Estrela, 1987, *passim*.

<sup>700</sup> FURTADO, Celso. **Pequena introdução ao desenvolvimento: enfoque interdisciplinar**. São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1981, p. 26-27.

adicionados critérios sociais e ambientais, de forma a aproximá-los da realidade que se pretende transformar,<sup>701</sup> com vistas a garantir um futuro energético mais sustentável.

Isso porque, como o desenvolvimento foi elevado ao patamar de direito humano, passando a integrar o rol dos direitos de terceira dimensão, de titularidade da coletividade, pela Organização das Nações Unidas, por meio da Declaração sobre Direito ao Desenvolvimento de 1986,<sup>702</sup> o Estado assumiu papel político central na garantia desse direito, devendo voltar suas estruturas para a implementação de políticas energéticas que compreendam as variáveis da relação entre os aspectos econômicos e socioambientais do desenvolvimento, visando coordenar o interesse público com os interesses particulares, a fim de alcançar a realização de objetivos socialmente relevantes e politicamente determinados.<sup>703</sup>

Para superar a complexidade do processo de desenvolvimento, demanda-se a intervenção do Estado como agente planejador regulador da atividade econômica,<sup>704</sup> estruturando políticas energéticas que sustentem as necessidades econômicas, sociais e ambientais. Nesse sentido, além de guardar consonância com a ideologia constitucional adotada, a extensão da regulação, enquanto processo político que pressupõe um Estado apto a coordenar e dirigir a atividade econômica, deve se mostrar apta a alcançar a dinamização que torna possível a implementação das transformações econômicas, sociais e ambientais exigidas para a concretização do ideal de desenvolvimento sustentável.<sup>705</sup>

Assim sendo, apesar da liberdade de atuação dos agentes econômicos na busca pelo lucro constituir um dos aspectos essenciais da economia de livre mercado, no caso de atividades econômicas que venham a possibilitar riscos de ruína ou catástrofe ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, torna-se imprescindível que o Estado adote medidas restritivas ou proibitivas, tolhendo a livre iniciativa dos agentes econômicos, com vistas a encontrar equilíbrio entre aspectos econômicos, sociais e ambientais, visando à garantia do meio ambiente e da sadia qualidade de vida. Logo, a regulação deve atuar de forma a garantir a interação equilibrada entre as vertentes integrantes do processo de desenvolvimento.

O excesso de liberdade econômica, ao invés de conduzir ao desenvolvimento, pode causar danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, dada a

---

<sup>701</sup> PREBISCH, Raul. **Capitalismo periférico: crise e transformação**. México: Fundo de Cultura Econômica, 1984, p. 30-31.

<sup>702</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1986.

<sup>703</sup> BUCCI, Maria Paulo Dallari. Políticas públicas e direito administrativo. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, DF, ano 34, n. 133, p. 89-98, jan./mar. 1997.

<sup>704</sup> BIELSCHOWISKY, Ricardo. **Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995, p. 151-154.

<sup>705</sup> IANNI, Octávio. **Estado e capitalismo**. São Paulo: Brasiliense, 1989, p. 159-161.

invasividade de algumas tecnologias, que resultam em riscos de ruína ou catástrofe. Nesse sentido, como principal componente desencadeador de colapsos socioambientais, os agentes econômicos possuem responsabilidade direta pelas externalidades suportadas pelo meio ambiente e, conseqüentemente, pela sadia qualidade de vida, uma vez que buscam crescimento incessante, oprimindo a capacidade do ecossistema, sem apresentar preocupação em buscar soluções efetivas para evitar riscos de ruína ao sistema socioambiental.<sup>706</sup>

Um dos fatores mais expressivos na relação homem-natureza consiste no advertido ecocídio das formas de vida fundamentais ao sustento das comunidades, decorrente do sistema capitalista extremamente excludente, que acaba colocando à margem a natureza e o próprio homem, haja vista que suas ações autodestrutivas impedem a regeneração dos processos ecológicos essenciais à manutenção da sadia qualidade de vida humana.<sup>707</sup> Nesse sentido, a estrutura encadeadamente destrutiva da atividade humana sobre o meio ambiente e a despreocupação com o grau de irreversibilidade dos danos socioambientais são fatores que tornam o modelo de desenvolvimento atual insustentável.

Ademais, a crise socioambiental decorrente do modelo de crescimento econômico desenvolvido outrora oferece sinais de que a humanidade está ultrapassando os limites de tolerabilidade e suportabilidade natural do planeta,<sup>708</sup> o que resulta na exposição a riscos de danos irreversíveis. Por essa razão, de todos os problemas enfrentados mundialmente, a degradação socioambiental é, talvez, o mais intrinsecamente transnacional, assim, consoante o modo como for enfrentado, referido problema tanto pode redundar num conflito global como pode ser a plataforma para um exercício de solidariedade transnacional e intergeracional.<sup>709</sup>

Isso porque, a partir da modernidade houve uma transformação da natureza e um aumento da complexidade socioambiental, decorrentes do surgimento das máquinas e da crença na ciência e na tecnologia como capazes de resolver os problemas da humanidade, o que resultou no surgimento de novos riscos, dotados de incerteza e de difícil determinação, que demandam respostas políticas, face ao estado intermediário entre a segurança e a destruição.<sup>710</sup> A preocupação com os perigos externos cedeu lugar aos riscos resultantes da

---

<sup>706</sup> SAXE-FERNÁNDEZ, Eduardo. Un mundo que se hunde: los colapsos ecosociales, ontológicos e globales. **Hiléia - Revista de Direito Ambiental da Amazônia**, Amazonas, ano 02, n. 03, p. 25-74, jul./dez. 2004.

<sup>707</sup> DIAMOND, Jared. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. Rio de Janeiro: Record, 2010, *passim*.

<sup>708</sup> GUERRA, Sidney César Silva. **Direito internacional ambiental**. Rio de Janeiro: Maria Augusta Delgado, 2006, p. 01.

<sup>709</sup> SANTOS, Boaventura de Sousa. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2003, p. 296.

<sup>710</sup> BECK, 2010, p. 214.

ação humana invasiva e degradante, para os quais nem sempre existem soluções passíveis de evitar os danos, frente à incerteza científica quanto à sua irreversibilidade.

O risco denota uma situação de ausência de confiança e segurança para toda a humanidade, mas deixa de ser relevante quando a ruína ou catástrofe potencial ocorre. O conceito de risco, portanto, detona um estado intermediário entre a segurança e a destruição, momento no qual a percepção dos riscos que ameaçam a humanidade tende a pautar seu pensamento e sua ação.<sup>711</sup> Os riscos socioambientais estão relacionados aos danos provocados no sistema ecológico e na qualidade de vida humana, levando à escassez de recursos naturais e tornando os ecossistemas incapazes de absorver as agressões da atividade econômica, que traz benefícios para pequena parcela da população e gera riscos para toda a humanidade.<sup>712</sup>

Infere-se que a sociedade atual, denominada sociedade de risco, é composta por um agrupamento de indivíduos inseridos em situações de insegurança, proporcionadas pela imprevisibilidade de um dano futuro, produto de uma atitude que poderia ser evitada no presente,<sup>713</sup> designando um estágio da modernidade no qual as ameaças produzidas até então pelo modelo de crescimento econômico da sociedade industrial começam a tomar corpo. Dentro desse cenário, é difundida a necessidade de uma reflexão mais apurada acerca dos limites da atividade econômica e da importância de garantir-se um meio ambiente ecologicamente equilibrado, com vistas a assegurar a qualidade de vida humana.

Nesse sentido, destaca-se que, enquanto na modernidade simples da sociedade industrial os riscos eram estratificados, de modo que a distribuição dos riscos mantinha-se restrita a determinadas classes sociais, momento em que o direito pautava-se na prevenção, exigindo a atuação antecipada diante de riscos concretos ou efetivos, na modernidade reflexiva da sociedade de risco, os riscos são socialmente produzidos, sem que suas consequências possam ser delimitadas, caracterizando-se pela possibilidade de prejuízos transfronteiriços e transgeracionais, reclamando uma maior reflexão acerca das decisões presentes, situação em que o direito pauta-se, ou deveria pautar-se, na precaução.<sup>714</sup>

À vista disso, verifica-se que para evitar a ocorrência de danos socioambientais, os instrumentos utilizados pelo direito aprimoraram-se de acordo com a evolução da consciência sobre o valor que o meio ambiente representa para a vida humana e, também, com o aumento da complexidade dos riscos decorrentes da transição da sociedade industrial para a sociedade pós-industrial. Assim, pode-se dizer que estarão em conformidade com o direito

---

<sup>711</sup> BECK, 2010, p. 214.

<sup>712</sup> LEITE, 2004, p. 11.

<sup>713</sup> DE GIORGI, 1998, p. 14.

<sup>714</sup> BECK, *op. cit.*, p. 05.



somente as atividades econômicas orientadas pela defesa do meio ambiente e da qualidade de vida humana, contribuindo para a concretização do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e seu corolário, o desenvolvimento sustentável.<sup>715</sup>

Nesse sentido destaca-se que o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, inscrito no artigo 225 da Constituição Federal de 1988,<sup>716</sup> exerce uma importante comunicação ecológica, orientando os diversos sistemas sociais para a sensibilização acerca da necessidade de proteção socioambiental e o gerenciamento dos riscos socioambientais, segundo sua racionalidade,<sup>717</sup> com vistas a evitar situações ruinosas ou catastróficas, garantindo-se a incolumidade das presentes e das futuras gerações, considerando que estas últimas, por ainda não terem sido concebidas, estão em situação de maior vulnerabilidade, devendo ter os seus direitos preservados.

Isso porque, diferente dos riscos socioambientais de primeira dimensão, que podiam ser decifrados pela autoridade científica conquistada, tornando-os visíveis e interpretáveis como perigo,<sup>718</sup> validando a hipótese de que a exposição a determinado grau de risco seria admissível e suportável ao homem e ao meio ambiente,<sup>719</sup> os riscos socioambientais de segunda dimensão, em razão da proporção quantitativa e qualitativa dos danos, passou a ganhar dimensões de macroperigos ou megaperigos, assim, a previsão antecipada de sua origem deixou de ser realizada de forma eficiente pelas instâncias responsáveis pelo controle, diante da invisibilidade de novas ameaças.<sup>720</sup>

Nesse sentido, as políticas de segurança demonstraram sua incapacidade e falharam no gerenciamento dos novos riscos, de modo que a confiança nos sistemas de segurança e na possibilidade do cálculo dos riscos começa a ser posta em dúvida. Assim, a partir da ascensão dos problemas socioambientais de segunda dimensão, a crença irrestrita no conhecimento técnico-científico desventura-se, cedendo lugar à incerteza científica, considerando que os riscos ganharam novos contornos e dimensões, uma vez que não podem mais ser previstos, identificados, controlados ou mesmo evitados,<sup>721</sup> o que pode vir a resultar em situações ruinosas ou catastróficas para o meio ambiente e a sadia qualidade de vida.

---

<sup>715</sup> DERANI, Cristiane. Meio ambiente ecologicamente equilibrado: direito fundamental e princípio da atividade econômica. In: FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. (org.). **Temas de direito ambiental e urbanístico**. São Paulo: Max Limonad, 1998, p. 100.

<sup>716</sup> BRASIL, 1988.

<sup>717</sup> LUHMANN, 1992, p. 1432-1437.

<sup>718</sup> AYALA, Partick de Araújo. **Devido processo ambiental e o direito fundamental ao meio ambiente**. São Paulo: Lumen Juris, 2011, p. 21-22.

<sup>719</sup> BECK, 2010, *passim*.

<sup>720</sup> AYALA, *op. cit.*, p. 22.

<sup>721</sup> AYALA, *loc. cit.*

A transição da modernidade simples para a modernidade reflexiva é notabilizada por gerar riscos convertidos em ameaças globais, transnacionais e intergeracionais.<sup>722</sup> Os problemas socioambientais de segunda dimensão exigem maior atenção e cuidado por parte do poder público para os efeitos combinados de várias fontes de poluentes, suas repercussões mundiais e seus efeitos duradouros. Assim sendo, infere-se que o emprego de novos conhecimentos científicos e tecnológicos na natureza provoca riscos que superam substancialmente os perigos da primeira fase da industrialização, colocando em situação de risco a própria sobrevivência humana, face à potencialidade ruínosa ou catastrófica.<sup>723</sup>

À vista disso, ao lado do direito, enquanto sistema autopoietico,<sup>724</sup> que busca responder aos riscos de danos socioambientais da sociedade pós-industrial, por meio de normas jurídicas mais eficientes e adequadas à consumação de uma democracia participativa e fulcrada nos ditames da justiça socioambiental, a política também tem papel crucial na busca de soluções que possibilitem a efetiva participação social, para que os diversos setores da sociedade sejam ouvidos, informados e tutelados contra os riscos socioambientais conhecidos e desconhecidos, consubstanciando-se a justiça socioambiental, que tenha como fio condutor a segurança e a proteção dos titulares da norma ambiental.<sup>725</sup>

Isso porque, o direito por si só não tem o condão de resolver a complexidade dos problemas socioambientais, já que estes são decorrentes de práticas econômicas, sociais e culturais arraigadas há séculos, as quais não seriam contornadas ou sequer aplacadas por normas jurídicas inaplicáveis, sendo a promulgação de uma lei prisioneira da sua implementação. Nesse sentido, o papel crucial da política gira em torno da análise da realidade que influencia diretamente o processo de construção do direito, a fim de estabelecer instrumentos que possibilitem a aplicação das normas jurídicas, para que não seja criado um vácuo entre a norma jurídica e sua implementação.<sup>726</sup>

Composta por um conjunto de ações e medidas voltadas a atingir objetivos de interesse público, a política orienta sempre um processo de tomada de decisões e o modelo de Estado influencia diretamente a forma de implementação das suas políticas. Assim, a

---

<sup>722</sup> BECK, 2010, *passim*.

<sup>723</sup> AYALA, 2011, p. 39-40.

<sup>724</sup> LUHMANN, Niklas. The autopoiesis of social systems. In: GREYER, Felix; ZOUWEN, Johannes Van der (editors). **Sociocybernetic paradoxes: observation, control and evolution of self-steering systems**. London: Sage, 1986. TEUBNER, Günther. **O direito como sistema autopoietico**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

<sup>725</sup> PACHECO, Cláudio Gonçalves. As desventuras de um Estado de Direito Ambiental. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, DF, ano 52, n. 205, p. 297-317, jan./mar. 2015.

<sup>726</sup> BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos e. O Estado teatral e a implementação do direito ambiental. In: BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos e. **Direito, água e vida: law, water and the web of life**. v. 1. São Paulo: Editora Imprensa Oficial, 2010, p. 335-366.

ascensão de novas demandas socioambientais exige novas atuações do Estado no modelo de política e no conteúdo do direito, sendo exigidos novos instrumentos para dar concretude aos objetivos das políticas e aos comandos do direito.<sup>727</sup> Assim, apesar de ser responsabilidade do Estado, a promoção das políticas e do direito vem sendo cada vez mais compartilhado com a sociedade, por meio de mecanismos de participação no processo de tomada de decisões.<sup>728</sup>

Nesse sentido, não se pode relegar a defesa e a preservação do meio ambiente apenas ao poder público, já que essa tarefa é imposta pelo artigo 225 da Constituição Federal de 1988,<sup>729</sup> como sendo de responsabilidade solidária tanto do poder público quanto da coletividade. Assim, é preciso criar canais efetivos de participação social, de modo a garantir que os cidadãos participem dos processos de elaboração de políticas energéticas e de tomada de decisões, de modo que se alguma política ou decisão puder causar riscos de danos socioambientais, que não esteja pautada apenas no conhecimento tecnocientífico, mas que promova a consulta de toda a população envolvida, com ampla divulgação de informação.<sup>730</sup>

Assim sendo, a política energética nacional deve pugnar pela garantia de uma democracia ecocêntrica, em que o poder público assegure a proteção de todas as formas de vida, possibilitando aos cidadãos e a todas as comunidades potencialmente afetadas pelos riscos de danos socioambientais produzidos pelas agressões do desenvolvimento tecnocientífico, o direito de participarem amplamente ou de serem representados na elaboração de políticas energéticas e na tomada de decisões que lhes acarretem riscos, criando instrumentos de consultas populares com o propósito de obterem delas o consentimento ou o indeferimento das práticas e das atividades causadoras de riscos.<sup>731</sup>

A inserção do futuro nos processos de implementação de políticas energéticas e de tomada de decisões é algo que se impõe, sendo necessário que o Estado Democrático de Direito se consolide como provedor da justiça socioambiental intergeracional, tendo como base o princípio da prevenção de riscos concretos ou efetivos, o princípio da precaução de riscos abstratos ou potenciais e o princípio da equidade intergeracional, capazes de fornecer substratos para que as políticas energéticas e a tomada de decisões estejam comprometidas

---

<sup>727</sup> FREIRIA, Rafael Costa. Noções gerais sobre as interdependências entre direito, gestão e políticas públicas ambientais. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas da UNIFAFIBE**, São Paulo, v. 02, n. 01, p. 278-301, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25245/rdsp.v2i2.46>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>728</sup> AMABILE, 2012, p. 390.

<sup>729</sup> BRASIL, 1988.

<sup>730</sup> AYALA, 2011, p. 46-47.

<sup>731</sup> AYALA, *loc. cit.*

com a construção de vínculos e observações do futuro, garantindo o direito de acesso a um meio ambiente ecologicamente equilibrado às gerações que sequer foram concebidas.<sup>732</sup>

Assim sendo, em virtude da complexidade dos riscos de danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, deve-se priorizar a conciliação do interesse econômico com as questões socioambientais. Por essa razão, a política energética nacional deve estar voltada para a sustentabilidade do desenvolvimento, priorizando o uso eficiente dos recursos energéticos e a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, para que se possa garantir segurança energética nacional para as gerações presentes, sem prejudicar as futuras gerações. À vista disso, em situações extremas, em que houver risco de ruína ou catástrofe, o mínimo existencial econômico deve ceder lugar ao mínimo existencial socioambiental.<sup>733</sup>

Dessa maneira, como recurso político e normativo na conciliação dos conflitos entre o meio ambiente, a sociedade e o desenvolvimento econômico, a política energética nacional deve conjugar aspectos das políticas econômicas e das políticas socioambientais, a fim de superar os conflitos políticos, econômicos e socioambientais decorrentes da exploração de recursos energéticos no país, com vistas a garantir uma sustentabilidade democrática, que assegure qualidade de vida à população e o direito de participar das decisões políticas que coloquem em situação de risco a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado às gerações presentes e futuras.

Isso porque, a multidimensionalidade dos problemas socioambientais de segunda dimensão resulta em uma crise socioambiental que produz efeitos plurais, transcendendo a dimensão socioambiental, impactando a economia, a sociedade, a cultura e a política, não mais se restringindo à esfera local, mas atravessando todos os níveis territoriais, constituindo uma crise planetária.<sup>734</sup> À vista disso, a política energética nacional precisa ter um desempenho suficientemente democrático, eficiente e complexo, de forma a reunir esforços do Estado, do mercado e da sociedade em busca da articulação dos conflitos entre o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento socioambiental.

Dentro desse contexto, abre-se a discussão sobre os descaminhos da política energética nacional frente à permissividade do fraturamento hidráulico no território nacional. Isso porque, a prospecção de petróleo e gás natural por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais cria múltiplas fontes de poluição do ar, do solo, do subsolo e das águas, a exemplo do perigo de contaminação das águas subterrâneas por metano, que é

---

<sup>732</sup> AYALA, 2011, p. 46-47.

<sup>733</sup> PACHECO, 2015, p. 308-309.

<sup>734</sup> KLOEPFER, 1994, p. 112-115.

um dos gases do efeito estufa, e por produtos químicos do fluido de fraturamento e das águas residuais, através de fraturas abertas pela sismicidade induzida, que proporcionam vias para águas subterrâneas por meio de estruturas artificiais ou naturais preexistentes.<sup>735</sup>

Por consequência, as atividades de fraturamento hidráulico tendem a conduzir o meio ambiente e a sadia qualidade de vida a situações de periculosidade, considerando as inúmeras fontes de poluição do ar, do solo, do subsolo e das águas. À medida que a exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico produz energia e trabalho útil mediante a retirada de recursos energéticos de reservatórios durante muito tempo inalcançáveis, devolve ao meio ambiente um conjunto de toxinas que possibilita a ocorrência de danos socioambientais irreversíveis, como é o caso da contaminação das águas subterrâneas, colocando a natureza e a qualidade de vida humana à beira do precipício.

À vista disso, os reflexos negativos da exploração de hidrocarbonetos não convencionais sobrevêm ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, diante da iminência das externalidades, ao passo que os causadores dos danos socioambientais não se mostram aptos à resolução dos problemas advindos, não sendo capazes de regenerar o que foi destruído em nome de um desenvolvimento estritamente econômico, em benefício de poucos e em detrimento de todos.<sup>736</sup> Assim, como o risco se posiciona no estágio intermediário entre a segurança e a destruição, é necessário evitar a irreversibilidade das externalidades socioambientais, que cada vez mais assumem dimensão transcendental.<sup>737</sup>

Para tanto, torna-se imperioso o combate a tais ameaças, permitindo que o Estado, o mercado e a sociedade atuem sob orientação de um projeto cooperativo que vise afastar o máximo possível a possibilidade de materialização de riscos de ruína ou catástrofe. No tocante à utilização de combustíveis fósseis, o meio ambiente e a humanidade há muito tempo superou os limites aceitáveis de poluição, fator que se agravou diante da revolução energética dos hidrocarbonetos não convencionais na década de 2000, que resultou na potencialização dos riscos de danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, decorrentes do grande volume de fluidos de fraturamento e de águas residuais que retornam à superfície.

Nessa perspectiva, destaca-se que, face à possibilidade de riscos de ruína ou catástrofe, decorrente do perigo de contaminação das águas subterrâneas, não há nenhum patamar aceitável de incremento do potencial desse quadro, de modo que o aumento da degradação do meio ambiente e da sadia qualidade de vida acarretará a aceleração das

---

<sup>735</sup> AMEC FOSTER WHEELER ENVIRONMENT & INFRASTRUCTURE UK LIMITED, 2015.

<sup>736</sup> DERANI, 2008, *passim*.

<sup>737</sup> MENDES, José Manuel. Ulrich Beck: a imanência do social e a sociedade do risco. **Análise Social**, Lisboa, n. 214, p. 211-215, 2015.

rupturas em relação ao atual patamar de desequilíbrio socioambiental. Assim, longe de aceitar passivamente as consequências impostas pelas atividades de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, exige-se uma atuação conjunta do Estado, do mercado e da sociedade no sentido de reunir esforços em busca da proibição da referida atividade.

O fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais reflete a incongruência na relação de produção e consumo frente à preservação socioambiental, por essa razão, é crucial entender que a proibição das referidas atividades no território brasileiro não tem como finalidade obstar o desenvolvimento nacional. Pelo contrário, busca, em verdade, a garantia do próprio desenvolvimento, enquanto conjugação de critérios econômicos, sociais e ambientais, objetivando impedir a ascensão de um desenvolvimento isoladamente econômico, adstrito aos interesses do mercado, sobre o ideal de desenvolvimento sustentável, que considera o atendimento às necessidades socioambientais.

Se, de um lado, a busca incessante pela produção de riquezas impõe a exploração incessante dos recursos naturais, de modo a produzir-se desarrazoadamente no seio da cadeia de circulação de mercadorias, do outro, consome-se em massa, de sorte que essa relação, inevitavelmente, acaba por conduzir a lesões de cunho socioambiental.<sup>738</sup> Nessa perspectiva, considerando o relacionamento entre a sociedade de consumo e a desarrazoada exploração dos recursos energéticos, dentre eles, os recursos não convencionais, abre-se o debate acerca da proibição do fraturamento hidráulico no território nacional, considerando a necessidade de autolimitação do desenvolvimento, face às ameaças ruinosas e catastróficas.<sup>739</sup>

Isso porque a sistemática dos riscos de danos irreversíveis exsurge como um dos problemas da sociedade moderna, tendo em vista que a busca desarrazoadamente produtivista dos propósitos do mercado dissolve o pensamento crítico e reflexivo para ceder o poder de decisão aos mecanismos de mercado, aos aparatos do Estado e às verdades científicas desvinculadas dos saberes pessoais, dos valores culturais e sentidos subjetivos.<sup>740</sup> Nesse sentido, o grande desafio socioambiental da proibição do fraturamento hidráulico é romper com os ideais orientados pela busca de um desenvolvimento econômico sem limites, que traz consigo uma elevada depredação, capaz de conduzir a natureza e a humanidade ao colapso.<sup>741</sup>

A exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais está atrelada às amarras do crescimento econômico e da

---

<sup>738</sup> LEFF, Henrique. **Ecologia, capital e cultura**: a territorialização da racionalidade ambiental. Petrópolis: Editora Vozes, 2009, *passim*.

<sup>739</sup> LATOUCHE, Serge. **Pequeno tratado de decrescimento sereno**. São Paulo: Martins Fontes, 2009, *passim*.

<sup>740</sup> LEFF, *op. cit.*

<sup>741</sup> FURTADO, 1974, *passim*.

acumulação ilimitada, que delegam ao futuro o dever de reconstituir os danos inevitavelmente produzidos.<sup>742</sup> Mas, e quando os danos são irreversíveis? Nesse caso, é necessária uma complexa estratégia política e regulatória, orientada por princípios de uma gestão democrática sustentável, mobilizada pelas reformas democráticas do Estado e pelo fortalecimento das organizações da sociedade civil, dentro do contexto de uma nova racionalidade social e produtiva que permita a apropriação sustentável da natureza.<sup>743</sup>

É preciso levar a sério a possibilidade de ocorrência de catástrofes bem reais e até aniquiladoras, para que elas não aconteçam. Para tanto, é crucial que efetivamente haja uma absorção das mudanças qualitativas na perspectiva do desenvolvimento, de modo que a irracional economia da partilha dos recursos escassos entre indivíduos racionais interessados em promover seu próprio interesse promova significativa redução quanto à apropriação e à mercantilização da natureza, respeitando a recomposição dos processos ecológicos naturais<sup>744</sup> e os limites de degradação suportáveis tanto pelo meio ambiente quanto pela sadia qualidade de vida, de modo a correlacionar economia, meio ambiente e sadia qualidade de vida.

Assim sendo, não se pode defender uma expansão energética que traz consigo a possibilidade de ocorrência de danos ruinosos e catastróficos ao meio ambiente e a sadia qualidade de vida. Dessa maneira, por mais que os hidrocarbonetos não convencionais tragam consigo boas perspectivas para a diversificação da matriz energética brasileira e para a garantia da segurança energética nacional, a exploração desse tipo de recurso por meio do fraturamento hidráulico apresenta maculações face ao perigo de contaminação das águas subterrâneas, que pode resultar na ocorrência de danos socioambientais irreversíveis, levando o meio ambiente e a sadia qualidade de vida a uma situação ruínosa ou catastrófica.

Dúvidas não há de que, em termos de emissões de dióxido de carbono e outros gases do efeito estufa, o gás natural é mais limpo que o carvão e o petróleo, podendo desempenhar papel vital no combate às mudanças climáticas e na redução das emissões de carbono, afigurando-se como fonte energética de transição no caminho para uma economia de energia limpa. O grande problema paira sobre a tecnologia utilizada para acessar os reservatórios não convencionais ricos em gás natural, já que o fraturamento hidráulico gera a possibilidade de riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, e a possibilidade de ruína ou catástrofe, por si só, exclui qualquer benefício em potencial.

---

<sup>742</sup> LATOUCHE, 2009, *passim*.

<sup>743</sup> LEFF, 2006, *passim*.

<sup>744</sup> DUPUY, Jean-Pierre. **O tempo das catástrofes: quando o impossível é uma certeza**. São Paulo: É Realizações, 2011, *passim*.

Assim sendo, o argumento dos que defendem a exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais no sentido de que estes são os mais limpos dos combustíveis fósseis é falacioso, porque, em verdade, apesar de o gás natural apresentar reduzida emissão de dióxido de carbono e outros gases do efeito estufa, no momento da exploração deste, pelo método não convencional, ocorre emissão de metano associada à atividade de fraturamento hidráulico,<sup>745</sup> sendo este um dos gases do efeito estufa, comprometendo a qualidade do ar, juntamente com óxidos de nitrogênio, sulfeto de hidrogênio, formaldeído, benzeno, etileno, tolueno, material particulado e ozônio.<sup>746</sup>

Há quem defenda que, quando feita de forma incorreta e desregulada, a exploração de hidrocarbonetos não convencionais pode ser propensa a acidentes e vazamentos, contribuindo para a degradação socioambiental. Mas, quando feita corretamente, pode trazer benefícios abrangentes, incluindo a manutenção das atividades exploratórias nas bacias maduras, o aumento da oferta de energia, a garantia da segurança energética, preços mais baixos do gás natural, a distribuição de emprego e renda, uma pegada ambiental mais limpa do que outros combustíveis fósseis e desenvolvimento econômico,<sup>747</sup> de forma que os benefícios econômicos e energéticos valem o potencial risco de dano socioambiental.<sup>748</sup>

Mas como saber qual a forma correta de exploração de hidrocarbonetos não convencionais frente à incerteza científica sobre os riscos do fraturamento hidráulico? E, se mesmo feita da aludida forma correta, sobrevier danos irreversíveis para o meio ambiente e à sadia qualidade de vida, colocando a natureza e o próprio homem em situação ruinosa ou catastrófica? Pautadas em uma ética socioambiental, que reconhece que o equilíbrio ecológico encontra-se ameaçado pelo sistema individualista de acumulação de capital,<sup>749</sup> estas reflexões devem ser feitas antes da ocorrência de danos socioambientais irreversíveis, pois a superveniência de ruína ou catástrofe não possibilita voltar atrás na tomada de decisão.

À vista disso, é fundamental a reflexão acerca das dimensões econômicas, sociais, ambientais, políticas, institucionais, e culturais das escolhas a serem feitas na implementação de políticas energéticas e na tomada de decisões, diante da complexidade dos riscos de danos socioambientais, que se caracterizam, na maioria das vezes, por serem irreversíveis e

---

<sup>745</sup> AMEC FOSTER WHEELER ENVIRONMENT & INFRASTRUCTURE UK LIMITED, 2015.

<sup>746</sup> MCCOY, 2015.

<sup>747</sup> DELGADO, Fernanda; FEBRARO, Júlia. **O programa Reate e a desmistificação do fraturamento hidráulico no Brasil.** Disponível em: [https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/coluna\\_opiniao\\_dezembro-reate\\_final\\_0.pdf](https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/coluna_opiniao_dezembro-reate_final_0.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>748</sup> SOVACOO, Benjamin K. Cornucopia or curse? Reviewing the costs and benefits of shale gas hydraulic fracturing (fracking). **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Herning, v. 37, p. 249-264, 2014.

<sup>749</sup> KÄSSMAYER, 2017, p. 550.



intergeracionais. Assim, da mesma forma que a falta de discussão outrora sobre os resultados negativos das atividades humanas no meio ambiente vem apresentando uma série de efeitos no presente, a falta de reflexão sobre as escolhas do presente interferirão no equilíbrio do meio ambiente e na qualidade de vida das gerações futuras.

Isso porque as decisões tomadas pela presente geração podem provocar danos e riscos de danos transfronteiriços e intergeracionais, ou seja, além de expor uma série indeterminada de sujeitos a situações desfavoráveis em uma escala global, podem afetar os membros das futuras gerações.<sup>750</sup> Por essa razão, como a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado é essencial ao desfrute dos demais direitos humanos, é necessário que o direito determine ao Estado, ao mercado e a sociedade o dever de proteção e preservação do meio ambiente e da sadia qualidade de vida, buscando a antecipação aos danos socioambientais por meio da regulação e do controle dos riscos.<sup>751</sup>

Dessa forma, não se pode concordar com a permissividade de uma atividade que privilegie apenas aspectos políticos e econômicos, voltados à garantia da segurança energética nacional, desrespeitando os limites ambientais, sociais, geográficos e culturais, ao colocar em situação de risco extensas áreas nacionais e grande parcela da população brasileira, porque isso representaria negar anos de luta em busca da consolidação de direitos humanos e fundamentais, tais como o direito ao acesso à água limpa e segura, ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável, constituindo verdadeiro e injustificável retrocesso socioambiental.

## **5.2 Área e população sob risco após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**

No que tange à exploração de hidrocarbonetos não convencionais, a experiência norte-americana, dada a sua especificidade, não pode ser facilmente replicável em qualquer outro lugar do mundo, observando-se uma inadequação da importação do modelo estadunidense de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais pelo Brasil, considerando que, enquanto os Estados Unidos apresenta cerca de 5.000.000 (cinco milhões) de poços perfurados, malha de gasodutos desenvolvida e recursos convencionais em declínio,

---

<sup>750</sup> CANOTILHO; LEITE, 2007, p. 134.

<sup>751</sup> CARVALHO, 2008, p. 28.

o Brasil conta com pouco mais de 30.000 (trinta mil) poços perfurados, recursos convencionais ainda pouco explorados no ambiente *onshore* e malha de gasodutos restrita.<sup>752</sup>

Ademais, as manifestações negativas por parte de setores da sociedade civil e a proposição de ações civis públicas em diversos estados brasileiros são indicativos da insuficiência de discussão mais ampla acerca da viabilidade da exploração de hidrocarbonetos não convencionais e dos possíveis benefícios dela decorrentes. Isso porque, não basta que se disponha de indícios geológicos propícios, é necessária a conjugação de fatores relacionados à tecnologia, mão de obra qualificada, empreendedorismo, mercado consumidor local, insumos e fornecedores adequados e redes de distribuição, mas, acima de tudo, o conhecimento acumulado resultante do esforço sistemático de perfuração de poços.<sup>753</sup>

É certo que um país com a dimensão e as especificidades regionais do Brasil não pode abdicar da busca de novas fontes de energia, em especial daquelas que terão papel importante na fase de transição para uma economia de baixo carbono.<sup>754</sup> Entretanto, a busca por novas fontes energéticas deve andar lado a lado com as perspectivas do desenvolvimento sustentável, de forma a priorizar não só as questões econômicas, mas, em especial, as questões sociais e ambientais, para as gerações presentes e futuras. Para tanto, é preciso que o Brasil aprofunde o conhecimento acerca do fraturamento hidráulico, a fim de ter condições de oferecer, posteriormente, garantia da segurança jurídica, operacional e socioambiental.

Nessa perspectiva, considerando a incerteza científica em relação ao fraturamento hidráulico de hidrocarbonetos não convencionais, destaca-se que a oferta de duzentos e quarenta blocos com risco exploratório, localizados em treze setores de sete bacias sedimentares brasileiras – Acre-Madre de Dios, Paraná, Parecis, Parnaíba, Recôncavo, São Francisco e Sergipe-Alagoas – em razão da 12ª rodada de licitações pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis<sup>755</sup> foi responsável por colocar uma ampla área territorial e grande parcela da população brasileira sob risco, a exemplo dos estados do Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Paraná e Sergipe.

No estado do Acre, após a oferta de blocos pela 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a área sob risco atingiu 2.957.681 (dois milhões novecentos e cinquenta e sete mil seiscentos e oitenta e um) hectares, abrangendo o aquífero Içá, localizado na bacia do Acre-Madre de Dios, correspondendo à

---

<sup>752</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, 2016, p. 09.

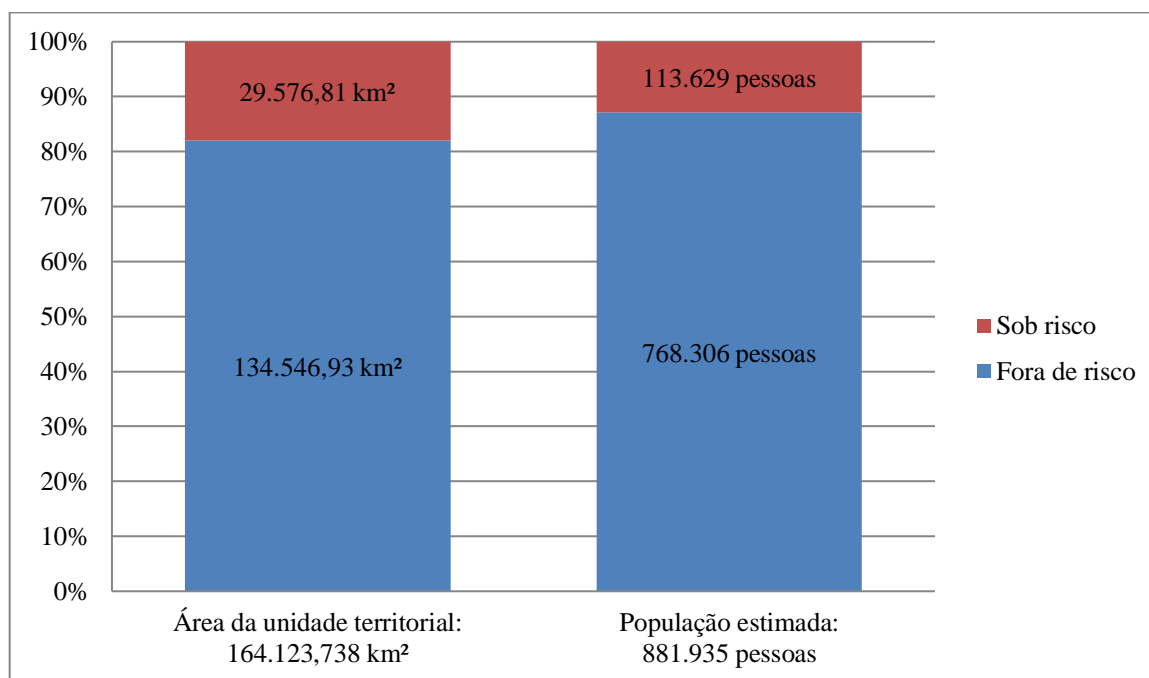
<sup>753</sup> PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, *loc. cit.*

<sup>754</sup> *Ibid.*

<sup>755</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2013a.

aproximadamente 18% (dezoito por cento) da área total da unidade territorial, e a população sob risco era de 113.629 (cento e treze mil seiscentos e vinte e nove) pessoas, equivalendo à aproximadamente 12,9% (doze inteiros e nove décimos por cento) da população estimada do estado,<sup>756</sup> como pode ser visualizado no gráfico abaixo.

Gráfico 1 - Área e população sob risco no estado do Acre



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>757</sup>

Ressalte-se que a bacia do Acre-Madre de Dios é uma bacia de nova fronteira que apresenta área em oferta de 19.719 (dezenove mil setecentos e dezenove) quilômetros quadrados, divididos em nove blocos, sendo oito deles localizados em faixa de fronteira.<sup>758</sup> Além de abranger o aquífero Içá, no entorno da região dos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves, a área em risco proveniente da oferta de blocos na bacia do Acre-Madre de Dios alcançou o Parque Nacional da Serra do Divisor, a Reserva Extrativista

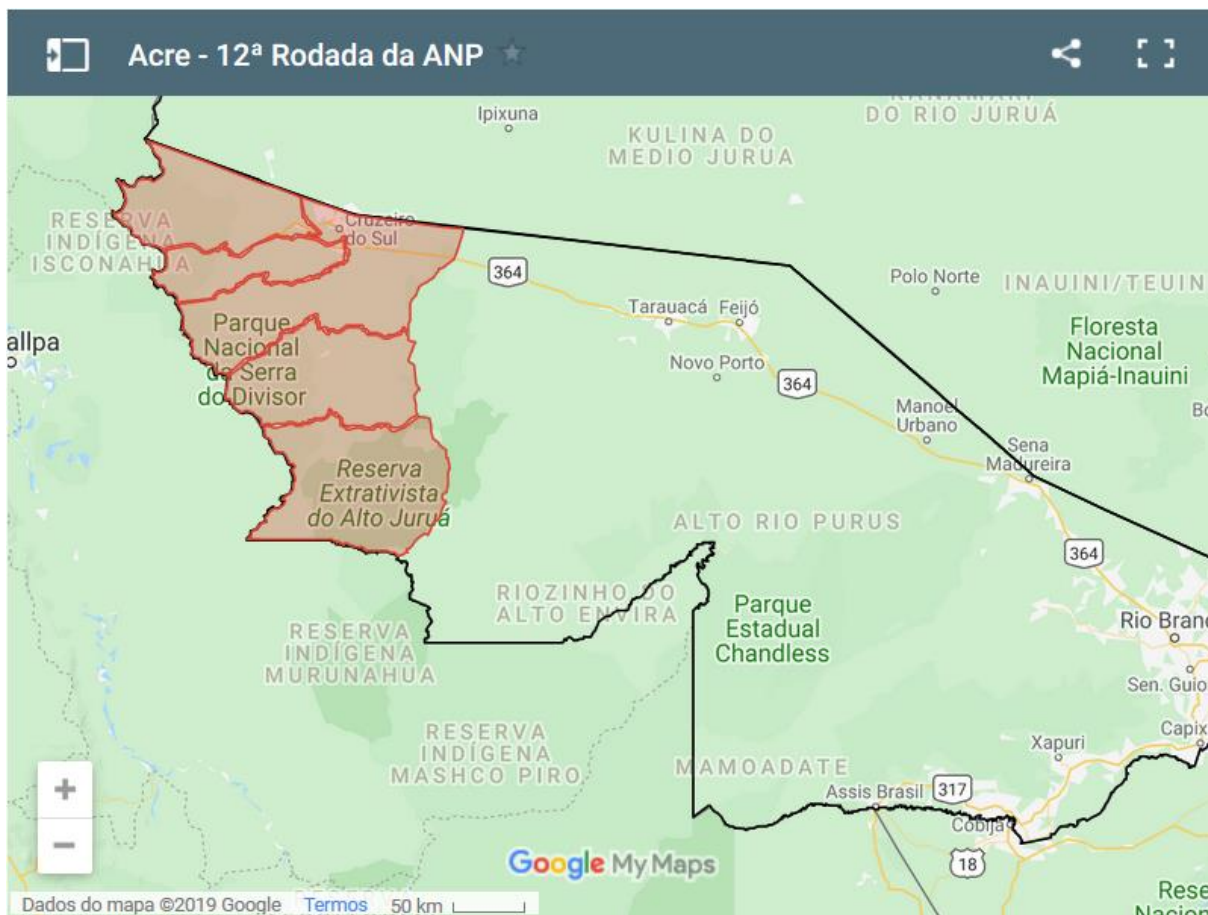
<sup>756</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Acre**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020a. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Acre**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-acre/>. Acesso em: 10 jan. 2020a.

<sup>757</sup> *Ibid.*

<sup>758</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do Acre**. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_03\\_acre.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_03_acre.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020a.

Riozinho da Liberdade, a Reserva Extrativista do Alto Tarauacá, a Reserva Extrativista do Alto Juruá, e a Reserva Indígena Isconahua<sup>759</sup>, como pode ser observado na figura a seguir.

Figura 10 - Área sob risco no Acre



Fonte: COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA<sup>760</sup>

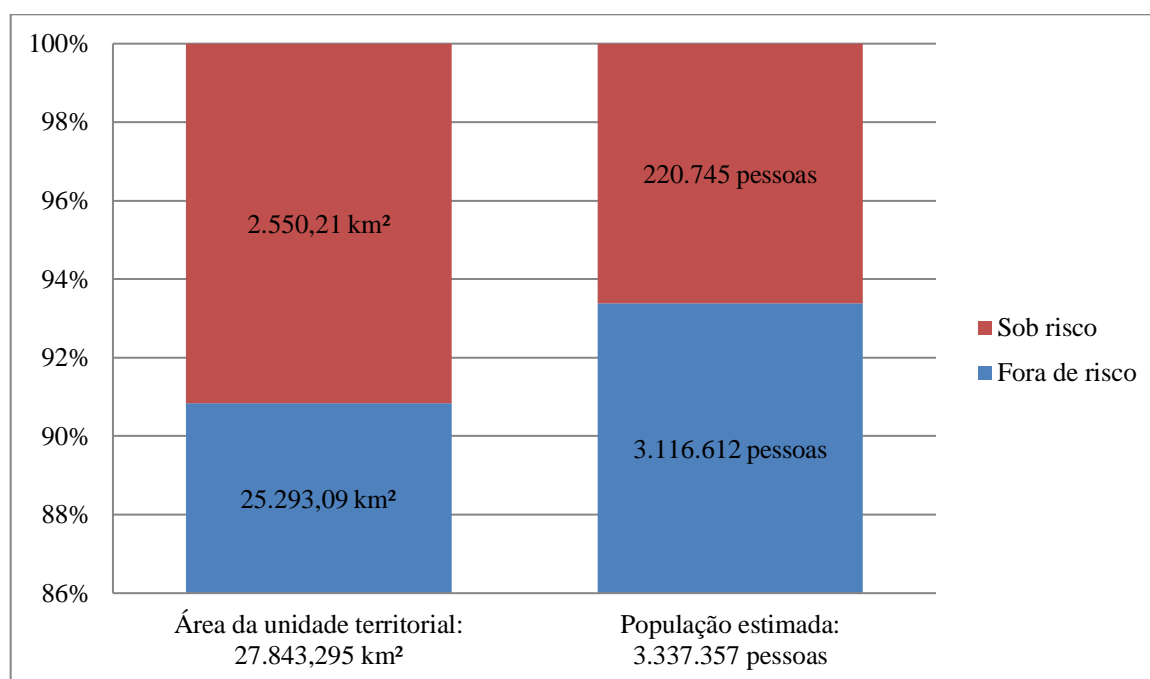
O estado de Alagoas, por sua vez, logo após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, apresentou área sob risco de 255.021 (duzentos e cinquenta e cinco mil vinte e um) hectares, abrangendo o aquífero Barreiras, na bacia de Sergipe-Alagoas, equivalendo à aproximadamente 9,1% (nove inteiros e um décimo por cento) da área total da unidade territorial, e a população sob risco no local era de 220.745 (duzentos e vinte mil setecentos e quarenta e cinco) pessoas, valor referente à aproximadamente 6,6% (seis inteiros e seis décimos por cento) da população estimada do estado,<sup>761</sup> como pode ser observado no gráfico abaixo.

<sup>759</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDAa.

<sup>760</sup> *Ibid.*

<sup>761</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Gráfico 2 - Área e população sob risco no estado de Alagoas



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>762</sup>

Nesse sentido, é importante destacar que a bacia de Sergipe-Alagoas, considerada uma bacia madura na parte terrestre, possui área em oferta de 2.418,77 (dois mil quatrocentos e dezoito inteiros e setenta e sete centésimos) quilômetros quadrados, divididos em oitenta blocos.<sup>763</sup> Além de comprometer o aquífero Barreiras, considerado o principal manancial hídrico subterrâneo da região, a área sob risco proveniente da oferta de blocos na bacia de Sergipe-Alagoas afetou aproximadamente nove municípios, dentre eles, Pilar, Marechal Deodoro, São Miguel dos Campos, Poxim, Coruripe, Palmeira Alta, Campo Grande, Penedo e Neópolis,<sup>764</sup> conforme ilustrado na figura a seguir.

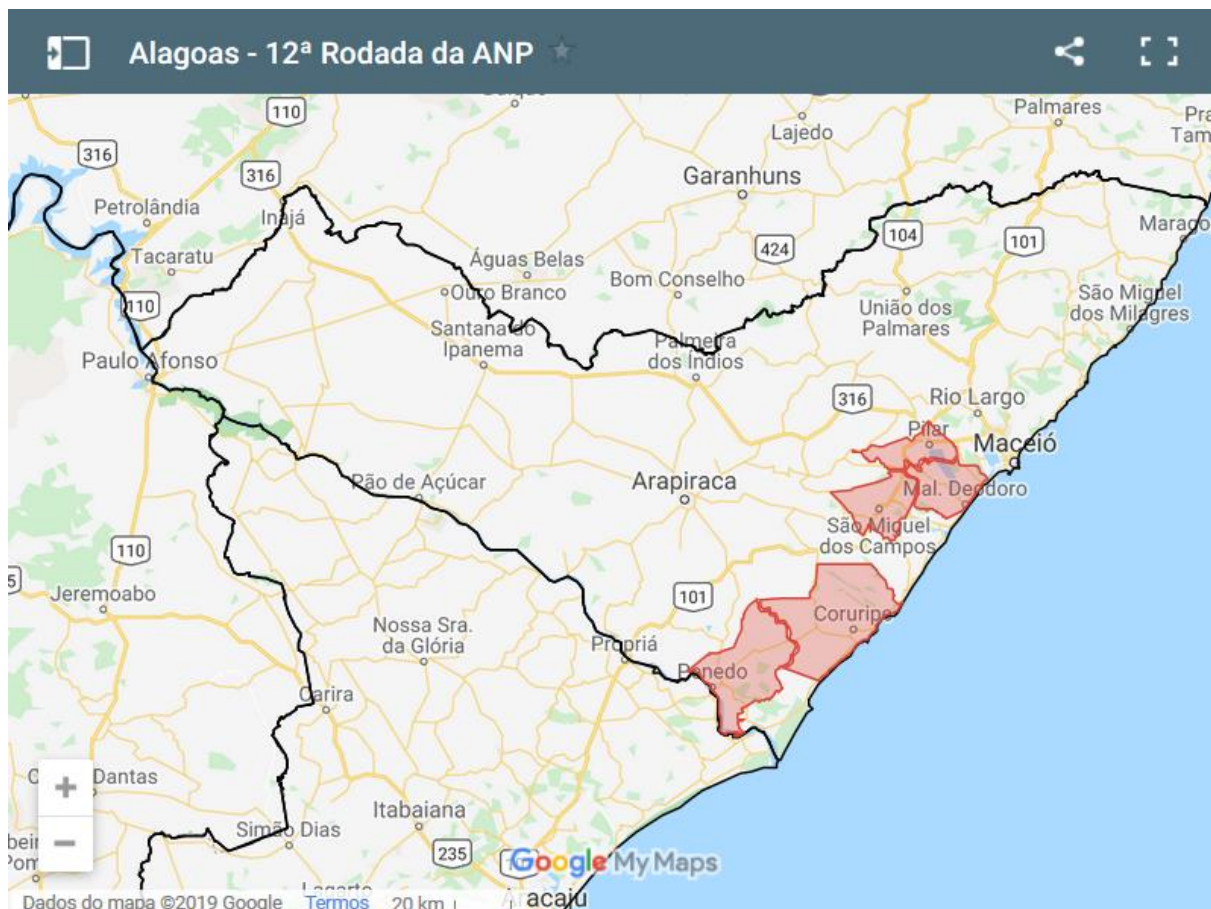
**Alagoas.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020b. **COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. Áreas em risco no Alagoas.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-em-alagoas/>. Acesso em: 10 jan. 2020b.

<sup>762</sup> *Ibid.*

<sup>763</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia de Sergipe-Alagoas.** Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_08\\_sergipe\\_alagoas.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_08_sergipe_alagoas.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020b.

<sup>764</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA, *op. cit.*

Figura 11 - Área sob risco em Alagoas



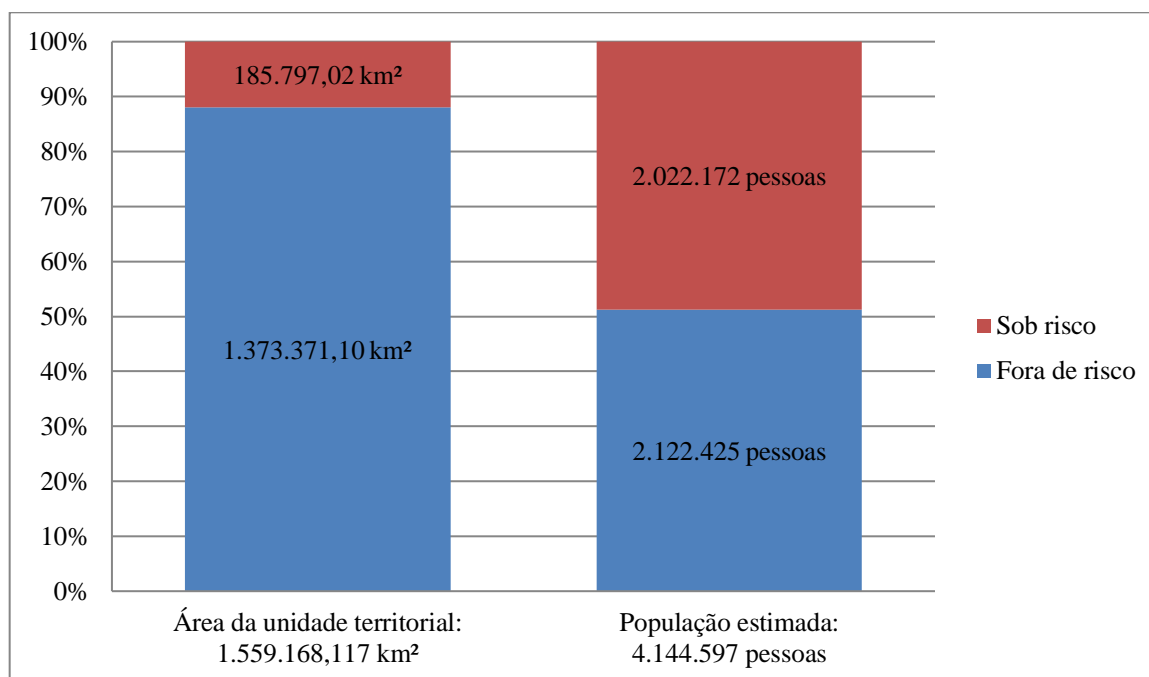
Fonte: COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA<sup>765</sup>

A sequela da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis no Amazonas foi uma área sob risco no total de 18.579.702 (dezoito mil quinhentos e setenta e nove setecentos e dois) hectares, equivalente à aproximadamente 11,9% (onze inteiros e nove décimos por cento) da área total da unidade territorial, abrangendo o aquífero Içá, situado na bacia do Acre-Madre de Dios, e a população sob risco correspondia à 2.022.172 (dois milhões vinte e dois mil cento e setenta e dois) pessoas, que era aproximadamente 48,8% (quarenta e oito inteiros e oito décimos por cento) da população estimada do estado<sup>766</sup> – considerado um valor alto – conforme gráfico a seguir.

<sup>765</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA**b**.

<sup>766</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Amazonas**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020c. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Amazonas**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-amazonas/>. Acesso em: 10 jan. 2020c.

Gráfico 3 - Área e população sob risco no estado do Amazonas



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>767</sup>

No estado do Amazonas a área sob risco proveniente da oferta de blocos na bacia do Acre-Madre de Dios<sup>768</sup>, abrange o aquífero Içá, no município de Guajará – conforme figura abaixo –, que juntamente com o aquífero Alter do Chão, são os mais explorados e apresentam bons índices de produtividade. Ressalte-se que, dos sessenta e dois municípios do estado, quarenta e quatro são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas<sup>769</sup>, correspondendo à aproximadamente 71% (setenta e um por cento) do total de municípios. A abrangência do aquífero Içá na área sob risco e o fato de mais da metade da população encontrar-se em situação de risco são fatores socioambientais extremamente negativos.

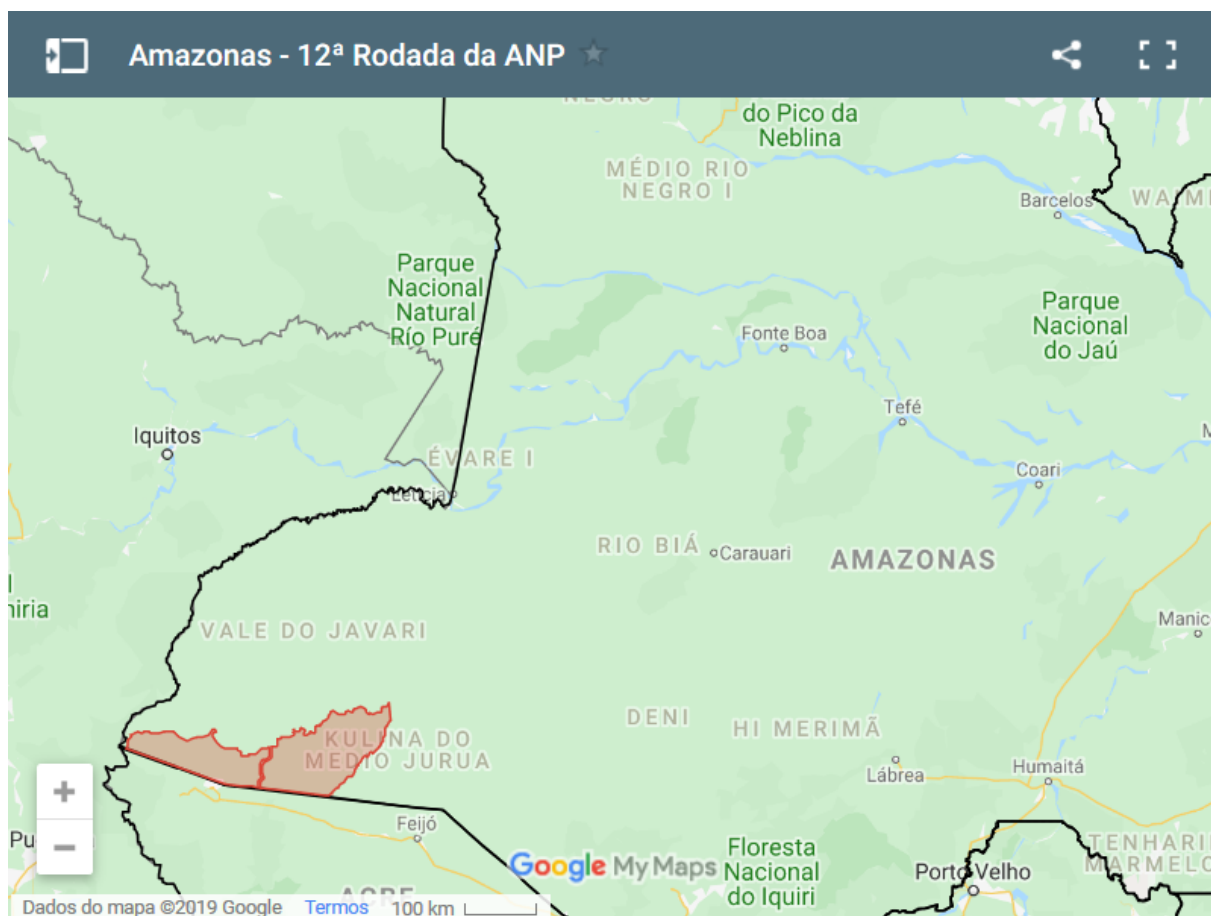
<sup>767</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. c.

<sup>768</sup> Considerada uma bacia de nova fronteira, apresentando área em oferta de 19.719 (dezenove mil setecentos e dezenove) quilômetros quadrados, divididos em nove blocos, sendo oito deles localizados em faixa de fronteira. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. a.

<sup>769</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas Brasil**: abastecimento urbano de água. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil%20-%20Volume%202%20-%20Resultados%20por%20Estado.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.



Figura 12 - Área sob risco no Amazonas



Fonte: COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA<sup>770</sup>

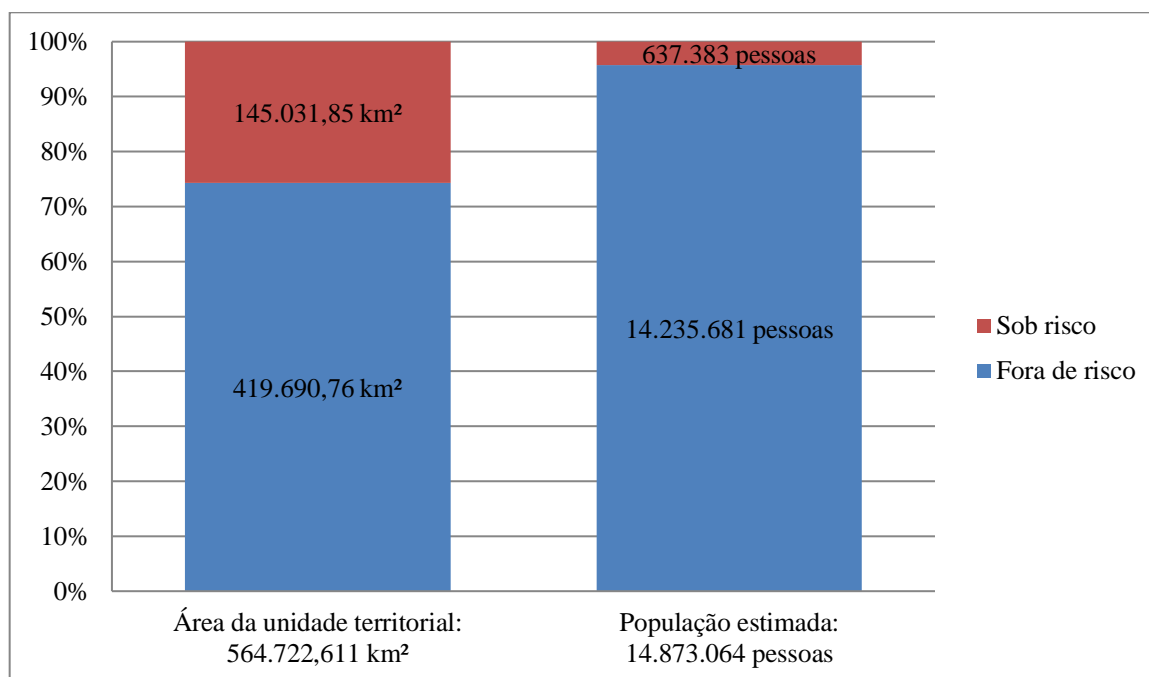
No estado da Bahia, a 12ª rodada de licitações pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis gerou uma área sob risco de 14.503.185 (quatorze milhões quinhentos e três mil cento e oitenta e cinco) hectares, que é aproximadamente 25,7% (vinte e cinco inteiros e sete décimos por cento) da área total da unidade territorial, abrangendo os aquíferos São Sebastião, Barreiras e Ilhas, na bacia do Recôncavo, e o aquífero Urucuaia, na bacia do São Francisco, e a população sob risco era de 637.383 (seiscentos e trinta e sete mil trezentos e oitenta e três) pessoas, equivalendo à aproximadamente 4,3% (quatro inteiros e três décimos por cento) da população estimada do estado,<sup>771</sup> consoante gráfico abaixo.

<sup>770</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA.c.

<sup>771</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Bahia**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020d. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco na Bahia**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-na-bahia/>. Acesso em: 10 jan. 2020d.



Gráfico 4 - Área e população sob risco no estado da Bahia



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>772</sup>

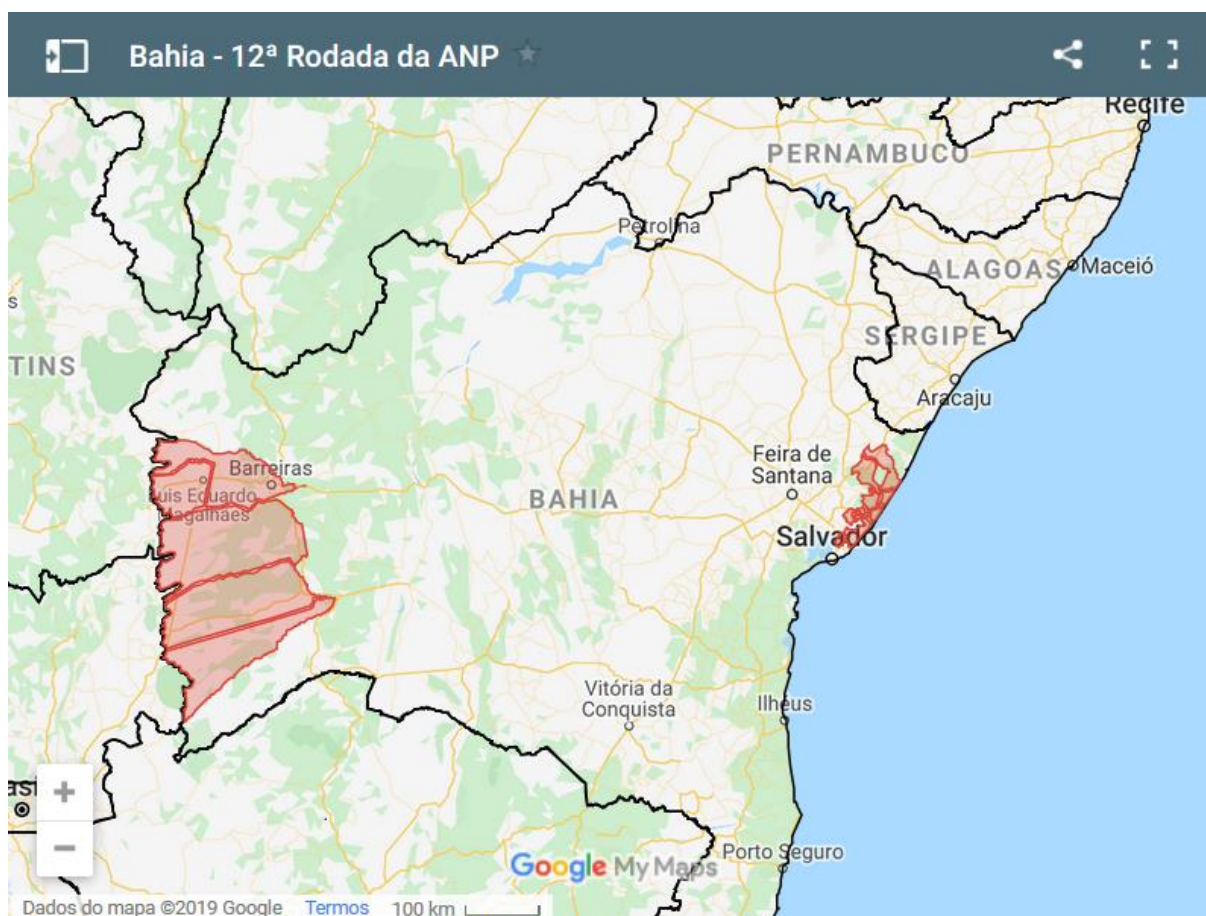
A bacia do Recôncavo é uma bacia madura, que possui área em oferta de 1.451,89 (um mil quatrocentos e cinquenta e um inteiros e oitenta e nove centésimos) quilômetros quadrados, abrangendo os aquíferos São Sebastião, Barreiras e Ilhas.<sup>773</sup> Já a bacia do São Francisco é considerada uma bacia de nova fronteira, possuindo área em oferta de 26.059 (vinte e seis mil e cinquenta e nove) quilômetros quadrados, abrangendo o aquífero Urucuia.<sup>774</sup> A área sob risco na Bahia após a oferta de blocos na bacia do Recôncavo e na bacia do São Francisco abrangeu boa parte da área total do estado, como pode ser visto na figura a seguir, sendo este um fator gerador de impactos e danos socioambientais.

<sup>772</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDAd.

<sup>773</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do Recôncavo**. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_09\\_reconcavo.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_09_reconcavo.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020d.

<sup>774</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do São Francisco**. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_05\\_sao\\_francisco.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_05_sao_francisco.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020d.

Figura 13 - Área sob risco na Bahia



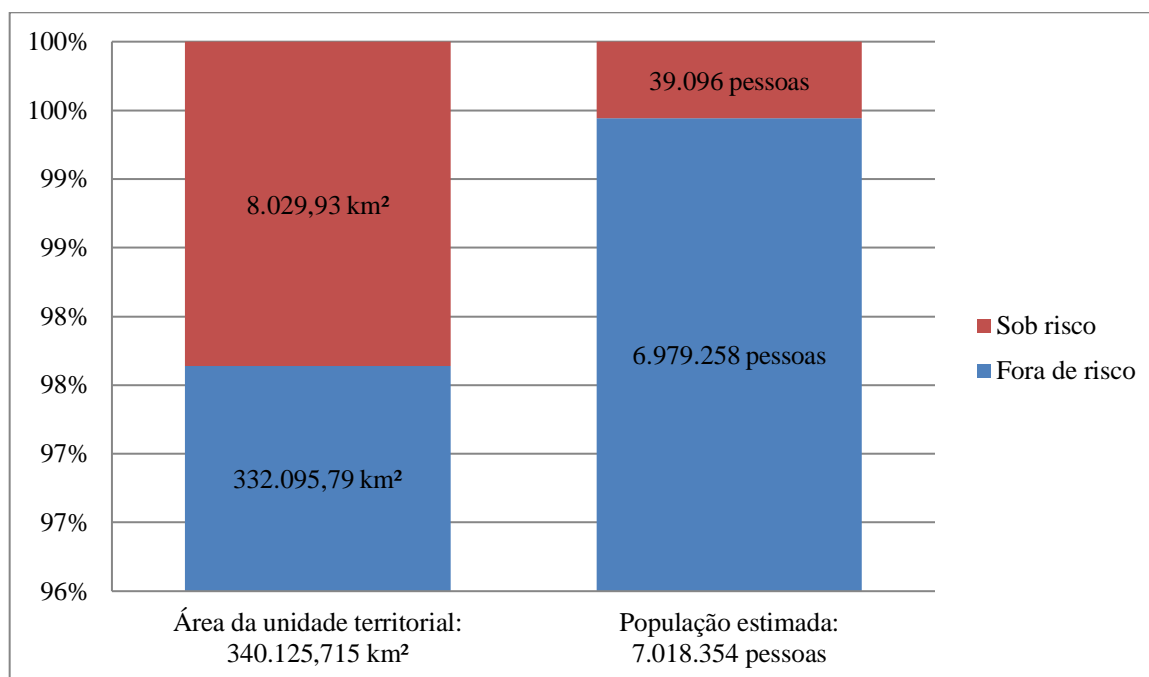
Fonte: COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA<sup>775</sup>

No estado do Goiás, por sua vez, o resultado da oferta de blocos na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis foi uma área sob risco correspondente a 802.993 (oitocentos e dois mil novecentos e noventa e três) hectares, que é aproximadamente 2,4% (dois inteiros e quatro décimos por cento) da área total da unidade territorial, abrangendo o aquífero Urucuaia, na bacia do São Francisco, e a população sob risco era de 39.096 (trinta e nove mil noventa e seis) pessoas, equivalendo à aproximadamente 0,6% (seis décimos por cento) da população estimada do estado,<sup>776</sup> conforme dados que serão demonstrados no gráfico abaixo.

<sup>775</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA.

<sup>776</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Goiás**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020e. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco em Goiás**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-em-goias/>. Acesso em: 10 jan. 2020e.

Gráfico 5 - Área e população sob risco no estado do Goiás



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>777</sup>

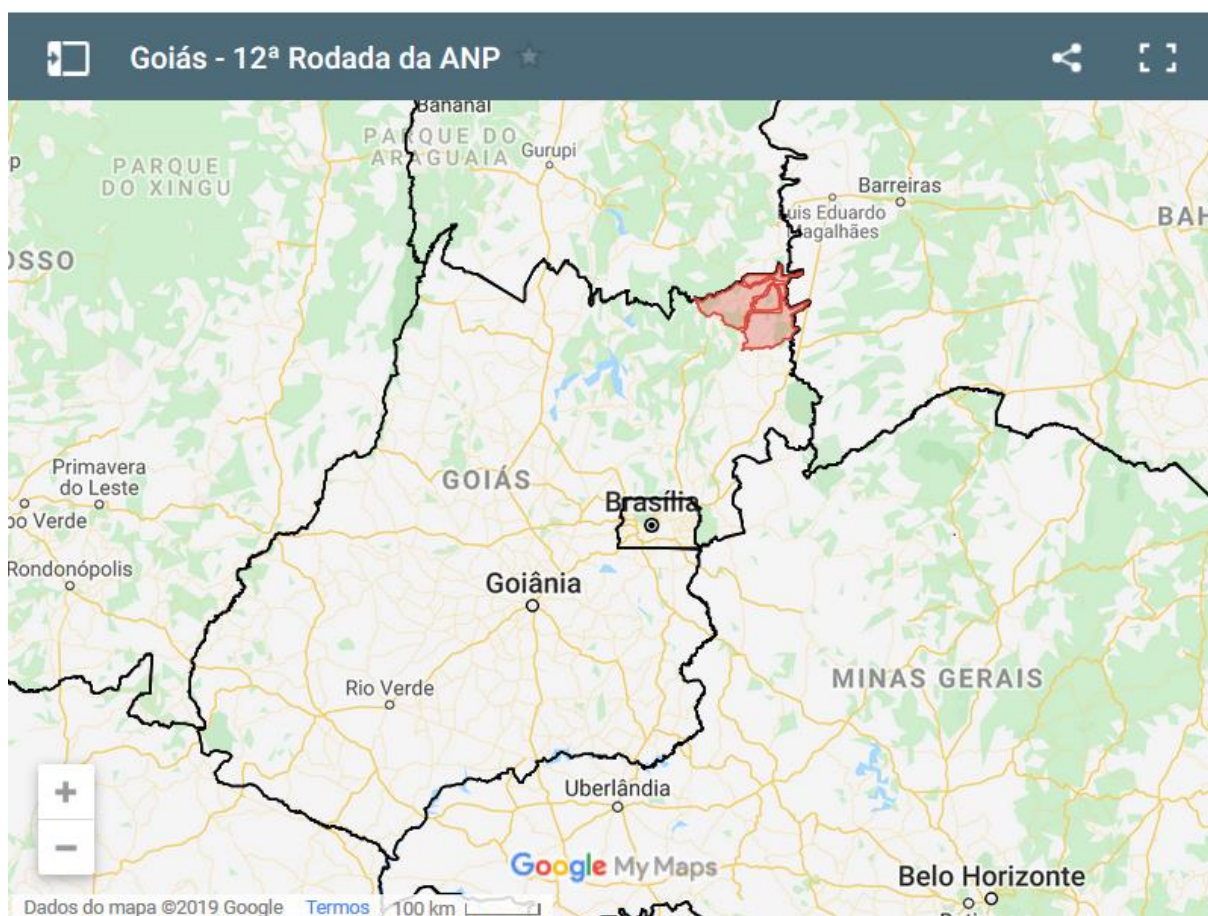
A área sob risco no estado do Goiás, como ilustrado na figura a seguir, abrange a bacia do São Francisco que, como já foi dito, é uma bacia de nova fronteira, possuindo área em oferta de 26.059 (vinte e seis mil e cinquenta e nove) quilômetros quadrados, abrangendo o aquífero Urucuia.<sup>778</sup> Apesar de 62% (sessenta e dois por cento) do total de municípios do estado possuir abastecimento associado a mananciais superficiais, a dependência dessas fontes hídricas é mais frequente nos municípios de grande ou médio porte. Nos municípios com menos de cinquenta mil habitantes, predominam os sistemas de abastecimento por águas subterrâneas, o que gera preocupação quanto à contaminação desses mananciais.<sup>779</sup>

<sup>777</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAe. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDAe.

<sup>778</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEOd.

<sup>779</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2010.

Figura 14 - Área sob risco no Goiás



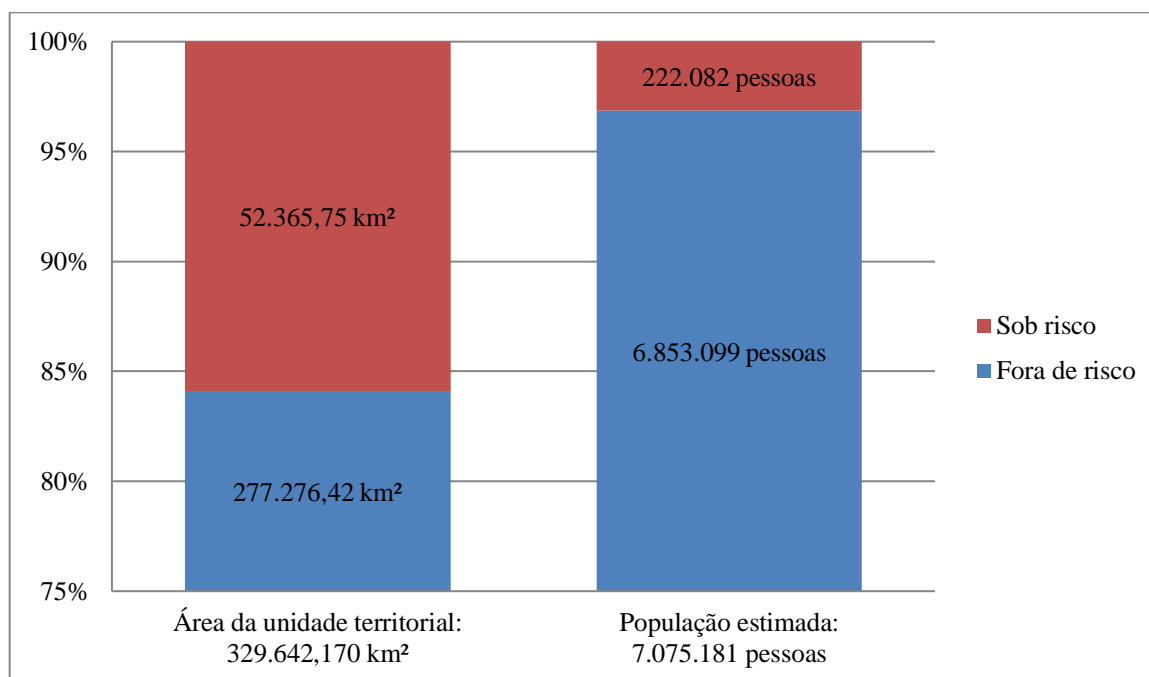
Fonte: COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA<sup>780</sup>

No estado do Maranhão, após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a área sob risco era de 5.236.575 (cinco milhões duzentos e trinta e seis mil quinhentos e setenta e cinco) hectares, correspondendo à aproximadamente 15,9% (quinze inteiros e nove décimos por cento), abrangendo os aquíferos Poti-Piauí, Pedra de Fogo e Motuca, na bacia do Parnaíba, e a população sob risco era de 222.082 (duzentos e vinte e dois mil oitenta e dois) pessoas, equivalendo à aproximadamente 3,1% (três inteiros e um décimo por cento) da população estimada do estado,<sup>781</sup> conforme pode ser visto na ilustração do gráfico abaixo.

<sup>780</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDAe.

<sup>781</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Maranhão**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020f. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Maranhão**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-maranhao/>. Acesso em: 10 jan. 2020f.

Gráfico 6 - Área e população sob risco no estado do Maranhão



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>782</sup>

A área sob risco no estado do Maranhão abarca a bacia do Parnaíba, conforme figura a seguir, sendo esta considerada uma bacia de nova fronteira, com área em oferta de 23.500 (vinte e três mil e quinhentos) quilômetros quadrados, divididos em trinta e dois blocos, abrangendo os aquíferos Poti-Piauí, Pedra de Fogo e Motuca.<sup>783</sup> Frise-se que no Maranhão as águas subterrâneas são abundantes, sendo 74% (setenta e quatro por cento) dos municípios abastecidos exclusivamente por mananciais subterrâneos, 21% (vinte e um por cento) por mananciais superficiais, e 5% (cinco por cento) tanto por mananciais superficiais como subterrâneos,<sup>784</sup> o que gera preocupação quanto à contaminação das águas subterrâneas.

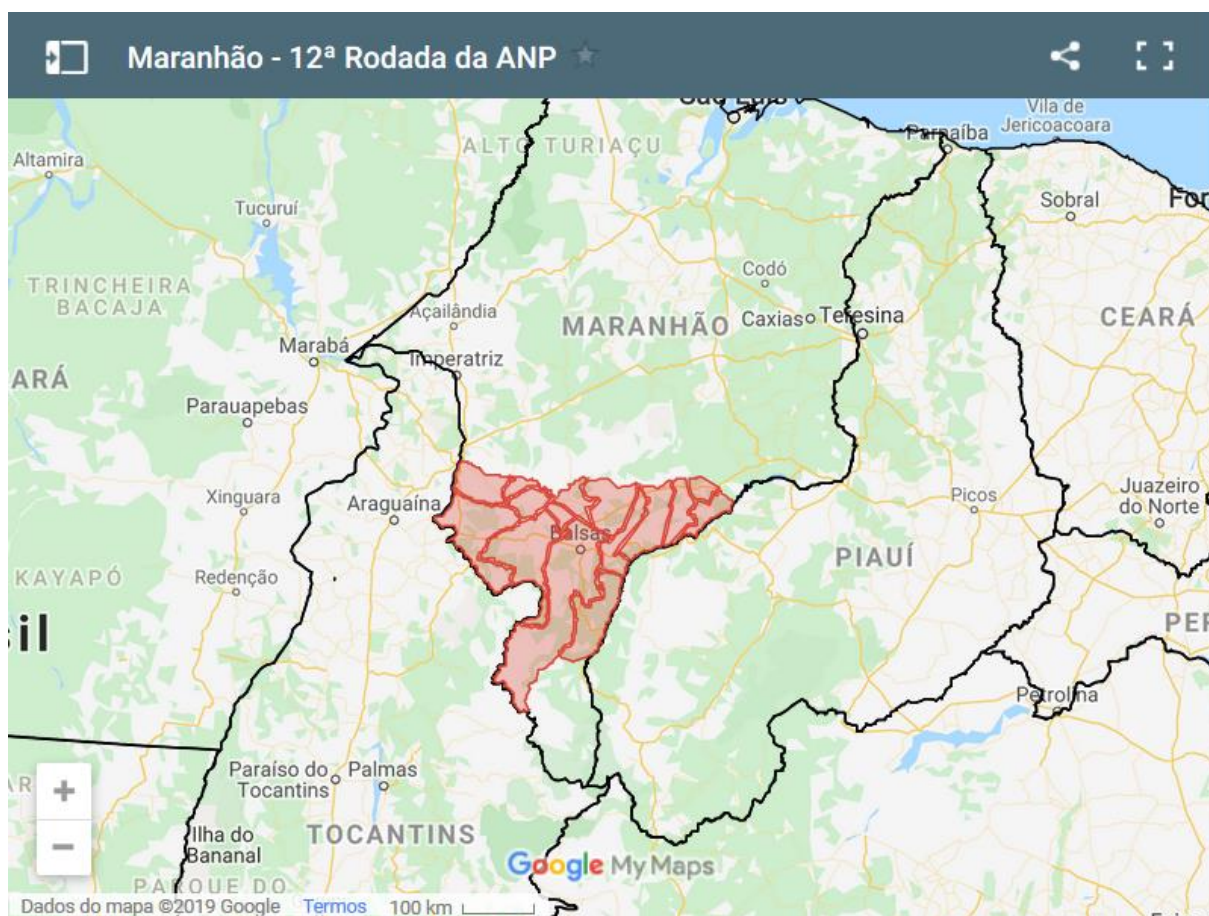
<sup>782</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA.

<sup>783</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do Parnaíba**. Disponível em: <[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_04\\_parnaiba.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_04_parnaiba.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2020f.

<sup>784</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2010.



Figura 15 - Área sob risco no Maranhão



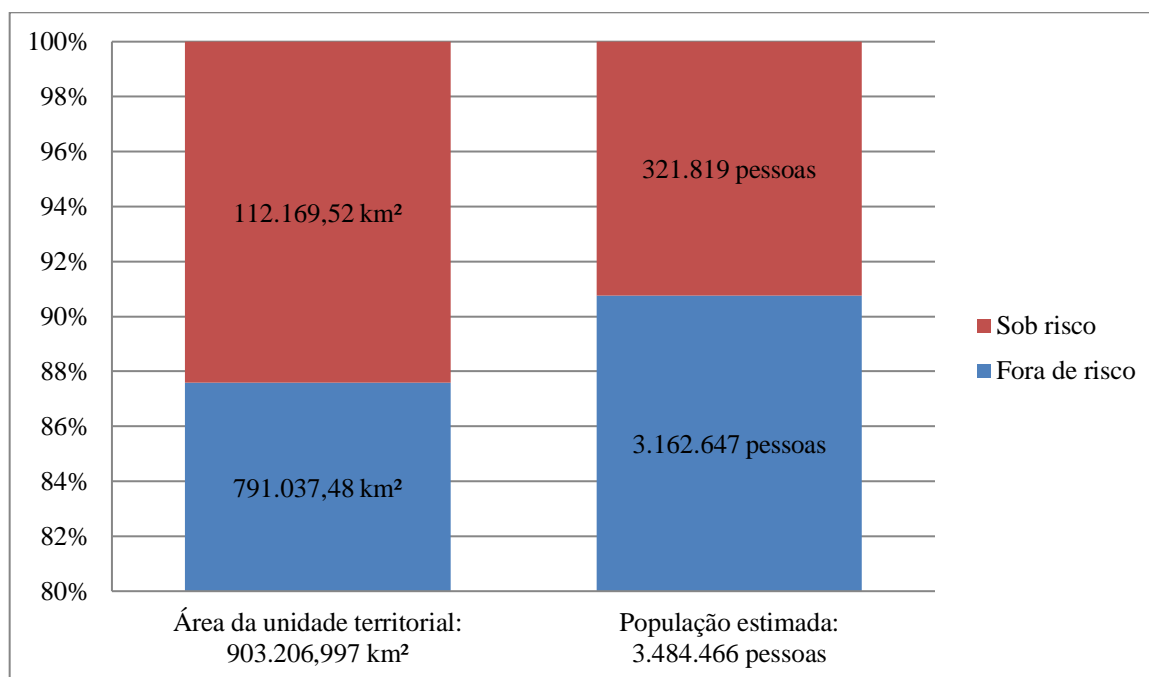
Fonte: COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA<sup>785</sup>

O estado do Mato Grosso, após a oferta de blocos na 12ª rodada de licitações, passou a apresentar área sob risco de 11.216.952 (onze milhões, duzentos e dezesseis mil e novecentos e cinquenta e dois) hectares, representando, aproximadamente, 12,4% (doze inteiros e quatro décimos por cento) da área total da unidade territorial, abrangendo o aquífero Parecis, na bacia dos Parecis, e um número total da população sob risco de 321.819 (trezentos e vinte e um mil e oitocentos e dezenove) habitantes, equivalendo à aproximadamente 9,2% (nove inteiros e dois décimos por cento) da população estimada do estado,<sup>786</sup> situação que pode ser visualizada no gráfico abaixo.

<sup>785</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA.

<sup>786</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mato Grosso**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020g. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Mato Grosso**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-mato-grosso/>. Acesso em: 10 jan. 2020g.

Gráfico 7 - Área e população sob risco no estado do Mato Grosso



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>787</sup>

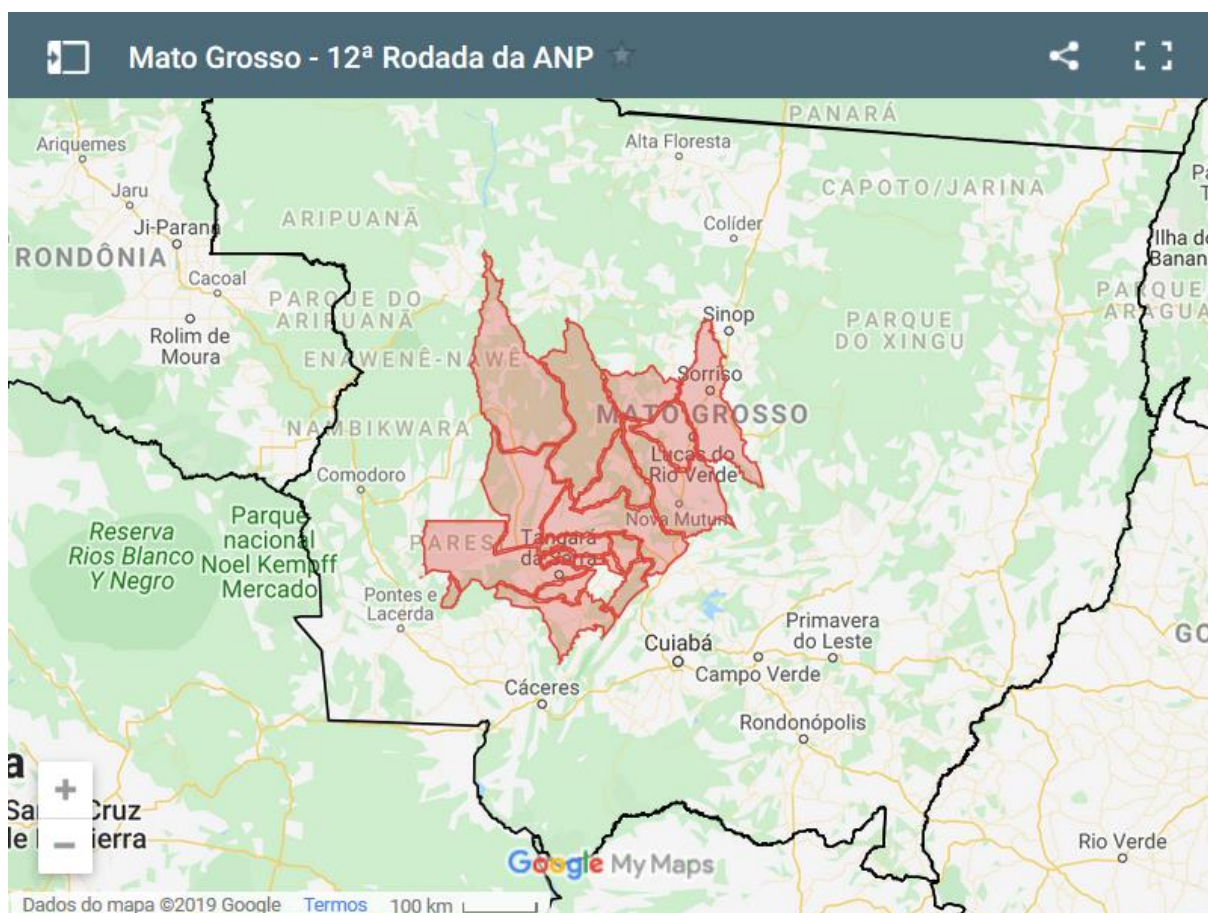
A bacia dos Parecis é considerada uma bacia de nova fronteira, possuindo quatorze blocos, divididos em dois setores, sendo o setor oeste correspondente a uma área de 32.440 (trinta e dois mil quatrocentos e quarenta) quilômetros quadrados e o setor leste equivalente a uma área de 8.990 (oito mil novecentos e noventa) quilômetros quadrados.<sup>788</sup> Ademais, após a oferta de blocos na bacia dos Parecis, a área sob risco no estado do Mato Grosso – ilustrada na figura abaixo –, abrange o aquífero Parecis, localizado na bacia dos Parecis, possuindo cerca de 500.000 (quinhentos mil) quilômetros quadrados, entre os estados de Rondônia e Mato Grosso, sendo concentrada neste último a sua maior parte.<sup>789</sup>

<sup>787</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. g.

<sup>788</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia dos Parecis**. Disponível em: <[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_07\\_parecis.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_07_parecis.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2020g.

<sup>789</sup> SIQUEIRA, L. P. Bacia do Parecis. **Boletim de geociências da Petrobrás**. Rio de Janeiro, n. 03, jan./jun. 1989.

Figura 16 - Área sob risco no Mato Grosso



Fonte: COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA<sup>790</sup>

No estado do Paraná, após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a área sob risco chegou a 6.216.968 (seis milhões, duzentos e dezesseis mil e novecentos e sessenta e oito) hectares, correspondendo à aproximadamente 31,2% (trinta e um inteiros e dois décimos por cento) da área total da unidade territorial – considerado um valor alto<sup>791</sup> –, abrangendo os aquíferos Bauru e Guarani, na bacia do Paraná, e a população sob risco é de 2.086.794 (dois milhões, oitenta e seis mil e setecentos e noventa e quatro) habitantes, equivalendo à aproximadamente 18,3% (dezoito inteiros e três décimos por cento) da população estimada do estado,<sup>792</sup> como gráfico abaixo.

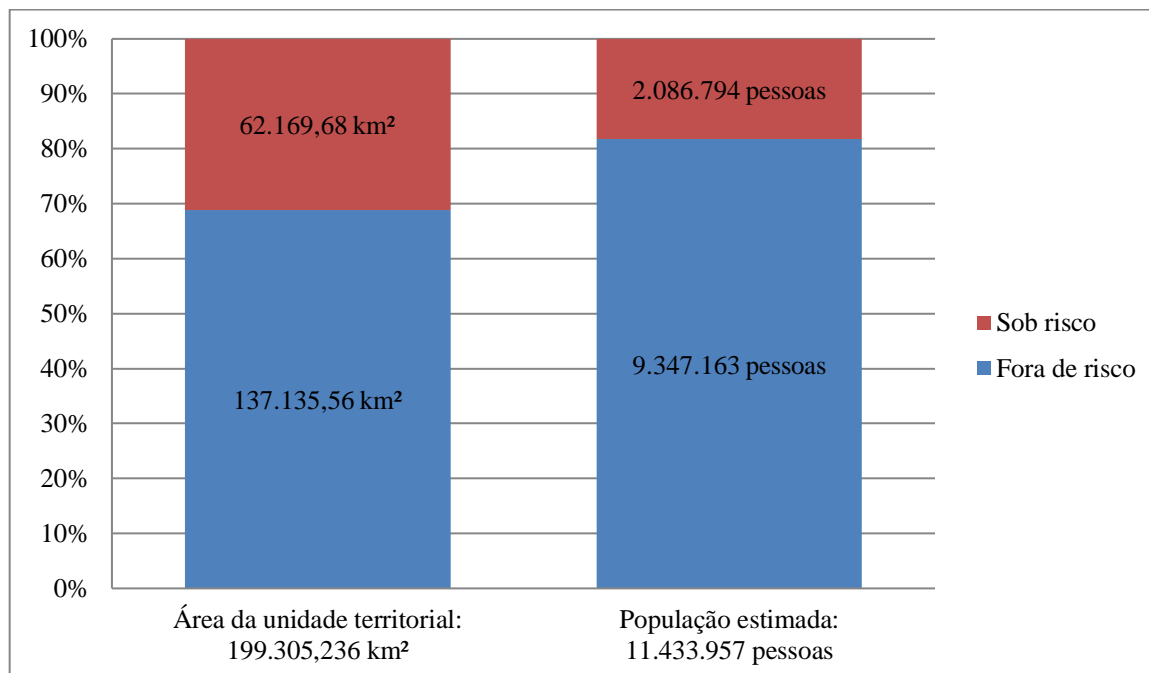
<sup>790</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDAg.

<sup>791</sup> Por essa razão, a Lei Estadual n. 19.878, de 03 de julho de 2019, proibiu a exploração do gás de folhelho por meio do fraturamento hidráulico no estado do Paraná, revogando a Lei Estadual n. 18.947, de 22 de dezembro de 2016, que tratava da suspensão temporária dessa atividade por um período de dez anos. ESTADO DO PARANÁ. **Lei Estadual n. 19.878, de 03 de julho de 2019.** Proíbe a exploração do gás de xisto no Estado do Paraná pelo método de fratura hidráulica - *fracking*. Paraná, 2019. Disponível em: <http://www.taxesbrasil.com.br/78-not%C3%ADcias/8947-lei-n%C2%B0-19-878,-de-03-de-julho-de-2019-doe-de-03-07-2019>. Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>792</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.



Gráfico 8 - Área e população sob risco no estado do Paraná



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>793</sup>

A bacia do Paraná é classificada como bacia de nova fronteira, apresentando dezenove blocos, divididos em dois setores. Enquanto o setor norte apresenta área de 11.101 (onze mil cento e um) quilômetros quadrados, o setor sul apresenta área de 38.272 (trinta e oito mil duzentos e setenta e dois) quilômetros quadrados.<sup>794</sup> Após a oferta de blocos na bacia do Paraná, o estado do Paraná apresentou extensa área sob risco, abrangendo cento e vinte e dois municípios, consoante figura abaixo, fator de grande preocupação socioambiental, uma vez que colocou em situação de risco o aquífero Bauru e o aquífero Guarani, responsáveis pelo abastecimento de aproximadamente 56% (cinquenta e seis por cento) dos municípios.<sup>795</sup>

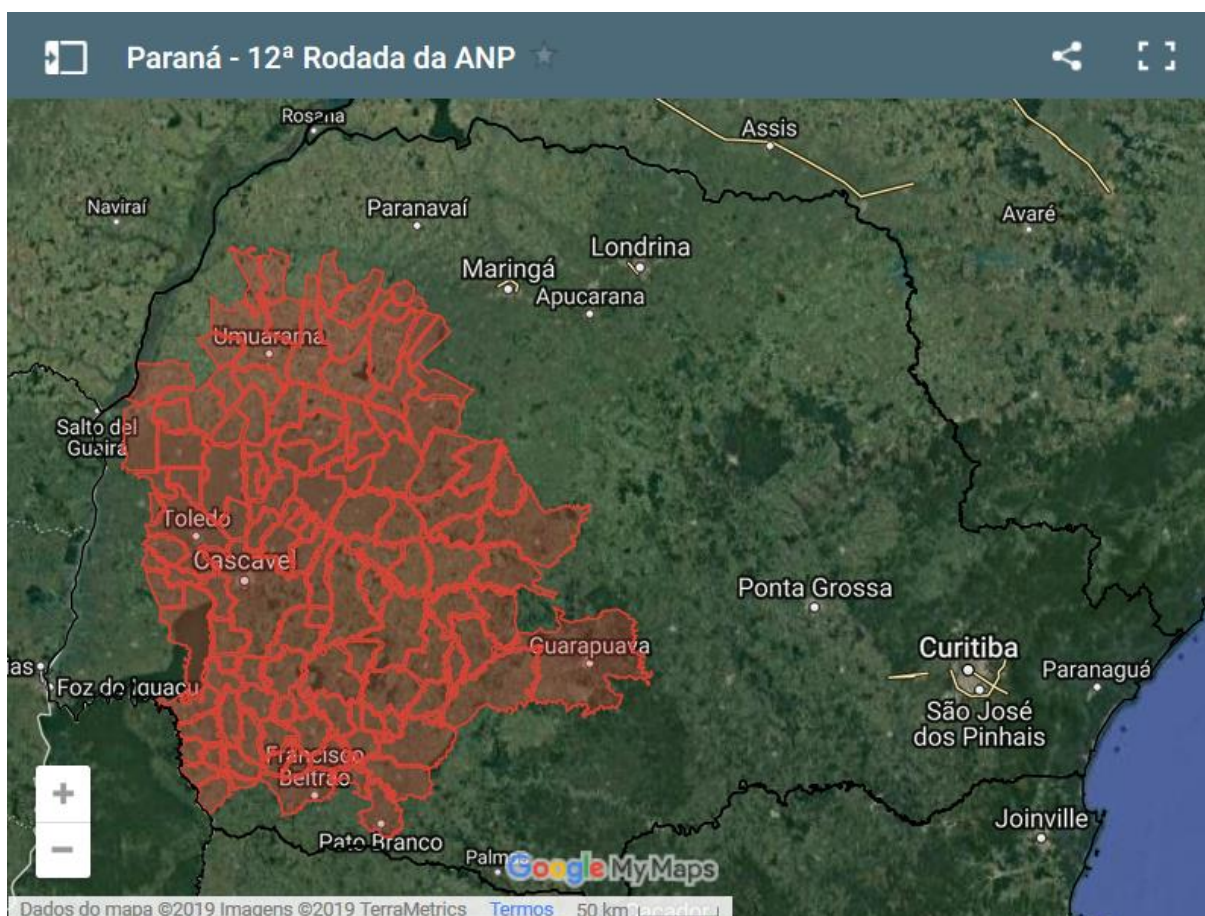
**Paraná.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama>. Acesso em: 09 dez. 2019h. **COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. Áreas em risco no Paraná.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-parana/>. Acesso em: 10 jan. 2020h.

<sup>793</sup> *Ibid.*

<sup>794</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do Paraná.** Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_06\\_parana.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_06_parana.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020h.

<sup>795</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2010.

Figura 17 - Área sob risco no Paraná



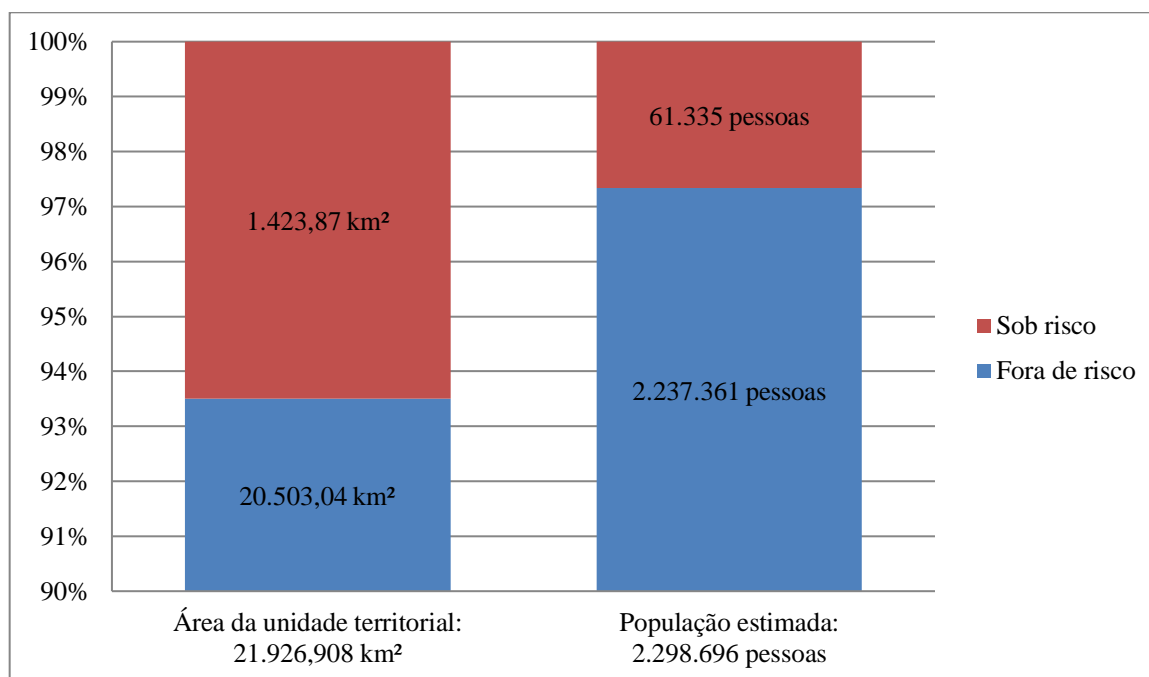
Fonte: COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA<sup>796</sup>

No estado de Sergipe, após a oferta de blocos exploratórios na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a área sob risco atingiu um montante de 142.387 (cento e quarenta e dois mil trezentos e oitenta e sete) hectares, correspondendo à aproximadamente 6,5% (seis inteiros e cinco décimos por cento) da área total da unidade territorial, abrangendo o aquífero Barreiras, na bacia de Sergipe-Alagoas, e a população sob risco era de 61.335 (sessenta e um mil trezentos e trinta e cinco) pessoas, equivalendo à aproximadamente 2,7% (dois inteiros e sete décimos por cento) da população do estado,<sup>797</sup> conforme definido no gráfico abaixo.

<sup>796</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDAh.

<sup>797</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sergipe**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020i. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco em Sergipe**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-em-sergipe/>. Acesso em: 10 jan. 2020i.

Gráfico 9 - Área e população sob risco no estado de Sergipe



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>798</sup>

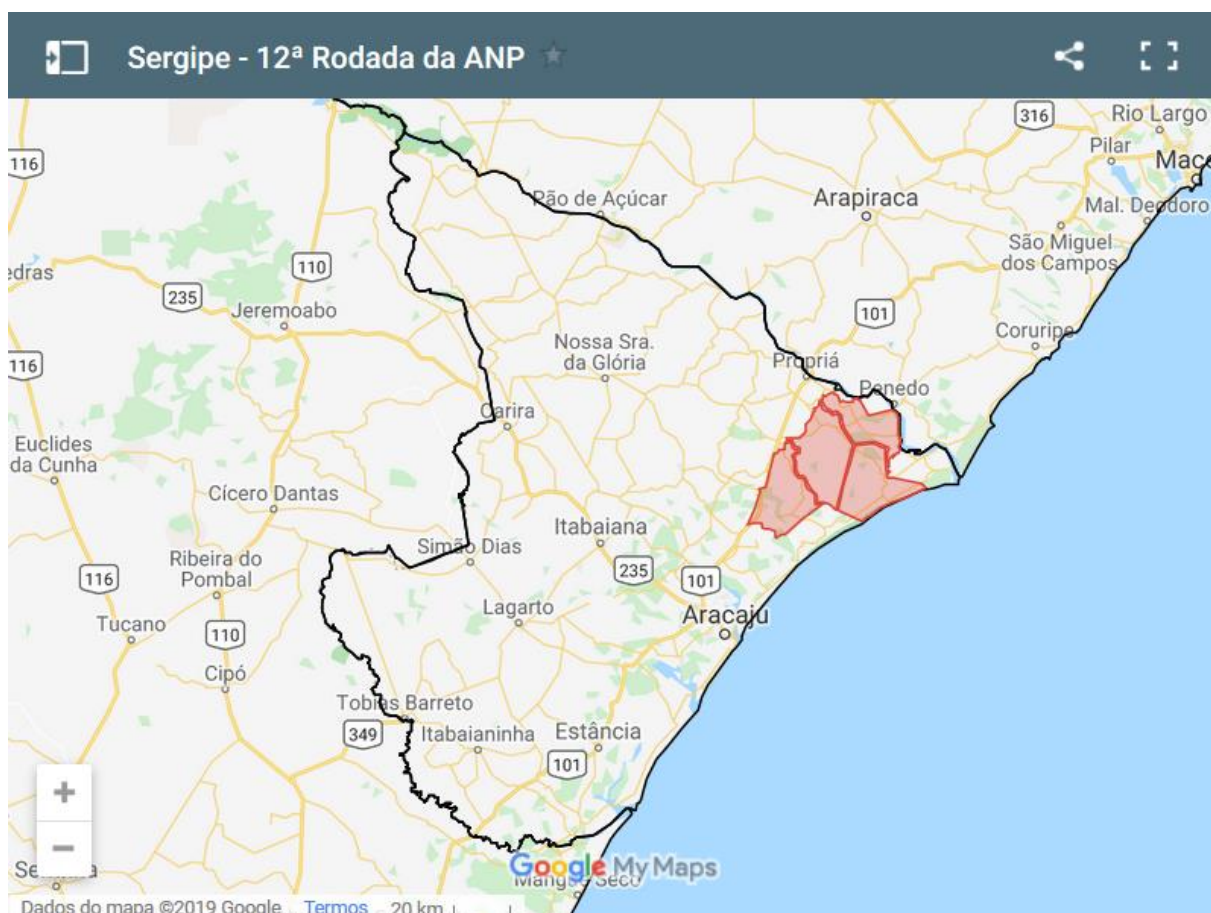
Como já foi dito, na parte terrestre, a bacia de Sergipe-Alagoas é uma bacia madura, possuindo área em oferta de 2.418,77 (dois mil quatrocentos e dezoito inteiros e setenta e sete centésimos) quilômetros quadrados, divididos em oitenta blocos.<sup>799</sup> Em Sergipe, a área sob risco proveniente da oferta de blocos na bacia de Sergipe-Alagoas – ilustrada na figura abaixo – comprometeu o aquífero Barreiras, gerando grandes preocupações, considerando que 38% (trinta e oito por cento) dos municípios são abastecidos por mananciais subterrâneos, sendo 27% (vinte e sete por cento) abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas e 11% (onze por cento) de forma mista (águas superficiais e subterrâneas).<sup>800</sup>

<sup>798</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA.

<sup>799</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia de Sergipe-Alagoas**. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_08\\_sergipe\\_alagoas.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_08_sergipe_alagoas.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020b.

<sup>800</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2010.

Figura 18 - Área sob risco em Sergipe



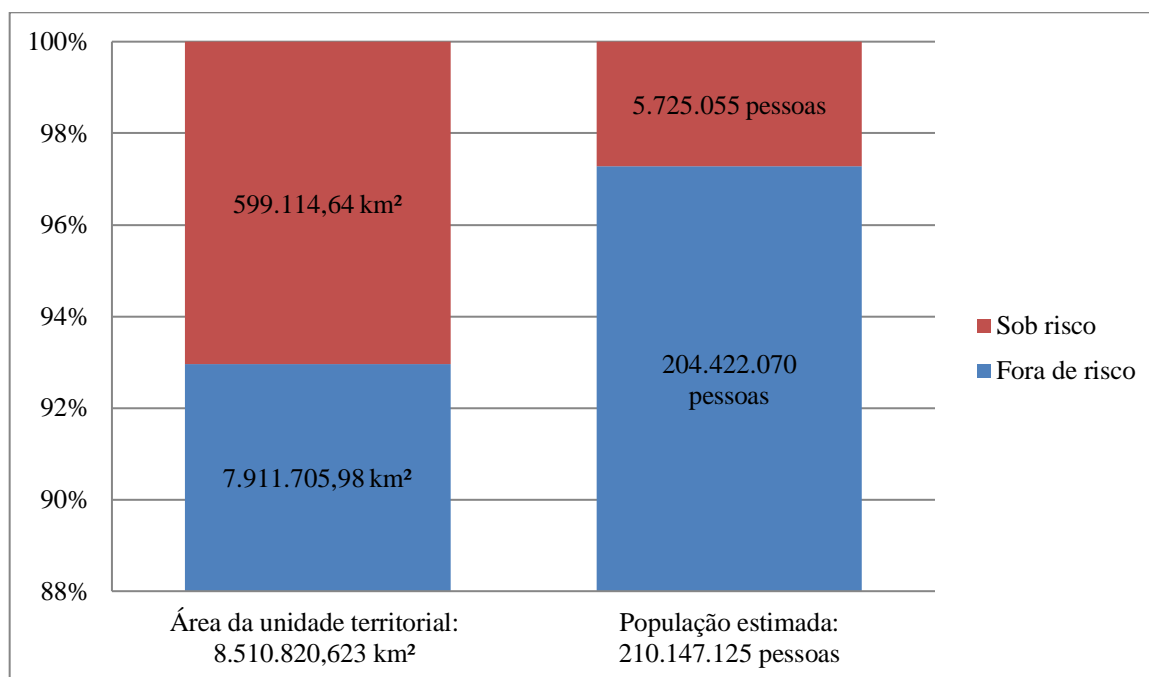
Fonte: COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA<sup>801</sup>

Nessa perspectiva, infere-se que após a oferta de blocos na 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a área sob risco no Brasil atingiu um montante de 59.911.464 (cinquenta e nove milhões novecentos e onze mil quatrocentos e sessenta e quatro) hectares, correspondendo à aproximadamente 7% (sete por cento) da área total brasileira, abrangendo os principais aquíferos nacionais, e a população sob risco chega a 5.725.055 (cinco milhões setecentos e vinte e cinco mil e cinquenta e cinco) pessoas, equivalendo à aproximadamente 2,7% (dois inteiros e sete décimos por cento) da população brasileira estimada,<sup>802</sup> conforme definido no gráfico abaixo.

<sup>801</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA*i*.

<sup>802</sup> Com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não Fracking Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Brasil**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2020j. COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Brasil**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-brasil/>. Acesso em: 10 jan. 2020j.

Gráfico 10 - Área e população sob risco no Brasil



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Coalizão Não *Fracking* Brasil pelo Clima, Água e Vida (COESUS)<sup>803</sup>

Assim sendo, observa-se que após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, pelo menos doze dos principais aquíferos brasileiros foram colocados em situação de risco, dentre eles, o aquífero Içá, na bacia do Acre-Madre de Dios, o aquífero Barreiras, na bacia de Sergipe-Alagoas, os aquíferos São Sebastião, Barreiras e Ilhas, na bacia do Recôncavo, o aquífero Urucuiá, na bacia do São Francisco, os aquíferos Poti-Piauí, Pedra de Fogo e Motuca, na bacia do Parnaíba, o aquífero Parecis, na bacia dos Parecis, e os aquíferos Bauru e Guarani, na bacia do Paraná, havendo o perigo de contaminação dessas águas subterrâneas por meio do fraturamento hidráulico.

Por conseguinte, infere-se que como os aquíferos são formações geológicas que armazenam, por meio do acúmulo das águas de chuvas que percorrem camadas abaixo do solo e preenchem os espaços vazios entre as rochas, a prática de atividades inadequadas no solo, a exemplo do fraturamento hidráulico, acabam reduzindo a absorção da água que abastece os aquíferos e podem contaminar essas águas subterrâneas, que por escoarem de forma lenta, são bem mais difíceis de serem despoluídas, gerando riscos de danos irreversíveis ao meio

<sup>803</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA; COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA.



ambiente e à sadia qualidade de vida, uma vez que elas são responsáveis pela perenidade dos rios, pela manutenção dos ecossistemas, e pelo abastecimento da população.<sup>804</sup>

Por essa razão, não se pode simplesmente desconsiderar o elevado número das áreas e da população sob risco, em nome da priorização das questões políticas e econômicas decorrentes da exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico, considerando que os riscos não se restringem apenas as áreas e a parcela da população elencada, uma vez que, em face da incerteza científica, eles apresentam probabilidade não zero de ocasionar danos de ruína ou catástrofe, que não são quantificáveis, podendo afetar todo o território nacional, todo o planeta, toda a humanidade e toda a geração futura, já que se configuram como transfronteiriços, transtemporais e transgeracionais.<sup>805</sup>

Dessa forma, é preciso repensar não só a regulação do fraturamento hidráulico no Brasil, mas a própria política energética nacional, uma vez que não se pode concordar com a permissividade de qualquer tipo de exploração energética que utilize tecnologias que possibilitem a ocorrência de uma situação de ruína ou catástrofe ao meio ambiente e, conseqüentemente, à sadia qualidade de vida. Assim, advoga-se a tese de que o perigo de contaminação das águas subterrâneas por meio da tecnologia do fraturamento hidráulico gera uma probabilidade não zero de risco de ruína ou catástrofe socioambiental, o que por si só justifica a proibição do fraturamento hidráulico no território nacional.

### **5.3 O direito ao acesso à água limpa e segura como fundamento para a proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional**

Embora em 1972 o relatório intitulado “Os Limites do Crescimento”, encomendado pelo Clube de Roma ao Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), já tenha inserido a necessidade de impedir a exaustão dos recursos naturais e o colapso do planeta por meio da possibilidade sustentável de estabilização econômico-ecológica, ideia que mais tarde foi selada pela Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, que reconheceu a necessidade de intensificação dos debates sobre o desenvolvimento sustentável,<sup>806</sup> no que tange especificamente ao direito à água, não houve nenhuma menção específica à necessidade de proteção desse bem ambiental.

---

<sup>804</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUASb.

<sup>805</sup> BECK, 2010, *passim*.

<sup>806</sup> CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO, 1972.

Todavia, apesar do relatório “Os Limites do Crescimento” e da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972 não terem feito referência expressa ao direito à água, frisa-se que ao reconhecer a necessidade de adoção de medidas sustentáveis de estabilização econômico-ecológica para impedir a exaustão dos recursos naturais, por meio de uma interpretação extensiva, denota-se que, dentre esses recursos naturais, a água estava inserida. Ademais, o próprio reconhecimento da imprescindibilidade da água para a manutenção de uma vida digna pela a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948,<sup>807</sup> serve de substrato para essa interpretação extensiva.

Assim, pode-se dizer que a partir da década de 1970, a água passou a constar como um dos capítulos mais importantes da agenda internacional, de modo que, embora o relatório “Os Limites do Crescimento” e a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972 não tenham ofertado tratamento específico à água, referidos acontecimentos são entendidos como marcos internacionais pioneiros da proteção ao meio ambiente como um todo, incluindo a proteção à água. Nesse diapasão, infere-se que a década de 1970 foi responsável por iniciar a batalha para implementação de sistemas de gestão e governança da água capazes de reconhecer o direito de acesso à água limpa e segura.

Infere-se que alguns dos princípios da Declaração de Estocolmo de 1972 foram determinantes para direcionar o reconhecimento da água como direito humano, a exemplo do artigo 2º, que estabelece que os recursos naturais da terra, incluídos o ar, a água, a terra, a flora, a fauna e, especialmente, amostras dos ecossistemas naturais, devem ser preservados em benefício das gerações presentes e futuras, e do artigo 6º, que determina o comprometimento de pôr fim à descarga de substâncias tóxicas ou de outros materiais que liberam calor, em quantidades ou concentrações tais que o meio ambiente não possa neutralizá-los, para que não causem danos graves ou irreparáveis aos ecossistemas.<sup>808</sup>

Assim, as relações estabelecidas pela Declaração de Estocolmo de 1972, entre meio ambiente, desenvolvimento, condições de vida satisfatórias, dignidade da pessoa humana, bem-estar e direitos individuais, incluindo o direito à sadia qualidade de vida, constituem um reconhecimento do direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado que, por sua vez, está intrinsecamente ligado, tanto individual como coletivamente, ao direito ao acesso e à qualidade da água. Assim, enquanto elemento integrante do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o direito à água é condição necessária para a promoção de outros direitos, afigurando-se como pressuposto da dignidade da pessoa humana.

---

<sup>807</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1966.

<sup>808</sup> *Ibid.*

Após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano de 1972, a Conferência de Mar del Plata de 1977, realizada na Argentina, foi a primeira reunião internacional a debruçar-se sobre a problemática da água. Na ocasião foi aprovado um Plano de Ação reconhecendo a conexão intrínseca entre a água e sua repercussão econômica, social e ambiental, e trazendo algumas recomendações como a busca da eficiência no uso da água, o controle da poluição dos recursos hídricos e suas implicações para a sadia qualidade de vida, o planejamento para o uso da água, a educação e pesquisa sobre o emprego e destino dos recursos hídricos e, o estímulo à cooperação regional e internacional.<sup>809</sup>

A Conferência de Mar del Plata de 1977 também teve como resultado a declaração da Década Internacional da Água, implementada pela Resolução n. 35/18, de 10 de novembro de 1980, da Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas, para o período de 1981 a 1990, sob a premissa de que todos os povos, quaisquer que sejam seu estágio de desenvolvimento e suas condições sociais e econômicas, tem direito ao acesso à água potável em quantidade e qualidade à altura de suas necessidades básicas. Assim, foi acordado que cada país deveria promover políticas públicas de acesso à água de qualidade e saneamento básico para a totalidade da população até 1990, o que não ocorreu.<sup>810</sup>

Por sua vez, a Conferência Internacional de Água e Meio Ambiente de 1992, realizada em Dublin, ocorreu em um momento em que os países da sociedade internacional já haviam despertado para o problema da escassez e do mau uso da água como séria e crescente ameaça ao desenvolvimento sustentável e à proteção do meio ambiente. Sua principal proposta foi a solicitação de novas estratégias fundamentais de avaliação, desenvolvimento e gerenciamento da água de forma mais eficaz na década presente e nas décadas subsequentes, a fim de garantir a preservação da sadia qualidade de vida, do bem-estar humano, da segurança alimentar, do desenvolvimento industrial e dos ecossistemas.<sup>811</sup>

Dentro do contexto de luta pela defesa do direito à água, em 22 de março de 1992, a Organização das Nações Unidas instituiu o "Dia Mundial da Água" e a "Declaração Universal dos Direitos da Água", que determina que a água faz parte do patrimônio do planeta, sendo condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano, por essa razão, cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos. Assim sendo, o equilíbrio e o futuro do planeta

---

<sup>809</sup> RIBEIRO, Wagner Costa. **Geografia política da água**. São Paulo: Annablume, 2008, p. 77.

<sup>810</sup> RIBEIRO, *loc. cit.*

<sup>811</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável**. Dublin, 1992. Disponível em: [http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao\\_de\\_dublin\\_sobre\\_agua\\_e\\_desenvolvimento\\_sustentavel.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao_de_dublin_sobre_agua_e_desenvolvimento_sustentavel.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.



dependem da preservação da água e de seus ciclos, devendo haver racionalidade, precaução e parcimônia na sua utilização, de forma a garantir a continuidade da vida sobre a terra.<sup>812</sup>

Em seguida, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, realizada no Rio de Janeiro, teve como um dos seus resultados a Agenda 21, que indica em seu capítulo 18 o caráter essencial da água, contemplando a aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos, com vistas à proteção da qualidade e do abastecimento destes, de forma a assegurar que se mantenha uma oferta adequada de água de boa qualidade para toda a população do planeta, ao mesmo tempo em que se preservem as funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, adaptando as atividades humanas aos limites da capacidade da natureza.<sup>813</sup>

Esses são apenas alguns dos exemplos de documentos normativos no âmbito internacional que tratam do direito à água. Contudo, apesar de ser comprovada a mortalidade de milhões de pessoas em decorrência do fornecimento de água de má qualidade ou mesmo pela falta de acesso a este recurso essencial para o ser humano, o direito de acesso à água limpa e segura somente veio a ser reconhecido internacionalmente e universalmente como um direito humano pela Organização das Nações Unidas em 2010, por meio da Resolução n. 64/292, de julho de 2010. Tal reconhecimento implica que a água constitui um elemento básico não somente ao ser humano, mas também para a democracia de um Estado.<sup>814</sup>

Eleva-se o direito à água ao patamar de direito humano, indissociável do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável, emancipando-o da concepção econômica da água como recurso necessário à produção, considerando-a patrimônio comum. Houve inegável avanço na concepção da água enquanto direito humano, sendo necessária maior atenção por parte dos juristas a fim de que se desenvolvam argumentos teóricos e políticos para adotá-la como uma diretriz universal. Nesse diapasão, não se vê mais a água como refém da lógica do mercado, mas como patrimônio estratégico, imprescindível à sadia qualidade de vida das gerações.<sup>815</sup>

---

<sup>812</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos da Água**. Nova Iorque, 1992. Disponível em: [https://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/seguranca/docs/declaracao\\_direitos\\_agua\\_onu.pdf](https://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/seguranca/docs/declaracao_direitos_agua_onu.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>813</sup> ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Capítulo 18**: proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/cap18.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap18.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>814</sup> CANOTILHO, 2003, *passim*.

<sup>815</sup> MORAES, 2013.

Apesar de não fazer referência direta ao direito de acesso à água limpa e segura como direito fundamental, por ser a água um bem ambiental, e sendo o meio ambiente alvo de proteção constitucional, o direito de acesso à água limpa e segura encontra-se implícito na própria dignidade da pessoa humana e no direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, estando implícito, também, no direito ao desenvolvimento sustentável, todos garantidos pela Constituição Federal de 1988. Assim, o direito de acesso à água limpa e segura constitui um direito fundamental, dotado de eficácia plena e aplicabilidade imediata, direta e integral, não dependendo de regulamentação, nem podendo ser restringido.

Ademais, a determinação à União da instituição de um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definição de critérios de outorga de direitos de seu uso, pelo artigo 21, inciso XIX, da Constituição Federal de 1988,<sup>816</sup> resultou na edição da Lei Federal n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídrico,<sup>817</sup> apresentando caráter descentralizador, por criar um sistema nacional que integra União e estados, e participativo, por criar os comitês de bacias hidrográficas, que unem as três instâncias do poder público, os usuários e a sociedade civil na gestão e governança de recursos hídricos.<sup>818</sup>

Assim, considerando a fundamentalidade do direito de acesso à água limpa e segura para o meio ambiente e a sadia qualidade de vida, a Política Nacional de Recursos Hídricos apresentou como principais objetivos, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável, a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, e incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.<sup>819</sup>

O Brasil é um dos países que possuem a maior disponibilidade de água doce do mundo e isso traz um aparente conforto, porém, os recursos hídricos estão distribuídos de forma desigual no território, espacial e temporalmente. Esses fatores, somados ao uso

---

<sup>816</sup> BRASIL, 1988.

<sup>817</sup> BRASIL. **Lei Federal n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm). Acesso em 20 jan. 2020.

<sup>818</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Política Nacional de Recursos Hídricos.** Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>819</sup> BRASIL, *op. cit.*

intensivo da água, decorrente do crescimento das demandas hídricas, a partir do aumento da população e das atividades econômicas intensivas nas bacias hidrográficas brasileiras, que contribuem para aumento do stress hídrico com o passar dos anos, juntamente com os problemas de qualidade de água decorrentes da poluição e contaminação hídrica, exigem ações de gestão e governança dos recursos hídricos cada vez mais efetivas.<sup>820</sup>

Por essa razão, a gestão e a governança dos recursos hídricos não deve dissociar aspectos de quantidade e qualidade, devendo considerar as diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diferentes regiões do país, a integração com a gestão ambiental, a articulação com o planejamento dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional, a conexão com o uso do solo, além da incorporação dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.<sup>821</sup> Mas, embora diversas ações de gestão e governança estejam em curso, alterações no ciclo da água decorrentes das atividades econômicas nas bacias hidrográficas brasileiras são fatores de grande preocupação.

Assim sendo, observa-se que o direito de acesso à água limpa e segura tornou-se uma das questões mais importantes desse século, considerando que a melhoria do acesso à água limpa e segura não é apenas crucial devido aos riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, mas, também, devido aos seus efeitos socioeconômicos mais alargados,<sup>822</sup> considerando que a pobreza e a desigualdade social encontram expressão em relação à distribuição dos benefícios e malefícios vinculados à gestão e a governança da água, já que a ineficiência desta pode vir a afetar o acesso universal à água limpa e segura, a incolumidade dos ecossistemas, e a sadia qualidade de vida dos indivíduos.

Nesse diapasão, observa-se que grande parte dos perigos que se escondem aos seres humanos está relacionada ao manejo da água, assim, a garantia do direito de acesso à água limpa e segura como um direito humano enfrenta óbices relacionados às desigualdades e injustiças socioambientais, considerando que grande parte da população, geralmente a mais vulnerável, permanece sujeita a altas taxas de mortalidade devido à gestão ineficiente da água ou a desigualdade no acesso à água e seus serviços essenciais. Assim, a garantia do direito de acesso à água limpa e segura está intrinsecamente relacionada com o exercício da cidadania e a participação da população na gestão e governança da água e seus serviços derivados.

---

<sup>820</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019**: informe anual. Brasília: ANA, 2019, p. 05.

<sup>821</sup> BRASIL, 1997.

<sup>822</sup> INTERAMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Facing up to inequality in Latin America**: economic and social progress in Latin America. Washington, D.C.: Interamerican Development Bank, 1998, p. 120-121.

À vista disso, infere-se que a preocupação com a água abrange aspectos ecocêntricos e antropocêntricos, abrangendo a proteção dos ecossistemas aquáticos e a defesa dos direitos humanos ao meio ambiente aquático ecologicamente equilibrado e ao acesso universal a serviços essenciais de água que são cruciais para a sobrevivência e manutenção de condições de vida digna.<sup>823</sup> Por essa razão, a gestão e governança hídrica é um processo político que deve envolver a participação social na escolha de propósitos que devem orientar as políticas públicas e tomadas de decisões em relação ao controle da água e seus serviços, à distribuição dos benefícios, e à proteção contra riscos decorrentes.<sup>824</sup>

Por essa razão, em um contexto marcado por um crescente estado de alerta sobre as consequências socioambientais da ordem capitalista vigente, destaca-se que a história da gestão e governança da água tem sido marcada por conflitos, alguns dos quais vêm piorando desde meados do século XX, devido a rápido progresso nos processos de urbanização e industrialização. Assim, as políticas de privatização da água desde a década de 1980 e a expansão generalizada das atividades produtivas baseadas no consumo intensivo de água, que muitas vezes dependem da exploração de ecossistemas aquáticos já frágeis, têm sido responsáveis por exacerbar conflitos e promover novos confrontos relacionados à água.<sup>825</sup>

Nesse diapasão, vale destacar alguns dos desafios emergentes enfrentados pela gestão e governança democrática da água, a saber, os riscos de danos socioambientais irreversíveis decorrentes do impacto negativo da rápida expansão dos processos produtivos com base em uso intensivo de água, em relação aos ecossistemas aquáticos e aos serviços de água, e a ameaça potencial de que o futuro seja fortemente marcado por crescentes conflitos entre os países relacionados ao controle e gestão da água e de outros recursos naturais, a exemplo da preocupação com o Aquífero Guarani, que é o maior reservatório subterrâneo de água doce do mundo, compartilhado pela Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.<sup>826</sup>

Dentro dessa perspectiva, traz-se à colação a relação entre a exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico no Brasil e a garantia do direito de acesso à água limpa e segura. Isso porque, como já fora mencionado, além de criar múltiplas fontes de poluição do ar, do solo, do subsolo e das águas, a grande preocupação acerca do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais está relacionada ao perigo de

---

<sup>823</sup> MARTINEZ-ALIER, Joan. **The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation**. Cheltenham, U.K.: Edward Elgar, 2002, p. 01-15.

<sup>824</sup> CASTRO, José Esteban. **Água e democracia na América Latina**. Campina Grande: EDUEPB, 2016, p. 10-20. Disponível em: <http://www.uepb.edu.br/download/ebooks/Agua-e-Democracia-na-America-Latina.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

<sup>825</sup> CASTRO, *loc. cit.*

<sup>826</sup> *Ibid.*

contaminação das águas subterrâneas por metano e por produtos químicos do fluido de fraturamento e das águas residuais,<sup>827</sup> tendo em vista os riscos de danos irreversíveis para o meio ambiente e para a sadia qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

O grande problema é que os riscos de danos socioambientais decorrentes do perigo de contaminação das águas subterrâneas associado às atividades de fraturamento hidráulico configuram-se como abstratos ou potenciais, não sendo quantificáveis nem mensuráveis, o que impossibilita a aplicação de medidas de prevenção e mitigação, considerando a incerteza científica quanto à probabilidade de ocorrência de ruína ou catástrofe. Diferente dos danos em sentido estrito, que são quantitativos e probabilísticos,<sup>828</sup> os danos relacionados à ruína ou catástrofe são não quantitativos e não probabilísticos, não podendo ser medidos ou calculados pelos métodos convencionais de análise de risco.<sup>829</sup>

Assim sendo, a análise de risco acerca dos riscos socioambientais do fraturamento hidráulico baseada em modelos probabilísticos pode acarretar a desconsideração de riscos não quantificáveis, induzindo a erros de julgamento acerca da potencialidade dos riscos de ruína ou catástrofe socioambiental. Por isso, havendo uma probabilidade não zero de o fraturamento hidráulico resultar em danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, ou seja, em ruína ou catástrofe,<sup>830</sup> referida atividade precisa ser obstada, considerando que é irracional avançar na prática de atividades com potencial ruinoso e catastrófico sobre o meio ambiente e a sadia qualidade de vida porque o dano não se materializou.<sup>831</sup>

Por essa razão, nas hipóteses em que os riscos não quantificáveis despertarem a suspeita de causarem danos potencialmente ruinosos ou catastróficos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, em razão das propriedades que denunciam não serem tendentes a zero, o princípio da precaução deve ser aplicado.<sup>832</sup> À vista disso, como a incerteza científica acerca do fraturamento hidráulico esconde a possibilidade de riscos de ruína ou catástrofe, a adoção de medidas regulatórias precaucionais apresenta-se como única forma de garantir que o meio ambiente e a sadia qualidade de vida não sejam colocados à beira do precipício, considerando a irreversibilidade dos danos, que podem gerar um colapso socioambiental.<sup>833</sup>

Assim sendo, mesmo que as atividades de fraturamento hidráulico não tivessem sido consideradas peremptoriamente ofensivas até o momento – que não é o caso – não seria

---

<sup>827</sup> AMEC FOSTER WHEELER ENVIRONMENT & INFRASTRUCTURE UK LIMITED, 2015.

<sup>828</sup> VAZ, 2006, p. 56.

<sup>829</sup> TALEB, 2014.

<sup>830</sup> *Ibid.*

<sup>831</sup> FARBER, 2015.

<sup>832</sup> *Ibid.*

<sup>833</sup> *Ibid.*

tolerável esperar que a certeza científica viesse a surgir ladeada de problemas socioambientais complexos como, por exemplo, a perda de grande parte da biodiversidade em razão da contaminação das águas subterrâneas. Nessa conjuntura, infere-se que nenhum benefício econômico ou energético em potencial da exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico apresenta substrato para justificar a assunção do risco de destruição ou erradicação total do meio ambiente, afetando as presentes e futuras gerações.

Dúvidas não há de que o governo brasileiro abriu a possibilidade de implementação de projetos para exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais por meio do fraturamento hidráulico como forma de atender o crescimento da demanda energética e a necessidade de garantia da segurança energética nacional. Entretanto, mesmo tendo ciência da possibilidade de ocorrência de riscos de danos socioambientais irreversíveis, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis realizou a 12ª rodada de licitações, com o intuito de expandir essa fonte energética, baseando-se em modelos adotados por outros países, a exemplo da exploração de gás de folhelho por meio da tecnologia do fraturamento hidráulico nos Estados Unidos.<sup>834</sup>

Frise-se que a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e a Academia Brasileira de Ciências, juntamente com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), os órgãos ambientais estaduais, a 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal e, o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG) manifestaram-se contrariamente à realização da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, considerando que esta poderia vir a colocar grande parcela da população e de áreas brasileiras sob risco – o que realmente aconteceu.<sup>835</sup>

Ademais, influenciada pelas pressões de mercado, ao editar a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis acabou sendo conivente com a possibilidade de ocorrência de uma ruína ou catástrofe socioambiental, decorrente do perigo de contaminação das águas subterrâneas, por não adotar uma postura precavida, considerando a probabilidade não zero de o fraturamento hidráulico resultar em um colapso do meio ambiente, vindo a afetar a sadia qualidade de vida das gerações presentes e vindouras. Logo, diferentemente do que pugna referida resolução, os riscos de danos do fraturamento hidráulico não podem ser prevenidos ou mitigados, pois são não quantificáveis.

---

<sup>834</sup> MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2015.

<sup>835</sup> GRUPO DE TRABALHO INTERINSTITUCIONAL DE ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS, 2013.

Por essa razão, entende-se que a vigência da Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis no ordenamento jurídico brasileiro, sustentada em uma análise de risco que toma como base o sistema probabilístico convencional de custo-benefício, constitui uma afronta ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, considerando que mesmo diante da incerteza científica acerca da irreversibilidade dos danos socioambientais do fraturamento hidráulico, decorrentes do perigo de contaminação das águas subterrâneas, as poucas informações disponíveis apontam para a probabilidade não zero de danos irreversíveis em potencial.

### ***5.3.1 O movimento nacional contra o fracking e a proibição do fraturamento hidráulico nos estados do Paraná e de Santa Catarina***

É importante destacar que, dentro desse cenário de permissibilidade do fraturamento hidráulico no Brasil, intensifica-se o movimento nacional contra o *fracking*, em que estados, municípios e lideranças de movimentos sociais se mobilizam para banir o fraturamento hidráulico, frente ao perigo de contaminação das águas subterrâneas, que pode gerar danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida. Essa mobilização começou com discussões, depois contou com a definição de moratória no estado do Paraná, até que mais dados fossem analisados e mais estudos fossem realizados e, finalmente, fosse realizado o banimento do fraturamento hidráulico nos estados do Paraná e de Santa Catarina.

Mas a luta ainda não acabou! Apesar dos movimentos contra o *fracking* dos respectivos estados encontrarem-se aliviados, é crucial que permaneçam atentos aos desafios de se manter o banimento e engajados na ampliação das discussões sobre a proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional, de forma a garantir que ninguém tenha que ser exposto aos riscos de danos socioambientais irreversíveis do fraturamento hidráulico. A campanha contra o *fracking* no Brasil conta com a participação social e é organizada pela Coalisão Não *Fracking* Brasil, pelo Clima, Água e Vida (COESUS), e tem como parceira a 350.org, que é um movimento climático global que visa resolver a crise climática.

Nessa perspectiva, destaca-se que a campanha Coalisão Não *Fracking* Brasil, pelo Clima, Água e Vida (COESUS) foi fundada em setembro de 2013, com o intuito de impedir a exploração de hidrocarboneto por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais no Brasil, sendo composta por quatrocentos e vinte e cinco organizações, dentre elas, cooperativas agrícolas, exportadores de proteína animal e vegetal, universidades, dioceses e grupos religiosos católicos, igrejas evangélicas, organizações não governamentais

climáticas e ambientais, sindicatos patronais agrícolas e de trabalhadores, câmaras municipais de vereadores, assembleias legislativas estaduais, associações comerciais, entre outras.<sup>836</sup>

Segundo dados da Coalisção Não *Fracking* Brasil, pelo Clima, Água e Vida (COESUS), o fraturamento hidráulico apresenta riscos de danos tão intensos que os números de países com proibições só crescem, a exemplo da Alemanha, França, Bulgária, Polônia, Holanda, Suécia e Israel. Além disso, a Escócia aplicou moratória ao fraturamento hidráulico e o Uruguai iniciou as discussões acerca da necessidade de proibição. Ademais, a proibição também decorreu de alguns estados, como Vitoria, na Austrália; Entre Rios, na Argentina; Paissandu, no Uruguai; Fribourg, na Suíça; Oatearoa, na Nova Zelândia; British Columbia e Québec, no Canadá; e Vermont, Nova York e Maryland, nos Estados Unidos.<sup>837</sup>

Além de proibições por países e estados, os dados da Coalisção Não *Fracking* Brasil, pelo Clima, Água e Vida (COESUS) apontam para a proibição em algumas cidades, a exemplo de Ohio, Nova York, Maryland, Pittsburg, Miami e Washington, nos Estados Unidos; Vista Alegre, na Argentina; e Cantabria, na Espanha.<sup>838</sup> À vista disso, no Brasil, aproximadamente seiscentos projetos de lei foram apresentados, dos quais trezentos e noventa e um já foram aprovados, sendo que dois estados brasileiros já proibiram o fraturamento hidráulico – Paraná e Santa Catarina – e quatro estados estão em processo de votação.<sup>839</sup>

Nesse contexto, em 16 de novembro de 2016, a Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo aprovou o Projeto de Lei n. 834, de 2016, de autoria do Deputado Ed Thomas, proibindo a exploração de hidrocarbonetos não convencionais no estado de São Paulo pelo método de fraturamento hidráulico, tendo como justificativa o fato de que não é possível obter o pleno desenvolvimento, se esse não for sustentável, de modo a não degradar o meio ambiente ou buscar, ao máximo, evitar sua degradação, preservando os recursos naturais para as gerações presentes e futuras. Assim, é preciso reconhecer que os recursos naturais são finitos, sendo necessário conciliar crescimento econômico e preservação da natureza.<sup>840</sup>

Do mesmo modo, em 06 de dezembro de 2016, a Assembleia Legislativa do Estado do Paraná aprovou o Projeto de Lei n. 873/2015, de autoria dos deputados Fernando Scanavaca, Guto Silva, José Carlos Schiavinato, Marcio Nunes, Marcio Pacheco, Rasca Rodrigues, e Cristina Silvestri, que impôs moratória à exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico, com o intuito de discutir melhor o assunto e dirimir as

<sup>836</sup> AGÊNCIA SENADO. **Atividade legislativa:** documentos de audiências públicas. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/comissoes/audiencias?codcol=1307>. Acesso em: 05 jan. 2020a.

<sup>837</sup> AGÊNCIA SENADOa.

<sup>838</sup> *Ibid.*

<sup>839</sup> *Ibid.*

<sup>840</sup> ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016.



dúvidas, determinando a suspensão das atividades de pelo período de dez anos, considerando a incerteza científica sobre os riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida e, em especial, a possibilidade de contaminação do aquífero Guarani.<sup>841</sup>

Isso porque, após a oferta de blocos na bacia do Paraná, decorrente da 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, apresentando uma extensa área sob risco, correspondente à aproximadamente 31,2% (trinta e um inteiros e dois décimos por cento) da área total da unidade territorial,<sup>842</sup> o estado do Paraná foi o pioneiro na proibição do fraturamento hidráulico. O divisor de águas para essa proibição decorreu da preocupação com os riscos de danos socioambientais irreversíveis aos aquíferos da região, destacando-se o aquífero Bauru e o aquífero Guarani, responsáveis pelo abastecimento de aproximadamente 56% (cinquenta e seis por cento) dos municípios.<sup>843</sup>

Com o artigo 3º vetado, que determinava a não aplicação da moratória de dez anos aos estudos e pesquisas relativos à técnica de perfuração seguida de fraturamento hidráulico, o Projeto de Lei n. 873/2015 foi sancionado pelo governador do estado do Paraná, transformando-se na Lei Estadual n. 18.947, de 22 de dezembro de 2016. Frise-se que a necessidade de veto do referido artigo, segundo o fundador e diretor da campanha Coalizão Não *Fracking* Brasil, pelo Clima, Água e Vida (COESUS), partiu da premissa de que a “pesquisa” no jargão do setor petrolífero compreende a perfuração de poços e a adoção de todo o processo produtivo altamente poluente, embora sem aproveitamento comercial.<sup>844</sup>

Assim sendo, considerando medidas de precaução, a Lei Estadual n. 18.947, de 22 de dezembro de 2016 manteve a suspensão temporária da exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico pelo período de dez anos, inclusive para pesquisas sobre o fraturamento hidráulico, inaugurando a aplicação do princípio da precaução na regulação dessa atividade, considerando a incerteza científica sobre os riscos de danos socioambientais irreversíveis e, em especial, a possibilidade de contaminação do aquífero Guarani. A Lei Estadual n. 18.947, de 22 de dezembro de 2016 tornou o Paraná o primeiro estado brasileiro a declarar moratória para a exploração de hidrocarbonetos não convencionais.<sup>845</sup>

<sup>841</sup> ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. **Projeto de Lei n. 873/2015**. Dispõe sobre a exploração de gás de xisto, ou gás de folhelho, através do método de perfuração seguido de fraturamento hidráulico (*fracking*). Paraná, 2015. Disponível em: [http://portal.alep.pr.gov.br/modules/mod\\_legislativo\\_arquivo/mod\\_legislativo\\_arquivo.php?leiCod=60217&tipo=I](http://portal.alep.pr.gov.br/modules/mod_legislativo_arquivo/mod_legislativo_arquivo.php?leiCod=60217&tipo=I). Acesso em: 06 jan. 2020.

<sup>842</sup> COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDAh.

<sup>843</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2010.

<sup>844</sup> ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ, 2015.

<sup>845</sup> ESTADO DO PARANÁ. **Lei Estadual n. 18.947, de 22 de dezembro de 2016**. Dispõe sobre a exploração de gás de xisto, ou gás de folhelho, através do método de perfuração seguido de fraturamento hidráulico (*fracking*). Paraná, 2016. Disponível em:

Em via contrária, no mês de janeiro de 2017, foi lançado o Programa para Revitalização da Atividade de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural em Áreas Terrestres (REATE), tendo como objetivos estratégicos revitalizar e estimular, assim como aumentar a competitividade da indústria petrolífera neste ambiente, considerando que, apesar de o Brasil possuir considerável potencial *onshore*, estas áreas das bacias são pouco exploradas. Nesse sentido, há previsão de que a produção terrestre brasileira de hidrocarbonetos seja mais do que triplicada até 2030, passando para 500.000 (quinhentos mil) barris/dia, ampliando-se o debate sobre o fraturamento hidráulico no território nacional.<sup>846</sup>

A revitalização da exploração *onshore* reacendeu a necessidade de se discutir a desmistificação da exploração de recursos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico no Brasil. Dessa maneira, no seio desse novo cenário de reativação de campos terrestres, o Programa para Revitalização da Atividade de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural em Áreas Terrestres (REATE) entendeu que o aproveitamento de recursos não convencionais pode contribuir fortemente para a manutenção das atividades exploratórias nas bacias maduras e para a expansão da exploração em bacias de nova fronteira terrestres, podendo e devendo ser explorados, com vistas à garantia da segurança energética nacional.<sup>847</sup>

Da mesma forma, indo de encontro ao ideal buscado pelo movimento nacional contra o *fracking*, em 12 de janeiro de 2018, o governador do estado de São Paulo vetou totalmente o Projeto de Lei n. 834, de 2016, que tratava da proibição da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no estado de São Paulo pelo método de fraturamento hidráulico,<sup>848</sup> justificando o veto total na inconstitucionalidade, alegando que segundo o artigo 22, inciso IV, da Constituição Federal de 1988, compete privativamente à União legislar sobre energia, expressão que abrange a energia térmica resultante de combustíveis minerais sólidos, líquidos e gasosos.<sup>849</sup>

Ocorre que, se o texto constitucional, de um lado, por meio do inciso IV do artigo 22 confere competência privativa à União para legislar sobre energia, de outro, por meio dos incisos VI e VII do artigo 23, determina a competência comum da União, dos estados, do distrito federal e dos municípios para proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, e preservar as florestas, a fauna e a flora; e por meio do inciso VI do artigo 24, aponta a competência concorrente da União, dos estados

---

[http://portal.alep.pr.gov.br/modules/mod\\_legislativo\\_arquivo/mod\\_legislativo\\_arquivo.php?leiCod=60217&tipo=I](http://portal.alep.pr.gov.br/modules/mod_legislativo_arquivo/mod_legislativo_arquivo.php?leiCod=60217&tipo=I). Acesso em: 06 jan. 2020.

<sup>846</sup> DELGADO; FEBRARO.

<sup>847</sup> *Ibid.*

<sup>848</sup> ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016.

<sup>849</sup> BRASIL, 1988.

e do distrito federal legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição.<sup>850</sup>

Assim, verifica-se que as matérias objeto de competência privativa da União devem considerar tanto o condicionamento da ordem econômica à proteção ambiental, segundo o artigo 170, quanto a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme o artigo 225, todos da Constituição Federal de 1988.<sup>851</sup> Logo, como as questões atinentes especificamente à energia não constituíam o objeto principal do projeto de lei estadual que proibia a exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico, em razão do fator ambiental, observa-se que os estados-membros apresentam competência legislativa concorrente para garantir a preservação socioambiental.

Assim sendo, considerando a irreversibilidade dos danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, a suspensão temporária do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais pelo período de dez anos, no estado do Paraná, cedeu lugar à proibição definitiva dessas atividades. Isso porque, em 17 de junho de 2019, a Assembleia Legislativa do Estado do Paraná aprovou o Projeto de Lei n. 65/2019, de autoria dos deputados Evandro Araújo, Cristina Silvestri, Goura e Márcio Pacheco, que proíbe definitivamente o fraturamento hidráulico no estado do Paraná,<sup>852</sup> que veio a ser sancionado pelo governador do estado do Paraná, transformando-se na Lei Estadual n. 19.878, de 03 de julho de 2019.<sup>853</sup>

A Lei Estadual n. 19.878, de 03 de julho de 2019, proíbe a exploração do gás de folhelho no estado do Paraná pelo método de fraturamento hidráulico, conhecido como *fracking*, se estendendo essa proibição às demais modalidades de exploração do solo que possam ocasionar contaminações do lençol freático e demais acidentes ambientais ou prejudiciais à saúde.<sup>854</sup> A Lei Estadual n. 19.878, de 03 de julho de 2019, revogou a Lei Estadual n. 18.947, de 22 de dezembro de 2016, trazendo uma regulação proibitiva do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, por meio da aplicação mais efetiva do princípio da precaução, considerando a possibilidade de riscos de ruína.

---

<sup>850</sup> *Ibid.*

<sup>851</sup> BRASIL, 1988.

<sup>852</sup> ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. **Projeto de Lei n. 65/2019.** Proíbe a exploração do gás de xisto no Estado do Paraná pelo método de fratura hidráulica - *fracking*. Paraná, 2019. Disponível em: [http://portal.assembleia.pr.leg.br/modules/mod\\_legislativo\\_arquivo/mod\\_legislativo\\_arquivo.php?leiCod=81841&tipo=I](http://portal.assembleia.pr.leg.br/modules/mod_legislativo_arquivo/mod_legislativo_arquivo.php?leiCod=81841&tipo=I). Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>853</sup> ESTADO DO PARANÁ. **Lei Estadual n. 19.878, de 03 de julho de 2019.** Proíbe a exploração do gás de xisto no Estado do Paraná pelo método de fratura hidráulica - *fracking*. Paraná, 2019. Disponível em: <http://www.taxesbrasil.com.br/78-not%C3%ADcias/8947-lei-n%C2%B0-19-878,-de-03-de-julho-de-2019-doe-de-03-07-2019>. Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>854</sup> *Ibid.*

O estado do Paraná deu um importante passo na compatibilização das atividades econômicas com a proteção socioambiental, tendo em vista a possibilidade de riscos de danos socioambientais irreversíveis, isto é, de riscos de ruína ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, decorrentes da incerteza científica que paira sobre a técnica de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais. No entanto, o reconhecimento da necessidade de observância das questões ambientais e sociais pelos agentes econômicos muitas vezes acaba impondo um limite decorrente do ideal de desenvolvimento sustentável, no sentido da adoção de práticas econômicas menos invasivas e depredatórias possíveis.

Tomando como exemplo a proibição do fraturamento hidráulico no estado do Paraná, os parlamentares que integram a Frente Parlamentar em Defesa do Norte e Nordeste Catarinense se reuniram no dia 29 de maio de 2019, na Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina, para debater os pleitos recebidos da Associação dos Municípios do Planalto Norte (Amplanorte), destacando-se a preocupação decorrente do projeto de instalação de empresas interessadas na exploração de petróleo e gás de folhelho, considerando que o perigo de contaminação da água e do solo, além de agredir o meio ambiente e a sadia qualidade de vida, pode vir a mudar o cenário agrícola e pecuário da região do planalto norte catarinense.<sup>855</sup>

Em função disto, no dia 06 de junho de 2019, no município de Papanduva, no estado de Santa Catarina, foi realizada audiência pública pela Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina, para tratar dos riscos de danos da exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico.<sup>856</sup> O evento foi iniciativa da Comissão de Economia, Ciência, Tecnologia, Minas e Energia da Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina e contou com a participação da comunidade do planalto norte catarinense, de diversos especialistas e autoridades, objetivando discutir os riscos do fraturamento hidráulico e encontrar maneiras de barrar referidas atividades na região.

Nesse contexto, no dia 25 de junho de 2019, foi aprovado, por votação unânime da Câmara de Vereadores de Mafra, no estado de Santa Catarina, o Projeto de Lei n. 26/2019, de autoria do vereador Vanderlei Peters, que proíbe a exploração de hidrocarbonetos não convencionais por fraturamento hidráulico. De acordo com o poder legislativo municipal, trata-se de medida precaucional contra o perigo de contaminação das águas subterrâneas e os

<sup>855</sup> ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Frente Parlamentar em Defesa do Norte e Nordeste debate exploração de xisto em Santa Catarina.** Disponível em: [http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/noticia\\_single/frente-parlamentar-em-defesa-do-norte-e-nordeste-debate-exploracao-do-xist](http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/noticia_single/frente-parlamentar-em-defesa-do-norte-e-nordeste-debate-exploracao-do-xist). Acesso em: 15 jan. 2020.

<sup>856</sup> ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Audiência pública debate em Papanduva exploração do xisto.** Disponível em: [http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/tval/noticia\\_single\\_tval/audiencia-publica-debate-em-papanduva-exploracao-do-xisto](http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/tval/noticia_single_tval/audiencia-publica-debate-em-papanduva-exploracao-do-xisto). Acesso em: 15 jan. 2020.

riscos de danos socioambientais irreversíveis, considerando que o município de Mafra, junto a vinte e quatro municípios que estão localizados no planalto norte catarinense se encontram ameaçados, face ao grande potencial de recursos não convencionais na região.<sup>857</sup>

Seguindo a mesma linha de raciocínio, a Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina aprovou, no dia 16 de julho de 2019, o Projeto de Lei n. 145/2019, de autoria do deputado Valdir Cobalchini, que proíbe a exploração de petróleo e gás de folhelho no território catarinense, considerando que o fraturamento hidráulico constitui uma ameaça de danos irreversíveis ao meio ambiente, à saúde e a produção agrícola e pecuária. O projeto de lei recebeu emenda substitutiva global que complementou o texto original com dados técnicos sobre os riscos socioambientais causados pela exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico.<sup>858</sup>

Assim, atendendo aos anseios da população, o governador do estado de Santa Catarina sancionou o Projeto de Lei n. 145/2019, transformando-o na Lei Estadual n. 17.766, de 13 de agosto de 2019, proibindo o uso da tecnologia de fraturamento hidráulico no estado de Santa Catarina, considerando os riscos efetivos ou potenciais de danos ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida. Ademais, estabeleceu normas jurídicas e critérios de precaução e preservação do solo, do meio ambiente, fauna e flora, proteção e defesa da saúde humana, mediante combate preventivo e controle da poluição, conservação da natureza e dos recursos naturais para as presentes e futuras gerações.<sup>859</sup>

De acordo com o artigo 2º da Lei Estadual n. 17.766, de 13 de agosto de 2019, a proibição da exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais por meio do fraturamento hidráulico decorreu do uso da competência legislativa concorrente, pelo estado de Santa Catarina, para legislar sobre direito econômico e urbanístico, preservação das florestas, fauna e flora, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente, controle e combate à poluição em quaisquer de suas formas,

---

<sup>857</sup> CÂMARA DE VEREADORES DO MUNICÍPIO DE MAFRA. **Sessão ordinária do dia 25 de junho de 2019**. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=iVRw9cgdaiA&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=iVRw9cgdaiA&feature=emb_title). Acesso em: 05 jan. 2020.

<sup>858</sup> ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Plenário aprova proibição de exploração do xisto em Santa Catarina**. Disponível em: [http://agenciaal.ale.sc.gov.br/index.php/noticia\\_single/plenario-aprova-proibicao-exploracao-do-xisto-em-santa-catarina](http://agenciaal.ale.sc.gov.br/index.php/noticia_single/plenario-aprova-proibicao-exploracao-do-xisto-em-santa-catarina). Acesso em: 15 jan. 2020.

<sup>859</sup> ESTADO DE SANTA CATARINA. **Lei Estadual n. 17.766, de 13 de agosto de 2019**. Estabelece normas e critérios básicos de precaução e preservação do solo, do meio ambiente, fauna e flora, proteção e defesa da saúde, mediante combate preventivo e controle da poluição, conservação da natureza e dos recursos naturais para as presentes e futuras gerações e estabelece diretrizes às atividades especificamente impactantes no Estado de Santa Catarina. Santa Catarina, 2019. Disponível em: [http://leis.ale.sc.gov.br/html/2019/17766\\_2019\\_lei.html](http://leis.ale.sc.gov.br/html/2019/17766_2019_lei.html). Acesso em: 19 jan. 2020.

proteção ao patrimônio histórico, cultural e paisagístico, proteção e defesa da saúde,<sup>860</sup> conforme determinação do artigo 24 da Constituição Federal de 1988.<sup>861</sup>

Nessa perspectiva, o §§ 1º e 2º do artigo 2º da Lei Estadual n. 17.766, de 13 de agosto de 2019 explica que, se existirem riscos efetivos ou potenciais à saúde humana, à fertilidade do solo, às atividades agrícolas e pecuárias exercidas tradicionalmente na área respectiva, à fauna e à flora local em extinção, à poluição das águas ou lençóis freáticos ou aquíferos, à poluição atmosférica capaz de produzir a chuva ácida, à segurança, à imagem e à reputação com a contaminação dos produtos da agropecuária e da agroindústria no mercado nacional ou internacional, será defeso as atividades de exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais.<sup>862</sup>

Nesse sentido, como medida precaucional, observa-se que o artigo 5º da Lei Estadual n. 17.766, de 13 de agosto de 2019 trouxe claramente a inversão do ônus da prova, procedida contra aquele que propõe a atividade potencialmente danosa, ao determinar que, no estado de Santa Catarina exigir-se-á do empreendedor, como requisito do Termo de Referência do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental, estudos e demonstração técnica de que não há riscos efetivos ou potenciais ao meio ambiente, à saúde humana e ao patrimônio histórico, cultural e paisagístico, para atividades de pesquisa, exploração e produção de petróleo e gás de folhelho por meio do fraturamento hidráulico.<sup>863</sup>

Assim sendo, observa-se que o intuito da Lei Estadual n. 17.766, de 13 de agosto de 2019 não é obstar o desenvolvimento, mas garantir que o desenvolvimento econômico esteja em consonância com as necessidades ambientais e sociais, a fim de que seja garantido um desenvolvimento mais sustentável. Não se trata de menosprezar e suprimir o interesse particular, mas sim, de conservá-lo em harmonia com o interesse geral, para que um e outro sejam assegurados.<sup>864</sup> Assim, a adoção da precaução como fundamento para a proibição do fraturamento hidráulico no estado de Santa Catarina objetiva a apresentação de novas soluções para a manutenção de uma prática econômica socioambientalmente desenvolvida.

Ademais, corroborando a proibição estatal, o prefeito do município de Mafra, no estado de Santa Catarina, sancionou o Projeto de Lei n. 26/2019, transformando-o na Lei Municipal n. 4.421, de 05 de setembro de 2019, proibindo a concessão de alvará, outorga, autorização e licença de competência municipal a todas as pessoas físicas e jurídicas que

---

<sup>860</sup> *Ibid.*

<sup>861</sup> BRASIL, 1988.

<sup>862</sup> ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019.

<sup>863</sup> *Ibid.*

<sup>864</sup> HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich. **Princípios da filosofia do direito**. São Paulo: Ícone, 1997, p. 213.

pretendam utilizar o solo com a finalidade da exploração de petróleo e gás natural não convencionais pelo método de faturamento hidráulico ou qualquer meio que possa ocasionar contaminações das águas superficiais e subterrâneas, causar acidentes ambientais, causar danos à saúde da população e/ou perda de biodiversidade, provocar prejuízos sociais e econômicos ou degradar o meio ambiente.<sup>865</sup>

Destaque-se que Santa Catarina foi o segundo estado brasileiro a sancionar uma lei estadual contra a exploração de hidrocarbonetos não convencionais. A aprovação de uma regulação proporcionalmente mais restritiva proibindo o fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais no estado de Santa Catarina partiu da ideia de que, havendo riscos socioambientais irreversíveis para o meio ambiente, para a sadia qualidade de vida e para o cenário agrícola e agropecuário, isto é, havendo riscos de ruína, o princípio da precaução deve ser aplicado na adoção de regulação proibitiva, não para buscar a utopia do risco zero, mas para garantir que as incertezas científicas não venham a causar uma catástrofe.

É importante destacar, ainda, que no dia 14 de agosto de 2019, face à inexistência de consenso sobre o fraturamento hidráulico no Brasil, a Comissão de Agricultura e Reforma Agrária e a Comissão de Meio Ambiente do Senado Federal promoveram audiência pública conjunta para debater o fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, os impactos e riscos de danos ao solo, ao clima, à saúde humana, às economias locais e às águas subterrâneas. No debate, o fundador e diretor da campanha Coalisção Não *Fracking* Brasil, pelo Clima, Água e Vida (COESUS) apresentou dados de países que utilizam a técnica em grande escala, como Estados Unidos e Argentina, comprovando prejuízos socioambientais.<sup>866</sup>

O representante da campanha Coalisção Não *Fracking* Brasil, pelo Clima, Água e Vida (COESUS) defendeu, ainda, que o Brasil possui uma matriz energética diversificada, capaz de garantir a segurança energética por décadas, não devendo optar pela exploração de

---

<sup>865</sup> MUNICÍPIO DE MAFRA. **Lei Municipal n. 4.421, de 05 de setembro de 2019.** Dispõe sobre a proibição da concessão de alvará e/ou licença para o uso do solo e para o tráfego de veículos em vias públicas, a outorga e o uso de águas, a queima de gases na atmosfera, a vedação da concessão de anuência prévia em licenciamentos e outorgas de água com a finalidade de exploração e/ou exploração dos gases e óleos não convencionais (gás de xisto, gás metano carbonífero e outros) pelos métodos de fraturamento hidráulico ou *fracking*, refraturamento hidráulico, petrosix (convencional), gás de carvão ou *coalbed methane* e areia betuminosa ou *tar sands* na esfera da competência municipal, bem como proíbe a instalação, reforma ou operação de atividades, serviços, empreendimentos e obras de produção, comercialização, transporte, armazenamento, utilização, importação, exportação, destinação final ou temporária de resíduos, ou quaisquer outros produtos usados para o fraturamento hidráulico ou *fracking*, refraturamento hidráulico, petrosix (convencional), gás de carvão ou *coalbed methane* e areia betuminosa ou *tar sands* e componentes e afins, metano carbonífero e similares, metais pesados e radioativos em todo o território do município de Mafra no estado de Santa Catarina e estabelece penalidades e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/txjer>. Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>866</sup> AGÊNCIA SENADO. **Técnica de exploração de xisto não tem consenso no país.** Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/08/14/tecnica-de-exploracao-de-xisto-nao-tem-consenso-no-pais>. Acesso em: 05 jan. 2020b.

hidrocarbonetos não convencionais. Afirmou que quem sabe, optar por essa exploração daqui a vinte ou trinta anos, quando a tecnologia de prospecção de hidrocarbonetos já tiver mudado. Alegou que nesse momento o Brasil não necessita da exploração de petróleo e gás de folhelho para garantir o suprimento energético, devendo focar na garantia da qualidade da água e do meio ambiente, para que a produção agrícola desse país não tenha barreiras fitossanitárias.<sup>867</sup>

Por outro lado, o diretor do Departamento de Política de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural do Ministério de Minas e Energia citou o caso da província de Neuquén, na Argentina, onde ocorreu uma reversão do déficit energético e da balança comercial após a exploração de gás natural em reservatórios não convencionais. Afirmou, ainda, que referida exploração cria uma perspectiva de quinhentos mil novos empregos e que o Brasil precisa observar os avanços tecnológicos. Para ele, é importante não descartar completamente os recursos não convencionais do Brasil, porque essa é uma forma de desenvolvimento regional e também poderá atrair investimentos para aumento da produção.<sup>868</sup>

Ainda na ocasião, a presidente da Comissão de Agricultura afirmou querer ouvir o Ministro de Minas e Energia sobre a questão. Afirmou, ainda, que irá solicitar todos os locais no Brasil onde tem concessão, de norte a sul, de leste a oeste, para que se reúnam fotos e vídeos de onde prospectou e onde conseguiram fazer essa extração em harmonia com o meio ambiente e a sadia qualidade de vida, caso exista essa possibilidade. Ademais, o superintendente de Segurança Operacional e Meio Ambiente, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, afirmou que a agência reguladora possui arcabouço regulatório para gerenciamento de integridade de poços, caso se opte pela exploração.<sup>869</sup>

### ***5.3.2 A proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional***

Nesse contexto, em um cenário em que a busca por desenvolvimento econômico tenta suplantar, a todo custo, as questões econômicas, é preciso ter em mente que a garantia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações consolidou-se como perspectiva a ser buscada pelo desenvolvimento, dito sustentável. Assim, não se pode conceber que dentro do território nacional seja permitida a realização de atividades antrópicas invasivas, que venham a colocar em situação de ruína ou catástrofe o

---

<sup>867</sup> AGÊNCIA SENADO b.

<sup>868</sup> *Ibid.*

<sup>869</sup> *Ibid.*



bem ambiental. Isso porque, não se trata da possibilidade de dano em sentido estrito, mas de danos transfronteiriços, transtemporais e transgeracionais.<sup>870</sup>

Além de configurar afronta ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável, as atividades de fraturamento hidráulico também afrontam o direito de acesso à água limpa e segura, considerando o perigo de contaminação das águas subterrâneas por metano e por produtos químicos do fluido de fraturamento e das águas residuais,<sup>871</sup> e tendo em mente que esse direito de acesso à água limpa e segura impõe a necessidade de garantia da qualidade da água, isto é, de uma água sem microrganismos, substâncias químicas ou contaminantes radiológicos que constituam ameaça para os ecossistemas e a sadia qualidade de vida.<sup>872</sup>

Assim sendo, como as águas subterrâneas são responsáveis pelo abastecimento e perenidade dos rios em mais de 90% (noventa por cento) do território brasileiro,<sup>873</sup> compondo parcela significativa da água potável utilizada para consumo humano, agricultura e outros fins,<sup>874</sup> a manutenção da limpeza e segurança delas é crucial para a garantia da sobrevivência de grande parte da população nacional. O problema é que, apesar de serem naturalmente protegidas da poluição ou contaminação, caso elas sejam poluídas ou contaminadas, os custos e a complexidade técnica para despoluição, minimização dos impactos negativos e recuperação podem ser extremamente elevados, demandando longos períodos.<sup>875</sup>

Por essa razão, como as águas subterrâneas são formadas pelo acúmulo das águas de chuvas que percorrem camadas abaixo da superfície do solo e preenchem os espaços vazios entre as rochas formando os aquíferos, a realização de atividades inadequadas no solo, a exemplo do fraturamento hidráulico, reduzem a absorção da água que abastece os aquíferos e podem contaminá-las, assim, como as águas dos aquíferos escoam mais lentamente, elas são bem mais difíceis de serem despoluídas, acarretando prejuízos ao meio ambiente, por serem responsáveis pela perenidade dos rios e manutenção dos ecossistemas, e à sadia qualidade de vida, já que são responsáveis por grande parte do abastecimento da população.<sup>876</sup>

---

<sup>870</sup> BECK, 2010, *passim*.

<sup>871</sup> AMEC FOSTER WHEELER ENVIRONMENT & INFRASTRUCTURE UK LIMITED, 2015.

<sup>872</sup> UNITED NATIONS. **O direito humano à água e saneamento.** Disponível em: [https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human\\_right\\_to\\_water\\_and\\_sanitation\\_media\\_brief\\_por.pdf](https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>873</sup> REBOUÇAS, 2008, *passim*.

<sup>874</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUASb.

<sup>875</sup> MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO, 2007.

<sup>876</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, *op. cit.*

Nesse diapasão, infere-se que a exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico constitui, ao mesmo tempo, fonte direta e indireta de poluição e contaminação das águas subterrâneas. Assim, corresponderá a uma fonte direta, na medida em que há perigo de poluição e contaminação de aquíferos com metano e outros gases em áreas contíguas durante a injeção e retorno de fluidos de fraturamento que permanecem no subsolo, ou por vazamentos de gases e líquidos provenientes da perda da integridade estrutural dos poços, já que após o fraturamento hidráulico, os poços permanecem no solo indefinidamente, podendo continuar vazando por até trinta anos após serem abandonados.<sup>877</sup>

Outrossim, o fraturamento hidráulico também constitui uma fonte indireta de poluição e contaminação das águas subterrâneas, uma vez que a falha nas barreiras de cimento e no revestimento dos poços são as causas mais comuns de derramamentos de gases e líquidos na superfície, de liberação acidental de fluido de fraturamento ou de retorno de fluxo, fazendo com que os produtos químicos que compõem esse fluido de fraturamento gerem impactos e danos nos aquíferos mais rasos seccionados pela sondagem, podendo ocasionar a filtragem vertical descendente, correspondente a poluição de um aquífero mais profundo pelas águas contaminadas do aquífero superior,<sup>878</sup> gerando danos socioambientais irreversíveis.

À vista disso, por mais cautelosas que sejam as formas de proteção dos aquíferos mais rasos no momento do fraturamento hidráulico, esses procedimentos não são confiáveis, por se basearem em métodos probabilísticos de análise de riscos, que impõem medidas de prevenção e mitigação. Isso porque, os riscos de danos socioambientais decorrentes do perigo de contaminação das águas subterrâneas por meio do fraturamento hidráulico são não quantificáveis e não probabilísticos,<sup>879</sup> havendo uma probabilidade não zero de ocorrer danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, já que as águas subterrâneas são responsáveis pelo abastecimento, perenização dos rios e manutenção dos ecossistemas.<sup>880</sup>

Por essa razão, é necessário alargar os debates sobre a proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional. Para tanto, deve-se pugnar pela aprovação do Projeto de Lei n. 1.935, de 2019, de autoria do deputado Schiavinato, na forma do seu substitutivo, objetivando acrescentar dispositivos na Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997 – Lei do Petróleo –, para proibir o uso da técnica de fraturamento hidráulico na exploração do petróleo e gás de folhelho, e no Decreto-Lei n. 1.985, de 29 de março de 1940 – Código de

---

<sup>877</sup> MCCOY, 2015.

<sup>878</sup> *Ibid.*

<sup>879</sup> GASLAND, 2010.

<sup>880</sup> HIRATA; ZOBY; OLIVEIRA, 2010, p.150.

Minas –, estabelecendo prazo improrrogável de dez anos, somente para a pesquisa e o estudo da lavra de jazidas de gás natural de folhelho, sendo vedada a sua exploração comercial.<sup>881</sup>

Registre-se que o Projeto de Lei n. 1.935, de 2019 já seguiu para análise da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, da Comissão de Minas e Energia e da Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania, estando pronto para pauta na Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, que manifestou parecer favorável pela aprovação do Projeto de Lei n. 1.935, de 2019, na forma do seu substitutivo. Frise-se, ainda, que o requerimento de redistribuição do Projeto de Lei n. 1.935, de 2019, pela Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviços foi indeferido, considerando que a matéria versada não se subsume ao campo temático desta Comissão.<sup>882</sup>

Destaque-se que o Projeto de Lei n. 1.935, de 2019 é uma reprodução do Projeto de Lei n. 4.118, de 2015, do deputado Marcelo Belinati, que acabou sendo apensado ao Projeto de Lei n. 6.904, de 2013, do deputado Sarney Filho, que estabelecia medidas relativas à atividade de exploração de gás de folhelho, tratando de uma moratória de cinco anos para a exploração de gás de folhelho. O Projeto de Lei n. 6.904, de 2013 foi aprovado pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, mas foi rejeitado na Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio e Serviços, e na Comissão de Minas e Energia, neste último caso, já após a apensação do Projeto de Lei n. 4.118, de 2015.<sup>883</sup>

Observa-se que a rejeição do Projeto de Lei n. 6.904, de 2013, e do Projeto de Lei n. 4.118, de 2015 apensado, pela Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviços, e pela Comissão de Minas e Energia reflete, sobremaneira, a grande influência neoliberal que a política econômica brasileira exerce sobre a política energética nacional que, apesar de na teoria pugnar pela defesa de um desenvolvimento sustentável, na prática, prioriza as questões políticas e econômicas, em nome da garantia da segurança

---

<sup>881</sup> CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Substitutivo ao Projeto de Lei n. 1.935, de 2019**. Acrescenta dispositivos na Lei n. 9.478, de 06 de agosto de 1997 (Lei do Petróleo), para proibir o uso da técnica de fraturamento hidráulico na exploração do gás de folhelho; e no Decreto-Lei n. 1.985, de 29 de março de 1940 (Código de Minas), estabelecendo prazo fixo a para pesquisa e estudo da lavra de jazidas de gás natural de folhelho ou gás de xisto. Brasília, DF, 2019. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=7FA4432DA7E1F0FFD663B2815C30D7CB.proposicoesWebExterno1?codteor=1832757&filename=Parecer-CMADS-11-11-2019](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=7FA4432DA7E1F0FFD663B2815C30D7CB.proposicoesWebExterno1?codteor=1832757&filename=Parecer-CMADS-11-11-2019). Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>882</sup> CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei n. 1.935, de 2019**. Acrescenta inciso III, no art. 37 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, para proibir a outorga de concessão de lavra para exploração de gás mediante processo de fraturação hidráulica ou fracking. Brasília, DF, 2019. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=47F770C928D7AC0C8D383681623564E9.proposicoesWebExterno2?codteor=1727054&filename=PL+1935/2019](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=47F770C928D7AC0C8D383681623564E9.proposicoesWebExterno2?codteor=1727054&filename=PL+1935/2019). Acesso em: 10 jan. 2020.

<sup>883</sup> *Ibid.*

energética nacional, isto é, em prol de um desenvolvimento isoladamente econômico, que é responsável por deixar em segundo plano as vulneráveis questões socioambientais.

Isto posto, resta silente que nenhuma atividade econômica pode ser exercida em desarmonia com a proteção ao meio ambiente e com a garantia da qualidade de vida humana, por essa razão, a incolumidade socioambiental não pode ser comprometida por interesses isoladamente econômicos. É preciso que haja justo equilíbrio entre as exigências econômicas e as socioambientais, equilíbrio este que a tecnologia de fraturamento hidráulico não consegue garantir, tendo em vista as incertezas científicas quanto à possibilidade de ocorrência de danos irreversíveis ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, considerando que existe uma probabilidade não zero de riscos de ruína ou catástrofe socioambiental.

Assim sendo, como a Constituição Federal de 1988 adotou como modelo de desenvolvimento o sustentável, impondo ao poder público e a coletividade o dever de criar condições para a preservação e fruição do meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações. Em razão disso, não se pode admitir que as condições tecnológicas, industriais e formas de organização e gestões econômicas da sociedade permaneçam em conflito com a proteção do meio ambiente e a qualidade de vida humana. Portanto, dada a sua lesividade socioambiental irreversível, a tecnologia do fraturamento hidráulico não pode e não deve continuar sendo permitida no território nacional.

É preciso conscientizar-se de que só haverá uma verdadeira garantia do desenvolvimento nacional<sup>884</sup> se os interesses econômicos andarem ladeados com a proteção ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, pressupondo a convergência de objetivos econômicos, sociais, ambientais e culturais. À vista disso, será ilusório qualquer desenvolvimento à custa da deterioração socioambiental,<sup>885</sup> considerando que, o que está em jogo quando se discute a tutela do meio ambiente ecologicamente equilibrado, é que através dela o que se protege é um valor maior, que é a sadia qualidade de vida das gerações presentes e futuras, já que referidos direitos são prerrogativas transindividuais e intergeracionais.<sup>886</sup>

Então, verifica-se que a adoção de uma regulação preventiva para a exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico pela Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis não se coaduna com o desenvolvimento sustentável, na medida em que o perigo de contaminação das águas subterrâneas coloca o meio ambiente à beira de uma situação ruínosa ou catastrófica, afetando

---

<sup>884</sup> A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 3º, inciso II, determina que constitui um dos objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil a garantia do desenvolvimento nacional. BRASIL, 1988.

<sup>885</sup> DERANI, 2008, p. 102.

<sup>886</sup> SILVA, 2006, p. 70.

o direito humano e fundamental ao acesso à água limpa e segura, ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida, e ao desenvolvimento sustentável, já que se trata de riscos não quantificáveis e não probabilísticos.

Por essa razão, como a maior preocupação acerca do fraturamento hidráulico está ligada à possibilidade de contaminação das águas subterrâneas nacionais, ocasionando riscos de danos irreversíveis para o meio ambiente e a sadia qualidade de vida, o direito humano e fundamental ao acesso à água limpa e segura afigura-se como fundamento para a proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional. Nesse caso, não adianta uma postura preventiva, exigindo a prevenção e mitigação dos danos, muito menos reativa, prevendo a responsabilização dos operadores por danos socioambientais, uma vez que, frente à incerteza científica, há uma possibilidade não zero de ocorrência de riscos de ruína ou catástrofe.

Não se pode prevenir ou mitigar riscos de danos não quantificáveis e não probabilísticos, uma vez que eles não podem ser definidos matematicamente por meio de uma análise de risco a partir de critérios de custo-benefício. Igualmente, havendo ruína ou catástrofe, a responsabilização dos operadores por danos socioambientais torna-se obsoleta frente à irreversibilidade dos danos. Por essa razão, defende-se que a aplicação do princípio da precaução na exploração de hidrocarbonetos não convencionais, de forma a proibir o uso da tecnologia do fraturamento hidráulico em todo o território nacional afigura-se como único instrumento capaz de garantir o respeito ao desenvolvimento sustentável.

O que se defende é a proibição do uso da tecnologia do fraturamento hidráulico, em razão da lesividade socioambiental, e não a própria exploração de hidrocarbonetos não convencionais. Assim sendo, infere-se que, atualmente, frente à incerteza científica, não deve ser permitida a prospecção de petróleo e gás natural de rochas de folhelho por meio do fraturamento hidráulico. Mas, se no futuro, o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico forem capazes de deslindar novas tecnologias, que estejam em sintonia com a proteção ao meio ambiente e a sadia qualidade de vida, a exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais não estará proibida no território nacional.

Nessa perspectiva, não se pode fantasiar sobre uma sociedade ao mesmo tempo livre e justa, na qual são global e simultaneamente realizados os direitos de liberdade, de igualdade e de solidariedade, uma vez que a realidade das sociedades denota que elas são mais livres na medida em que menos justas e mais justas na medida em que menos livres.<sup>887</sup> À vista disso, é inevitável a imposição de limites às atividades econômicas quando houver uma

---

<sup>887</sup> BOBBIO, 1992, p. 43.

probabilidade não zero de risco de ruína ou catástrofe ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, já que “não se pode afirmar um novo direito em favor de uma categoria de pessoas sem suprimir algum velho direito, do qual se beneficiavam outras categorias de pessoas”.<sup>888</sup>

Nesse diapasão, observa-se que, na compatibilização entre as atividades econômicas e a proteção socioambiental, há uma retomada da ideia do “ótimo de Pareto”, adotando-se como ideal que um resultado decisional seja mais eficiente quando pelo menos um agente melhora e nada piora. Parece uma ideia simples a de encontrar a melhoria da eficiência decisional, porém, na prática é quase impossível uma determinada decisão ser tomada sem que piore a situação de outro agente. Por essa razão, o “critério de Kaldor-Hicks” também deve ser retomado, já que afirma que deve haver um ponto de equilíbrio a partir do qual se torna impossível melhorar a situação de um agente sem piorar a situação de outro.<sup>889</sup>

Nesse sentido, a complexidade dos conflitos entre os interesses dos agentes econômicos e a integridade do meio ambiente e da sadia qualidade de vida estabelecem um ponto de equilíbrio entre as questões econômicas e socioambientais, de modo que se torna impossível garantir a preservação socioambiental sem limitar as atividades econômicas, ou impulsionar as atividades econômicas sem piorar a degradação socioambiental. Em todo caso, não havendo compatibilização entre o desenvolvimento estritamente econômico e a proteção socioambiental, deve-se aplicar o princípio do *in dubio pro natura*, haja vista que a tutela socioambiental deve ser compreendida da maneira que lhes seja mais favorável.<sup>890</sup>

Logo, como não há compatibilização entre a tecnologia do fraturamento hidráulico, voltada para o atendimento de questões políticas e econômicas, e a preservação do meio ambiente e da sadia qualidade de vida, voltada para a defesa de direitos humanos e fundamentais dos indivíduos, deve-se resolver o imbróglio da maneira mais socioambientalmente favorável. Por essa razão, dúvidas não há de que a aplicação do princípio da precaução, como forma de proibir o fraturamento hidráulico, apresenta-se como uma solução para a garantia do desenvolvimento nacional, atendendo-se as questões econômicas, sociais, ambientais, políticas, institucionais, e culturais, com vistas a um desenvolvimento mais sustentável.

Dúvidas não há de que o Brasil possui grandes reservas de folhelhos, o que torna a exploração desses recursos economicamente promissora, sendo fundamental o apoio em dados, projeções e análises extensivas de outros países para o aprofundamento dos estudos em

---

<sup>888</sup> *Ibid.*, p. 20.

<sup>889</sup> GARCIA, Fernando. **Manual de economia política**. Tradução de João Guilherme Vargas Netto. São Paulo: Nova Cultural, 1996, p. 13.

<sup>890</sup> FARIAS, 1999, p. 356.

busca de soluções para os desafios da garantia da segurança jurídica, operacional e socioambiental dessa fonte energética. Todavia, apesar de oferecer segurança energética, ofertando energia a menor custo para os consumidores, e benefícios econômicos locais, tais como a oferta de empregos e a geração de receita de impostos, existe a probabilidade não zero de riscos de ruína ou catástrofe socioambiental, que ofusca qualquer benefício em potencial.

Assim sendo, infere-se que, apesar de a escassez dos recursos energéticos ter afigurado-se como um fator impulsionador da mudança de paradigma acerca do desenvolvimento, o próprio direito ao desenvolvimento, dito sustentável, constitui um dos fundamentos da utilização racional dos recursos energéticos e, até mesmo da proibição da utilização de determinadas tecnologias na exploração de hidrocarbonetos. Por essa razão, é preciso entender que somente garantir-se-á o desenvolvimento nacional por meio da concreção da premissa constitucional do desenvolvimento sustentável, a partir da confluência entre os interesses econômicos, sociais, ambientais, políticos, institucionais, e culturais.

À vista disso, sustenta-se que as informações oriundas da experiência norte-americana não podem ser diretamente aplicadas em outros lugares, devendo cada campo ser avaliado individualmente.<sup>891</sup> Por essa razão, verifica-se que a inadequada importação do modelo estadunidense de fraturamento hidráulico, gerou incoerência normativo-regulatória da exploração de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil, já que a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis afronta diversos direitos constitucionais, tais como, o acesso à água limpa e segura, o meio ambiente ecologicamente equilibrado, a sadia qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável.

Assim sendo, observa-se que a emulação da revolução energética dos hidrocarbonetos não convencionais pelo Brasil em busca da garantia do desenvolvimento nacional, considerando os benefícios econômicos, energéticos e políticos decorrentes dessa exploração, constitui um verdadeiro investimento no retrocesso socioambiental, considerando o perigo iminente de contaminação das águas subterrâneas nacionais por meio da utilização da tecnologia do fraturamento hidráulico, que apresenta uma incerteza científica capaz de gerar a probabilidade não zero de riscos de ruína ou catástrofe socioambiental, já que se trata de uma incerteza knightiana,<sup>892</sup> isto é, de uma situação em que o futuro não é e nem pode ser conhecido.

---

<sup>891</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2012.

<sup>892</sup> Esse conceito recebeu o nome de um professor da Universidade de Chicago, o economista Frank Knight (1885-1972), que em sua obra *Risk, Uncertainty, and Profit* de 1921, teorizou a respeito do risco e da incerteza e suas diferenças em termos econômicos, determinando que o risco é uma incerteza mensurável, isto é, uma falsa incerteza. Segundo ele, o risco designa uma situação em que as possibilidades do futuro são conhecidas, por essa razão, o risco de que um evento ocorra é dado por uma distribuição de probabilidades. Já a incerteza se refere a

O alto índice de judicialização da exploração de hidrocarbonetos não convencionais frente ao perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais corrobora o entendimento ora defendido de que a regulação permissiva do fraturamento hidráulico no Brasil afronta o núcleo essencial de importantes direitos fundamentais previstos no texto constitucional, por essa razão, sustenta-se que a solução para a referida antinomia perpassa pela aplicação do princípio da precaução na regulação da exploração de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais, a fim de que seja adotada uma regulação proporcionalmente restritiva, com vistas a proibir o fraturamento hidráulico no território nacional.

Por tudo o que foi dito, considerando a extensa área e a grande parcela da população sob risco após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, e o caráter transfronteiriço, transtemporal e transgeracional dos danos socioambientais,<sup>893</sup> observa-se que, aos poucos, o Brasil vem despertando para a necessidade de proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional, em nome de um bem maior, que é a garantia da incolumidade socioambiental. Assim sendo, não se pode mais coadunar com os descaminhos percorridos pela política energética nacional, ao permitir o fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais.

Por conseguinte, o direito humano e fundamental ao acesso à água limpa e segura destaca-se como fundamento para a proibição do fraturamento hidráulico em todo o território nacional, considerando que o perigo de contaminação das águas subterrâneas obstará esse acesso à água limpa e segura, uma vez que, por escoarem de forma lenta, as águas subterrâneas são bem mais difíceis de serem despoluídas, gerando uma probabilidade não zero de riscos de ruína ou catástrofe ao meio ambiente e, conseqüentemente, à sadia qualidade de vida, já que além de serem responsáveis pelo abastecimento da população,<sup>894</sup> também são responsáveis pela perenidade dos rios e manutenção dos ecossistemas.<sup>895</sup>

Por meio de diretrizes constitucionais, buscou-se refletir sobre o uso da tecnologia do fraturamento hidráulico no território nacional, considerando a necessidade de garantia do direito ao acesso à água limpa e segura, ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida, e ao desenvolvimento sustentável, de modo que o suposto antagonismo entre o desenvolvimento estritamente econômico e a proteção socioambiental deve ser aplacado em consonância com a ordem jurídico-constitucional, por meio de uma visão

---

uma situação em que não se conhecem essas possibilidades, assim sendo, uma incerteza knightiana é uma situação em que o futuro não é e nem pode ser conhecido. KNIGHT, 1921.

<sup>893</sup> BECK, 2010, *passim*.

<sup>894</sup> *Ibid.*

<sup>895</sup> AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUASb.



conciliadora, consubstanciada na sustentabilidade do desenvolvimento, que determina o diálogo entre as esferas econômicas, sociais, ambientais, políticas, institucionais, e culturais.

Portanto, a defesa da tese de que o fraturamento hidráulico deve ser proibido em todo o território nacional, tomando como base a aplicação do princípio da precaução, considerando a existência de possibilidade não zero de ocorrência de riscos de ruína ou catástrofe ao meio ambiente e à sadia qualidade de vida, representa um diagnóstico preliminar, que será alvo de discussão por parte do governo, do mercado e da sociedade, por meio da garantia do acesso à informação e da participação social na implementação de políticas públicas e na tomada de decisões, para a construção de um diagnóstico consolidado, a ser definido por meio da promulgação de lei federal que proíba as atividades de fraturamento hidráulico no Brasil.

## 6 CONCLUSÃO

A pesquisa buscou analisar a regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico, a fim de verificar a necessidade de imposição de uma regulação proporcionalmente mais restritiva, frente aos riscos de danos socioambientais irreversíveis. Isso porque, além de afrontar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável, o uso do fraturamento hidráulico também afronta o direito de acesso à água limpa e segura, considerando o perigo de contaminação das águas subterrâneas por metano e por produtos químicos do fluido de fraturamento e das águas residuais.

A construção da tese foi iniciada a partir da verificação de que a escassez dos recursos naturais, decorrente da invasividade da atividade econômica, foi o ponto de partida para que as questões socioambientais alcançassem posição de destaque no âmbito do desenvolvimento, que agora se afigura como sustentável, apresentando-se como uma das melhores soluções para os deslindes entre a racionalidade econômica e racionalidade ambiental, de forma a coadunar critérios econômicos com a proteção socioambiental, funcionando como verdadeiro fundamento para a racionalização do uso dos recursos energéticos, de forma a atender as necessidades das gerações presentes e futuras.

Assim sendo, destacou-se que o reconhecimento de uma crise ambiental global, decorrente do interesse pela apropriação da natureza como fonte de riqueza, serviu como sucedâneo para a consolidação internacional da ideia de desenvolvimento sustentável, já que colocou em confronto a racionalidade econômica dominante e uma nova racionalidade ambiental, pautada na transformação dos paradigmas atuais da relação entre o homem e a natureza. Assim, em um contexto em que a ciência e a tecnologia se transformam na maior força produtiva e, ao mesmo tempo, na maior força destrutiva da humanidade, a preocupação com os riscos passa a ser evidenciada como única forma de sobrevivência humana.

Nessa perspectiva, inferiu-se que a ascensão da racionalidade ambiental por meio da perspectiva do desenvolvimento sustentável foi responsável pela percepção de que não se pode coadunar com a sobreposição de interesses isoladamente econômicos em relação aos interesses socioambientais. Assim sendo, inferiu-se que não é racional concordar com a permissividade de atividades econômicas extremamente invasivas, que venham a colocar o meio ambiente e a saúde humana em situação de risco de ruína ou catástrofe, como é o caso das atividades de fraturamento hidráulico, considerando que o perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais pode ocasionar um verdadeiro colapso socioambiental.

Por essa razão, assentou-se que a maior preocupação em relação ao fraturamento hidráulico está voltada ao perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais, considerando que, assim como o ar, o solo e o subsolo, as águas subterrâneas e, conseqüentemente, as águas superficiais também podem ser contaminadas por gases, fluidos de fraturamento ou águas residuais, causando riscos de danos irreversíveis ao meio ambiente e à saúde humana. À vista disso, afirmou-se que não se pode conceber que dentro do território nacional seja permitida a realização de atividades econômicas invasivas, que venham a colocar em situação de ruína ou catástrofe o bem ambiental e a vida humana.

Nesse sentido, verificou-se que o fraturamento hidráulico constitui fonte direta de poluição das águas subterrâneas, por meio da contaminação por metano e outros gases em áreas adjacentes durante a injeção e retorno de fluidos de fraturamento, ou por vazamentos provenientes da perda da integridade estrutural dos poços. E, também constitui fonte indireta de poluição das águas subterrâneas, já que os derramamentos na superfície resultam na contaminação dos aquíferos mais rasos por produtos químicos do fluido de fraturamento, ocasionando uma filtragem vertical descendente, de forma a poluir um aquífero mais profundo pelas águas contaminadas do aquífero mais raso.

Observou-se, ainda, que em razão da importância das águas subterrâneas para o abastecimento da população, a perenidade dos rios em mais de 90% (noventa por cento) do território brasileiro, e a manutenção dos ecossistemas, a garantia da qualidade e segurança delas é de grande relevância para a incolumidade socioambiental, já que também garante o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida, e ao desenvolvimento sustentável. Ademais, boa parte da reserva de hidrocarbonetos não convencionais da bacia do Paraná está logo abaixo do aquífero Guarani, devendo a exploração nessas regiões ser avaliada com bastante cautela.

Ademais, induziu-se que muitos dos fatores de sucesso da exploração de hidrocarbonetos não convencionais nos Estados Unidos não estão presentes em outros locais, a exemplo do conhecimento geológico, da regulação leve, da propriedade dos recursos do subsolo pertencer ao proprietário do solo, do acesso a áreas de exploração, da estrutura da indústria de gás, da aceitação social, do acesso ao mercado, e da facilidade de financiamentos. Assim, a importação do modelo estadunidense de fraturamento hidráulico afigura-se como inadequado para a realidade brasileira, considerando a incerteza científica que paira sobre a possibilidade de riscos de danos socioambientais irreversíveis.

Demonstrou-se que a inobservância das manifestações contrárias à realização da 12ª rodada de licitações pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis,

pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), dos órgãos ambientais estaduais, pela 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal e, pelo Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG), resultou na crescente judicialização da oferta de blocos pela 12ª rodada de licitações, por meio de diferentes instrumentos processuais, face ao perigo de contaminação das águas subterrâneas por meio do fraturamento hidráulico.

Asseverou-se que, embora a Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014, seja o ponto de partida para a regulação do fraturamento hidráulico no território nacional, ela não consegue assegurar a proteção do meio ambiente e a qualidade de vida humana, pois limita-se apenas a descrever os parâmetros de segurança operacional e as medidas de prevenção e mitigação de possíveis riscos ao meio ambiente decorrentes do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais. Assim, referida resolução foi editada prematuramente, considerando a incerteza científica acerca dos riscos de danos socioambientais irreversíveis.

Por essa razão, inferiu-se que, diante da possibilidade de ruína ou catástrofe, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis deveria ter assumido postura precavida, proibindo o fraturamento hidráulico face à incerteza científica sobre os riscos de danos socioambientais. Todavia, a Resolução n. 21, de 10 de abril de 2014, assumiu, erroneamente, um caráter preventivo, limitando-se a determinar os parâmetros de segurança operacional e as medidas de prevenção e mitigação dos danos socioambientais decorrentes do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, constituindo verdadeira afronta ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Nesse contexto, investigou-se a possibilidade de aplicação do princípio da precaução na regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico, considerando que existem dois tipos de danos, os danos em sentido estrito, correspondendo às lesões localizadas que não se propagam, isto é, aos estragos contornáveis, que são mensuráveis, quantificáveis e probabilísticos, podendo ser demonstrados matematicamente por meio de mecanismos probabilísticos de análise de risco, e os danos relacionados à ruína ou catástrofe, que são qualitativos, tratando-se de danos que transcendem os limites espaciais e temporais, dada a sua complexidade.

Analisou-se o descompasso entre a política energética nacional e a garantia do desenvolvimento sustentável, considerando a falta de prioridade política da questão socioambiental, a incoerência entre a norma jurídica e as práticas econômicas e a fragmentação das políticas intersetoriais, decorrentes dos conflitos entre os interesses

econômicos e socioambientais, da falta de vontade política governamental, da dissociação entre os objetivos socioambientais e as estratégias de desenvolvimento adotadas, da cultura política de clientelismo e patrimonialismo disseminada, da debilidade dos órgãos responsáveis por sua aplicação, e da ambiguidade estatal frente aos interesses privados.

Nesse ínterim, como forma de embasar os argumentos, restou demonstrado, quantitativamente, que após a 12<sup>a</sup> rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a área sob risco no Brasil atingiu uma extensão de 59.911.464 (cinquenta e nove milhões novecentos e onze mil quatrocentos e sessenta e quatro) hectares, correspondendo à aproximadamente 7% (sete por cento) da área total brasileira, abrangendo os principais aquíferos nacionais, e a população sob risco chegou a 5.725.055 (cinco milhões setecentos e vinte e cinco mil e cinquenta e cinco) pessoas, equivalendo à aproximadamente 2,7% (dois inteiros e sete décimos por cento) da população brasileira estimada.

Também se observou, qualitativamente, que após a 12<sup>a</sup> rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, alguns dos principais aquíferos brasileiros foram colocados em situação de risco, dentre eles, o aquífero Içá, na bacia do Acre-Madre de Dios, o aquífero Barreiras, na bacia de Sergipe-Alagoas, os aquíferos São Sebastião, Barreiras e Ilhas, na bacia do Recôncavo, o aquífero Urucuia, na bacia do São Francisco, os aquíferos Poti-Piauí, Pedra de Fogo e Motuca, na bacia do Parnaíba, o aquífero Parecis, na bacia dos Parecis, e os aquíferos Bauru e Guarani, na bacia do Paraná, havendo o perigo de contaminação dessas águas subterrâneas por meio do fraturamento hidráulico.

Por conseguinte, depreendeu-se que não se pode simplesmente desconsiderar a parcela significativa da área territorial e da população brasileira sob risco, em nome da sobreposição das questões econômicas, energéticas e geopolíticas decorrentes da exploração de hidrocarbonetos não convencionais por meio do fraturamento hidráulico, considerando que os riscos socioambientais não se restringem apenas as áreas e a população elencadas, uma vez que há uma probabilidade não zero de risco de ruína ou catástrofe, que por serem não quantificáveis, a sua extensão e alcance podem afetar todo o território nacional, toda a população brasileira, todo o planeta, toda a humanidade e toda a geração futura.

Em razão disso, sustentou-se que os métodos probabilísticos de análise de risco podem acarretar a desconsideração de riscos qualitativos decorrentes do fraturamento hidráulico, por não serem quantificáveis, induzindo a erros de julgamento, já que a incerteza científica acerca da tecnologia do fraturamento hidráulico esconde a mera possibilidade de riscos de ruína ou catástrofe socioambiental. Por essa razão, nas hipóteses em que os riscos não qualitativos apontarem para uma probabilidade não zero de ocorrência de ruína ou

catástrofe socioambiental, dada a incerteza científica sobre a extensão e alcance, o princípio da precaução deve ser aplicado, com vistas a garantir a incolumidade socioambiental.

A tese ora defendida baseou-se na premissa de que a exploração de hidrocarbonetos não convencionais não pode ser feita por meio da tecnologia do fraturamento hidráulico, sob o crivo da necessidade de diversificação da matriz energética brasileira com vistas à garantia da segurança energética nacional, considerando que nenhum benefício econômico, energético, geopolítico e estratégico tem o condão de ofuscar o perigo de contaminação das águas subterrâneas por meio do fraturamento hidráulico, que gera uma probabilidade não zero de risco de ruína ou catástrofe socioambiental, fato que por si só justifica a proibição do fraturamento hidráulico no território nacional.

Verificou-se que na medida em que consolida um estilo de desenvolvimento que, ao mesmo tempo em que gera benefícios econômicos, produz novas assimetrias sociais, econômicas, ambientais, políticas e culturais, face à inexistência de comprometimento com a dimensão temporal futura, está-se comprometendo não somente a geração presente, mas a geração futura. Assim, como o setor energético encontra-se em constante evolução, as frequentes inovações tecnológicas nem sempre estão associadas às perspectivas socioambientais que, em geral, são subjugadas pelo mercado, colocando em risco a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e da qualidade de vida humana.

Nesse sentido, apesar de trazer benefícios econômicos, energéticos, geopolíticos e estratégicos, em virtude da possibilidade de redução da dependência energética, sendo uma alternativa economicamente viável para a expansão da matriz energética brasileira, com vistas à garantia da segurança energética nacional, os riscos de danos socioambientais da exploração de hidrocarbonetos por meio do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais não são totalmente conhecidos. Assim, essa incerteza científica põe em confronto a perspectiva econômica com a perspectiva socioambiental, que assevera os custos assumidos pelo meio ambiente e pela população, em razão do uso de tecnologias ainda imaturas.

É preciso entender que a proibição do fraturamento hidráulico no território nacional não tem como finalidade obstar o desenvolvimento, mas servir como base para a superação das incertezas científicas, de modo a garantir que o desenvolvimento nacional se consolide de maneira sustentável, uma vez que o direito ao acesso à água, enquanto elemento integrante da ordem ambiental e da ordem social, e o direito ao desenvolvimento são assuntos tão intrinsecamente ligados que não podem ser discutidos de forma isolada, assim, infere-se que a ordem ambiental completa e condiciona a ordem econômica, integrando-se na ordem social, de forma a concretizar o ideal de desenvolvimento sustentável.

Nessa perspectiva, percebeu-se que o movimento contra o *fracking* no estado do Paraná cresceu após a 12ª rodada de licitações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, que resultou em, aproximadamente, 18,3% (dezoito inteiros e três décimos por cento) da população estimada do estado sob risco e, também, em extensa área sob risco, equivalente à aproximadamente 31,2% (trinta e um inteiros e dois décimos por cento) da área total da unidade territorial, abrangendo cento e vinte e dois municípios, colocando em situação de risco o aquífero Bauru e o aquífero Guarani, responsáveis pelo abastecimento de aproximadamente 56% (cinquenta e seis por cento) dos municípios.

Constatou-se que o estado do Paraná deu importante passo na compatibilização das atividades econômicas com a proteção socioambiental, trazendo uma regulação proibitiva do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, por meio da aplicação mais efetiva do princípio da precaução, considerando a possibilidade de riscos de ruína ou catástrofe. Assim, ao editar a Lei Estadual n. 19.878, de 03 de julho de 2019, restou proibida a exploração do gás de folhelho no estado do Paraná pelo método de fraturamento hidráulico, tendo em vista a possibilidade de riscos de danos socioambientais irreversíveis.

No mesmo sentido, verificou-se que Santa Catarina foi o segundo estado brasileiro a proibir o fraturamento hidráulico. Assim, por meio da Lei Estadual n. 17.766, de 13 de agosto de 2019, proibiu-se a exploração de petróleo e gás de folhelho por meio do fraturamento hidráulico no estado de Santa Catarina, considerando os riscos efetivos ou potenciais de danos ao meio ambiente e à saúde humana. O intuito da Lei Estadual n. 17.766, de 13 de agosto de 2019 não é obstar o desenvolvimento, mas garantir que o desenvolvimento econômico esteja em consonância com as necessidades ambientais e sociais, a fim de que seja garantido um desenvolvimento mais sustentável.

Ademais, também foi considerado o confronto entre os benefícios econômicos, energéticos, geopolíticos e estratégicos, os malefícios ao meio ambiente e a qualidade de vida humana, e os dados de países que utilizam a técnica em grande escala, como Estados Unidos e Argentina, comprovando prejuízos socioambientais, apresentados durante a realização, pela Comissão de Agricultura e Reforma Agrária e pela Comissão de Meio Ambiente do Senado Federal, de audiência pública conjunta para debater o fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, os impactos negativos e riscos de danos ao solo, ao clima, à saúde humana, às economias locais e às águas subterrâneas.

Diante do exposto, objetivando a garantia de um bem maior, qual seja, a garantia da qualidade e da segurança das águas subterrâneas nacionais e, conseqüentemente, a preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado e da qualidade de vida humana,

defende-se a aprovação do Projeto de Lei n. 1.935, de 2019, de autoria do deputado Schiavinato, na forma do seu substitutivo, objetivando proibir o uso da técnica de fraturamento hidráulico na exploração do petróleo e gás de folhelho, estabelecendo prazo improrrogável de dez anos, somente para a pesquisa e o estudo da lavra de jazidas de gás natural de folhelho, sendo vedada a sua exploração comercial.

Não como uma forma de crença de que a norma jurídica por si só seja capaz de resolver todos os problemas socioambientais, mas como uma forma de possibilitar ao Direito a construção de argumentos éticos que apontem na direção de uma justiça ambiental pautada primordialmente na defesa do direito ao meio ambiente ecologicamente e à sadia qualidade de vida. Desse modo, ao proibir o uso da tecnologia do fraturamento hidráulico no território nacional o Direito estará assumindo um compromisso com as reais aspirações das bases sociais, na busca incessante pelo acerto e pela teoria jurídica que seja a mais adequada possível para atender as necessidades da sociedade.

Assim sendo, apesar da positivação, que é responsável pela delimitação do problema central e pela busca de soluções, envolvendo sempre uma questão de decidibilidade, o Direito precisa adotar como paradigma dessa nova racionalidade jurídica complexa o ideário de uma ética ambiental pautada na aplicação do princípio da precaução todas as vezes em que determinada atividade apresentar riscos de ruína ou de catástrofe ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e à sadia qualidade de vida humana, por tratar-se de danos transfronteiriços, transtemporais e transgeracionais, delineando e circunscrevendo procedimentos que conduzem à autoridade à tomada de decisões no caso concreto.

Por essa razão, verifica-se que a positivação, outrora entendida como uma relação causal entre a vontade do legislador e o Direito como norma jurídica posta, assume caráter diretivo a partir do momento que se entende que o Direito positivo não é criação da decisão legislativa, mas sim da imputação da validade do Direito às tomadas de decisões. Por essa razão, infere-se que por meio da norma jurídica, o Direito exerce uma importante comunicação de riscos socioambientais, de forma a orientar diversos sistemas sociais para a proteção socioambiental, favorecendo uma abertura cognitiva destes à sensibilização para a construção de comunicações voltadas às futuras gerações.

Logo, infere-se que o direito ao acesso à água limpa e segura, enquanto corolário do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável, corresponde a um acoplamento estrutural do Direito às comunicações dos riscos de danos de ruína ou catástrofe socioambiental decorrentes do perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais, devendo estabelecer cognitivamente a



possibilidade de revisão contínua das evoluções científicas e tecnológicas, bem como impor uma ordem fundamental de precaução, a fim de evitar a concretização de danos de ruína ou catástrofe, formando vínculos obrigacionais intergeracionais com o futuro.

Dessa forma, adota-se o entendimento de que o Brasil possui uma matriz energética diversificada, capaz de garantir a segurança energética nacional por décadas, não devendo optar, no presente, pela exploração de hidrocarbonetos não convencionais, frente à probabilidade não zero de risco de ruína ou catástrofe, que supera qualquer benefício econômico, energético, geopolítico e estratégico do fraturamento hidráulico. Assim sendo, deve-se focar na garantia da qualidade e segurança das águas subterrâneas nacionais, com vistas à preservação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida, e ao desenvolvimento sustentável.

Portanto, a defesa da tese de que o fraturamento hidráulico deve ser proibido em todo o território nacional, toma como base a aplicação do princípio da precaução, considerando a possibilidade não zero de ocorrência de riscos de ruína ou catástrofe ao meio ambiente e à saúde humana, decorrentes da afronta ao direito ao acesso à água limpa e segura, acarretando prejuízos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, à sadia qualidade de vida, e ao desenvolvimento sustentável, representando um diagnóstico preliminar, devendo ser alvo de discussão entre o governo, o mercado e a sociedade, para construção de um diagnóstico consolidado, definido por meio da promulgação de lei federal.

## REFERÊNCIAS

ABELHA, Marcelo. **Ação civil pública e meio ambiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

ACSELRAD, Henri; HERCULANO, Selene; PÁDUA, José Augusto (org.). **Justiça ambiental e cidadania**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.

AFTALIÓN, Enrique R.; VILANOVA, José; RAFFO, Julio. **Introducción al derecho**. Buenos Aires: Abeledo-Perrot, 2004.

AGÊNCIA BRASIL. **Reino Unido dará apoio para ANP desenvolver regulação em gás não convencional**. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2014-06/reino-unido-dara-apoio-para-anp-desenvolver-regulacao-em-gas-nao>. Acesso em: 30 jan. 2020.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Missão de intercâmbio institucional Brasil-EUA**: memorando de entendimento MME-DOE. Houston: U.S-Brazil workshop on unconventional oil and gas, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Água subterrânea**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/agua-subterranea>. Acesso em: 08 jan. 2020b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Água superficial**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua/agua-superficial>. Acesso em: 08 jan. 2020a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019**: informe anual. Brasília: ANA, 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>. Acesso em: 20 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas Brasil**: abastecimento urbano de água. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil%20-%20Volume%20-%20Resultados%20por%20Estado.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **12ª rodada de licitação de blocos**. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/concessao-de-blocos-exploratorios-1/12-rodada-de-licitacao-de-blocos>. Acesso em: 25 jan. 2020a.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **13ª rodada de licitação de blocos**. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/concessao-de-blocos-exploratorios-1/13-rodada-de-licitacao-de-blocos>. Brasília, DF, 2015. Acesso em: 25 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Áreas em oferta na 12ª rodada de licitações.**

Disponível em:

[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_01\\_areas\\_em\\_oferta.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_01_areas_em_oferta.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Autorização n. 102 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 20 de junho de 2000.** Brasília, DF, 2000.

Disponível em: <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/autorizacoes/2000/junho&item=aut-102--2000>.

Acesso em: 20 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do Acre.** Disponível em:

[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_03\\_acre.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_03_acre.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020a.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do Recôncavo.** Disponível em:

[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_09\\_reconcaivo.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_09_reconcaivo.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020d.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do São Francisco.** Disponível em:

[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_05\\_sao\\_francisco.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_05_sao_francisco.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020d.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia de Sergipe-Alagoas.** Disponível em:

[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_08\\_sergipe\\_alagoas.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_08_sergipe_alagoas.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020b.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do Paraná.** Disponível em:

[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_06\\_parana.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_06_parana.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020h.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia dos Parecis.** Disponível em:

[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_07\\_parecis.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_07_parecis.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020g.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Bacia do Parnaíba.** Disponível em:

[http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_04\\_parnaiba.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_04_parnaiba.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020f.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Boletim anual de preços 2012:** preços do petróleo, gás natural e combustíveis nos mercados nacional e internacional. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Boletim anual de preços 2013:** preços do petróleo, gás natural e combustíveis nos mercados nacional e internacional. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Boletim anual de preços 2014:** preços do petróleo, gás natural e combustíveis nos mercados nacional e internacional. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Contrato de concessão para exploração e produção de petróleo e gás natural**. Brasil, 2013. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Edital\\_R12/R12\\_modelo\\_contrato\\_vfinal.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Edital_R12/R12_modelo_contrato_vfinal.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Diretrizes ambientais**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/concessao-de-blocos-exploratorios-1/12-rodada-de-licitacao-de-blocos/diretrizes-ambientais>. Acesso em: 25 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Edital de licitações para a outorga dos contratos de concessão para atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural: décima segunda rodada de licitações**. Brasil, 2013. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/concessao-de-blocos-exploratorios-1/12-rodada-de-licitacao-de-blocos/edital-e-modelo-do-contrato>. Acesso em: 20 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Regulamento técnico do sistema de gerenciamento da integridade estrutural das instalações terrestres de produção de petróleo e gás natural (RTSGI)**. Disponível em: [http://www.anp.gov.br/images/Fiscalizacao/Fiscalizacao\\_Seguraca\\_Operacional/Gerenciamento-Integridade-Estrutural/Regulamento-Tecnico-SGI.pdf](http://www.anp.gov.br/images/Fiscalizacao/Fiscalizacao_Seguraca_Operacional/Gerenciamento-Integridade-Estrutural/Regulamento-Tecnico-SGI.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Resolução n. 02 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 14 de janeiro de 2010**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114093>. Acesso em: 30 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Resolução n. 21 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 10 de abril de 2014**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2014/abril&item=ranp-21--2014>. Acesso em: 20 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **Resolução n. 43 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, de 06 de dezembro de 2007**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=107014>. Acesso em: 30 jan. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. **As rodadas de licitações**. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/entenda-as-rodadas/as-rodadas-de-licitacoes>. Acesso em: 12 jan. 2020.

AGÊNCIA SENADO. **Atividade legislativa: documentos de audiências públicas**. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/comissoes/audiencias?codcol=1307>. Acesso em: 05 jan. 2020.

AGÊNCIA SENADO. **Técnica de exploração de xisto não tem consenso no país**. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/08/14/tecnica-de-exploracao-de-xisto-nao-tem-consenso-no-pais>. Acesso em: 05 jan. 2020.

ALICE, Felipe. O gás não convencional e as peculiaridades brasileiras. In: COSTA, Maria D'Assunção Costa. **Gás natural no cenário brasileiro**. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

ALMEIDA, Edmar de. **Shale gas**: perspectivas da exploração fora da América do Norte. Disponível em: <https://infopetro.wordpress.com/2014/09/29/shale-gas-perspectivas-da-exploracao-fora-da-america-do-norte/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

ALMINO, João. **Naturezas mortas**: a filosofia política do ecologismo. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 1993.

AMABILE, Antônio Eduardo de Noronha. Políticas públicas. In: CASTRO, Carmem Lúcia Freitas de; GONTIJO, Cynthia Rúbia Braga; AMABILE, Antônio Eduardo de Noronha (org.). **Dicionário de políticas públicas**. Barbacena: EdUEMG, 2012.

AMEC FOSTER WHEELER ENVIRONMENT & INFRASTRUCTURE UK LIMITED. **Shale gas study**: final report. United Kingdom, 2015. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/wwwanp/?dw=82613>. Acesso em: 21 jan. 2020.

ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito ambiental: aspectos fundamentais. In: FARIAS, Talden; COUTINHO, Francisco Seráfico da Nóbrega (org.). **Direito ambiental**: o meio ambiente e os desafios da contemporaneidade. Belo Horizonte: Fórum, 2010.

ARAGÃO, Alexandre Santos de. O conceito jurídico de regulação da economia. **Revista de Direito Público da Economia**, v. 01, 2001, p. 37.

ARÁOZ, Horacio Machado. O debate sobre o “extrativismo” em tempos de ressaca: a natureza americana e a ordem colonial. In: DILGER, Gerhard; LANG, Miriam; PEREIRA FILHO, Jorge (org.). **Descolonizar o imaginário**: debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento. São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo, 2016.

ARAÚJO, Renata Rodrigues de. **Aspectos regulatórios e institucionais do desenvolvimento de gás não convencional**: uma análise comparativa entre Brasil e Estados Unidos. 2016. Tese (Doutorado em Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Energia, Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

ARENDT, Hannah. **Origens do totalitarismo**: antissemitismo, imperialismo e totalitarismo. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. **Projeto de Lei n. 65/2019**. Proíbe a exploração do gás de xisto no Estado do Paraná pelo método de fratura hidráulica - *fracking*. Paraná, 2019. Disponível em: [http://portal.assembleia.pr.leg.br/modules/mod\\_legislativo\\_arquivo/mod\\_legislativo\\_arquivo.php?leiCod=81841&tipo=I](http://portal.assembleia.pr.leg.br/modules/mod_legislativo_arquivo/mod_legislativo_arquivo.php?leiCod=81841&tipo=I). Acesso em: 10 jan. 2020.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARANÁ. **Projeto de Lei n. 873/2015**. Dispõe sobre a exploração de gás de xisto, ou gás de folhelho, através do método de perfuração seguido de fraturamento hidráulico (*fracking*). Disponível em: [http://portal.alep.pr.gov.br/modules/mod\\_legislativo\\_arquivo/mod\\_legislativo\\_arquivo.php?leiCod=60217&tipo=I](http://portal.alep.pr.gov.br/modules/mod_legislativo_arquivo/mod_legislativo_arquivo.php?leiCod=60217&tipo=I). Acesso em: 06 jan. 2020.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Audiência pública debate em Papanduva exploração do xisto**. Disponível em:

<[http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/tval/noticia\\_single\\_tval/audiencia-publica-debate-em-papanduva-exploracao-do-xisto](http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/tval/noticia_single_tval/audiencia-publica-debate-em-papanduva-exploracao-do-xisto)>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Frente Parlamentar em Defesa do Norte e Nordeste debate exploração de xisto em Santa Catarina.** Disponível em: <[http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/noticia\\_single/frente-parlamentar-em-defesa-do-norte-e-nordeste-debate-exploracao-do-xist](http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/noticia_single/frente-parlamentar-em-defesa-do-norte-e-nordeste-debate-exploracao-do-xist)>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Plenário aprova proibição de exploração do xisto em Santa Catarina.** Disponível em: <[http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/noticia\\_single/plenario-aprova-proibicao-exploracao-do-xisto-em-santa-catarina](http://agenciaal.alesc.sc.gov.br/index.php/noticia_single/plenario-aprova-proibicao-exploracao-do-xisto-em-santa-catarina)>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Projeto de lei n. 834, de 2016.** Proíbe a exploração do gás de xisto no Estado de São Paulo pelo método de fratura hidráulica *fracking*. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=1000018974>. Acesso em: 20 jan. 2020.

AUTY, Richard M. Industrial policy reform in six large newly industrializing countries: the resource curse thesis. **World Development**, v. 22, n. 1, p. 11-26, 1994. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90165-1](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90165-1). Acesso em: 20 jan. 2018.

AYALA, Partick de Araújo. **Devido processo ambiental e o direito fundamental ao meio ambiente.** São Paulo: Lumen Juris, 2011.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Gás não convencional:** experiência americana e perspectivas para o mercado brasileiro. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3702.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3702.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

BARROSO, Luis Roberto. Agências reguladoras: constituição, transformações do Estado e legitimidade democrática. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, n. 229, p. 285-311, jul./set. 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12660/rda.v229.2002.46445>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BARROSO, Luis Roberto. Agências reguladoras: constituição, transformações do Estado e legitimidade democrática. *In*: MOREIRA NETO, Diogo de Figueiredo (coord.). **Uma Avaliação das Tendências Contemporâneas do Direito Administrativo.** Rio de Janeiro: Renovar, 2003.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco:** rumo a uma outra modernidade. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2010.

BELLARBY, Jonathan. **Well completion design.** Oxford: Elsevier, 2009.

BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos e. Constitucionalização do ambiente e ecologização da Constituição Brasileira. *In*: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE,

José Rubens Morato (organização). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007.

BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos e. O Estado teatral e a implementação do direito ambiental. *In*: BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos e. **Direito, água e vida: law, water and the web of life**. v. 1. São Paulo: Editora Imprensa Oficial, 2010, p. 335-366.

BERCOVICI, Gilberto. **Constituição econômica e desenvolvimento: uma leitura a partir da Constituição de 1988**. São Paulo: Malheiros, 2005.

BERIAIN, Jostxo. El doble “sentido” de las consecuencias perversas de la modernidad. *In*: GIDDENS, Anthony; BAUMAN, Zigmunt; LUHMANN, Niklas; BECK, Ulrich. **Las consecuencias perversas de la modernidad: Modernidad, contingencia y riesgo**. Traducción de Celso Sánchez Capdequí. 3. ed. Rubi (Barcelona): Anthropos, 2011.

BICO, António Jorge Vale. **Shale gas: tecnologia, mercado, impactos**. 2014 Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014. Disponível em: [https://eg.uc.pt/bitstream/10316/41694/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Ant%C3%B3nioBico.pdf](https://eg.uc.pt/bitstream/10316/41694/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Ant%C3%B3nioBico.pdf). Acesso em: 12 jan. 2020.

BIDERMAN, Ciro; ARVATE, Paulo (org.). **Economia do setor público no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BIELSCHOWISKY, Ricardo. **Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

BITTAR, Eduardo Carlos Bianca. **O direito na pós-modernidade e reflexões frankfurtianas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009.

BOBBIO, Norberto. **A era dos direitos**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BOBBIO, Norberto. **Liberalismo e democracia**. Tradução de Marco Aurélio Nogueira. São Paulo: Brasiliense, 2000.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar: ética do humano, compaixão pela terra**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

BÖLTER, Serli Genz; DERANI, Cristiane. Direito ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise da judicialização das relações sociais. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 15, n. 33, 2018.

BONAVIDES, Paulo. **Do Estado Liberal ao Estado Social**. São Paulo: Malheiros Editores, 2004.

BORDIN, Fernando Lusa. Justiça entre as gerações e a proteção do meio ambiente: um estudo do conceito de equidade intergeracional em direito internacional ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 13, n. 52, p. 37-61, out./dez. 2008, p. 40.

BOSELTMANN, Klaus. Grounding the rule of law – In memoriam of Staffan Westerlund. *In: ENVIRONMENTAL LAW CONFERENCE, 2012. Speech at the rule of law for nature.* Oslo: University of Oslo, 2012.

BOSELTMANN, Klaus. **O princípio da sustentabilidade:** transformando direito e governança. Tradução de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

BOSELTMANN, Klaus. **When two worlds collide:** society and ecology. Auckland: RSVP Publishing Company Limited, 1995.

BRASIL. 1ª Vara Federal de Cascavel. **Ação civil pública n. 500550918.2014.4.04.7005/PR.** Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/pr/sala-de-imprensa/docs/sentenca-gas-xisto-cascavel>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. 17ª Vara Federal do Rio de Janeiro. Processo n. 0142635-78.2013.4.02.5101. **Jusbrasil.** Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/documentos/305954552/andamento-do-processo-n-0142635-7820134025101-17-02-2016-do-trf-2?ref=topic-lawsuit>. Acesso em: 31 jan. 2020.

BRASIL. STF. MANDADO DE SEGURANÇA: MS 24312 DF. Relator: Ellen Gracie. DJ: 19/02/2003. **JusBrasil**, 2003. Disponível em: <https://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/14745389/mandado-de-seguranca-ms-24312-df>. Acesso em: 30 jan. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 21 jan. 2020.

BRASIL. **Decreto Federal n. 395, de 29 de abril de 1938.** Declara de utilidade pública e regula a importação, exportação, transporte, distribuição e comércio de petróleo bruto e seus derivados, no território nacional, e bem assim a indústria da refinação de petróleo importado em produzido no país, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/Del0395.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del0395.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. **Decreto Federal n. 538, de 07 de julho de 1938.** Organiza o Conselho Nacional de Petróleo, define suas atribuições e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/Del0538.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del0538.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. **Decreto Federal n. 3.236, de 07 de maio de 1941.** Institui o regime legal das jazidas de petróleo e gases naturais, de rochas betuminosas e pirobetuminosas e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-3236-7-maio-1941-413329-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. **Decreto n. 8.437, de 22 de abril de 2015.** Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar n. 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. Brasília, DF, 2015. Disponível em:



[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm). Acesso em: 18 jan. 2020.

**BRASIL. Decreto Federal n. 24.642, de 10 de julho de 1934.** Decreta o Código de Minas. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D24642.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D24642.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

**BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Mandado de Segurança: MS 24312 DF. Relator: Ellen Gracie. DJ: 19/02/2003. JusBrasil, 2003.** Disponível em: <https://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/14745389/mandado-de-seguranca-ms-24312-df>. Acesso em: 30 jan. 2020.

**BRASIL. Lei Federal n. 2.004, de 03 de outubro de 1953.** Dispõe sobre a Política Nacional do Petróleo e define as atribuições do Conselho Nacional do Petróleo, institui a Sociedade Anônima, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L2004.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L2004.htm). Acesso em: 01 jan. 2020.

**BRASIL. Lei Federal n. 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

**BRASIL. Lei Federal n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências. (Artigo 21, inciso XIX, da Constituição Federal de 1988). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/17990.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17990.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

**BRASIL. Lei Federal n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm). Acesso em 20 jan. 2020.

**BRASIL. Lei Federal n. 9.478, de 06 de agosto de 1997.** Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19478.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19478.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

**BRASIL. Lei Federal n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm). Acesso em: 20 jan. 2020.

**BRASIL. Lei Federal n. 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Brasília, DF, 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8078.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8078.htm). Acesso em: 16 jan. 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Processo n. 000.876/2004-5 - Relatório de auditoria de natureza operacional. Relator: Humberto Guimarães Souto. Brasília, DF, 28 abr. 2004.

**Tribunal de Contas da União.** Brasília, DF, abr. 2004. Disponível em:

<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/000.876%252F2004-5%2520/%2520/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/2/%2520?uid=479df400-4ee6-11ea-b627-a50363163994>. Acesso em: 30 jan. 2020.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Do antigo ao novo desenvolvimentismo na América Latina.** São Paulo: FGV, 2010.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. O novo desenvolvimentismo. *In*: BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos (org.). **Globalização e competição:** porque alguns países emergentes têm sucesso e outros não. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

BUCCI, Maria Paulo Dallari. Políticas públicas e direito administrativo. **Revista de Informação Legislativa**, v. 34, n. 133, 1997.

CÂMARA DE VEREADORES DE MAFRA. **Sessão ordinária do dia 25 de junho de 2019.** Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=iVRw9cgdaiA&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=iVRw9cgdaiA&feature=emb_title). Acesso em: 05 jan. 2020.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei n. 1.935, de 2019.** Acrescenta inciso III, no art. 37 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, para proibir a outorga de concessão de lavra para exploração de gás mediante processo de fraturação hidráulica ou fracking. Brasília, DF, 2019. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=47F770C928D7AC0C8D383681623564E9.proposicoesWebExterno2?codteor=1727054&filename=PL+1935/2019](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=47F770C928D7AC0C8D383681623564E9.proposicoesWebExterno2?codteor=1727054&filename=PL+1935/2019). Acesso em: 10 jan. 2020.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Substitutivo ao Projeto de Lei n. 1.935, de 2019.** Acrescenta dispositivos na Lei n. 9.478, de 06 de agosto de 1997 (Lei do Petróleo), para proibir o uso da técnica de fraturamento hidráulico na exploração do gás de folhelho; e no Decreto-Lei n. 1.985, de 29 de março de 1940 (Código de Minas), estabelecendo prazo fixo a para pesquisa e estudo da lavra de jazidas de gás natural de folhelho ou gás de xisto. Brasília, DF, 2019. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=7FA4432DA7E1F0FFD663B2815C30D7CB.proposicoesWebExterno1?codteor=1832757&filename=Parecer-CMADS-11-11-2019](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=7FA4432DA7E1F0FFD663B2815C30D7CB.proposicoesWebExterno1?codteor=1832757&filename=Parecer-CMADS-11-11-2019). Acesso em: 10 jan. 2020.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito constitucional e teoria da Constituição.** 4. ed. Coimbra: Almedina, 2000.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes (coord.). **Introdução ao Direito do Ambiente.** Lisboa: Universidade Aberta, 1998.

CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **A visão sistêmica da vida:** uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas. São Paulo: Cultrix, 2014, p. 447-448.

CARVALHO, Délton Winter de. Regulação constitucional e risco ambiental. **Revista Brasileira de Direito Constitucional - RBDC**, n. 12, p. 13-31, jul./dez. 2008.

CARVALHO, Vinícius Marques. Desregulação e Reforma do Estado no Brasil: impacto sobre a prestação de serviços públicos. *In*: DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella (Organização). **Direito regulatório: temas polêmicos**. Belo Horizonte: Fórum, 2003. p. 158.

CASTRO, José Esteban. **Água e democracia na América Latina**. Campina Grande: EDUEPB, 2016, p. 10-20. Disponível em: <http://www.uepb.edu.br/download/ebooks/Agua-e-Democracia-na-America-Latina.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

CHANG, Ha-Joon. How to ‘do’ a developmental state: political, organisational and human resource requirements for the developmental state. EDIGHEJI, Omano (org.). **Constructing a democratic developmental state in South Africa: potentials and challenges**. Cape Town: Human Sciences Research Council Press, 2010.

CHEM TRUST - PROTECTING HUMANS AND WILDLIFE FROM HARMFUL CHEMICALS. **Fracking pollution: how toxic chemicals from fracking could affect wildlife and people in the UK and EU**. Disponível em: <https://www.chemtrust.org/wp-content/uploads/chemtrust-fracking-briefing-june2015.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.

CHOMA, Becky L.; HANOCH, Yaniv; CURRIE, Shannon. Attitudes toward hydraulic fracturing: the opposing forces of political conservatism and basic knowledge about fracking. **Journal Global Environmental Change**, Plymouth, v. 38, p.108-117, 2016.

CICLO DE DEBATES SOBRE PETRÓLEO E ECONOMIA. **Atratividade do upstream brasileiro para além do pré-sal**. Rio de Janeiro: Cooperação e Pesquisa IBP – UFRJ, 2017. Disponível em: [https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2017/07/TD\\_Atratividade-do-Upstream-Brasileiro-para-Al%C3%A9m-do-Pr%C3%A9-Sal-SITE.pdf](https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2017/07/TD_Atratividade-do-Upstream-Brasileiro-para-Al%C3%A9m-do-Pr%C3%A9-Sal-SITE.pdf). Acesso em: 25 jan. 2020.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Águas residuais de fracking contaminam lago na Pensilvânia, afirmam pesquisadores**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/2017/08/29/aguas-residuais-de-fracking-contaminam-lago-na-pensilvania-afirmam-pesquisadores/>. Acesso em: 20 jan. 2020.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Acre**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-acre/>. Acesso em: 10 jan. 2020a.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Alagoas**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-em-alagoas/>. Acesso em: 10 jan. 2020b.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Amazonas**. Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-amazonas/>. Acesso em: 10 jan. 2020c.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco na Bahia.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-na-bahia/>. Acesso em: 10 jan. 2020d.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Brasil.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-brasil/>. Acesso em: 10 jan. 2020.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco em Goiás.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-em-goias/>. Acesso em: 10 jan. 2020e.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Maranhão.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-maranhao/>. Acesso em: 10 jan. 2020f.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Mato Grosso.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-mato-grosso/>. Acesso em: 10 jan. 2020g.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco no Paraná.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-no-parana/>. Acesso em: 10 jan. 2020h.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **Áreas em risco em Sergipe.** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/areas-em-risco-em-sergipe/>. Acesso em: 10 jan. 2020i.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL PELO CLIMA, ÁGUA E VIDA. **O que é fracking?** Disponível em: <https://naofrackingbrasil.com.br/o-que-e-fracking/>. Acesso em: 17 jan. 2020.

COASE, Ronald Harry. The problem of social cost. **Journal of Law and Economics**, Chicago, vol. 03, n. 01, 1960.

COLOMER, Marcelo. **O processo de abertura da indústria petrolífera no México.** Disponível em: <https://infopetro.wordpress.com/2014/09/15/o-processo-de-abertura-da-industria-petrolifera-no-mexico/>. Acesso em: 25 jan. 2020.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO DA ONU. **Nosso futuro comum.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COMMISSION ON HUMAN RIGHTS. **Fifty seventh session open-ended working group on the right to development.** Geneva, 2000. Disponível em: <https://ap.ohchr.org/documents/E/CHR/report/ECN42000WG18CRP1.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2020.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE HUMANO. **Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano de 1972.** Estocolmo, 1972. Publicada pela Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano em Junho de 1972.

Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>. Acesso em: 05 jan. 2020.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - Eco 92 ou Rio 92**. Rio de Janeiro, 1991. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Agenda-21/capitulo-01-conferencia-das-nacoes-unidas-sobre-o-meio-ambiente-e-desenvolvimento.html>. Acesso em: 10 jan. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n. 23, de 07 de dezembro de 1994**. Institui procedimentos específicos para o licenciamento de atividades relacionadas à exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=164>. Acesso em: 01 jan. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. **Resolução n. 01, de 03 de junho de 2015, do Conselho Nacional de Política Energética**. Brasília, DF, 2015. Autoriza a realização da Décima Terceira Rodada de Licitações de blocos exploratórios de petróleo e gás natural, em 2015. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/documents/36074/266725/Resolucao\\_1\\_CNPE.pdf/92bd8da9-7ba1-e19a-0204-e3612a682fb4](http://www.mme.gov.br/documents/36074/266725/Resolucao_1_CNPE.pdf/92bd8da9-7ba1-e19a-0204-e3612a682fb4). Acesso em: 31 jan. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. **Resolução n. 06, de 25 de junho de 2013, do Conselho Nacional de Política Energética**. Brasília, DF, 2013. Autoriza a realização da Décima Segunda Rodada de Licitações de blocos para a exploração e produção de petróleo e gás natural. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/documents/36074/266733/Resoluxo\\_CNPE\\_6\\_12x\\_Rodada\\_Licitaxo.pdf](http://www.mme.gov.br/documents/36074/266733/Resoluxo_CNPE_6_12x_Rodada_Licitaxo.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. **Resolução n. 08, de 21 de julho de 2003**. Estabelece a política de produção de petróleo e gás natural e define diretrizes para a realização de licitações de blocos exploratórios ou áreas com descobertas já caracterizadas, nos termos da Lei n. 9.478, de 06 de agosto de 1997. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/36074/266773/Resolucao08.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. **Resolução n. 17, de 08 de junho de 2017**. Estabelece a Política de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural, define suas diretrizes e orienta o planejamento e a realização de licitações, nos termos da Lei no 9.478, de 06 de agosto de 1997, e da Lei no 12.351, de 22 de dezembro de 2010, e dá outra providência. Brasília, DF, 2017. Disponível em: [http://www.mme.gov.br/documents/36074/266392/Resolucao\\_CNPE\\_17\\_Politica\\_de\\_Exploracao\\_e\\_Producao.pdf/481c06de-f323-38e9-278b-6c0ab3c1ae01](http://www.mme.gov.br/documents/36074/266392/Resolucao_CNPE_17_Politica_de_Exploracao_e_Producao.pdf/481c06de-f323-38e9-278b-6c0ab3c1ae01). Acesso em: 10 jan. 2020.

CONTERATO, Marcelo Antonio; FILLIPI, Eduardo Ernesto. **Teorias do desenvolvimento**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

CONTRERA, Flávio. O conceito de interesse nacional: debate teórico e metodológico nas relações internacionais. **Revista de Estudos Internacionais**, Curitiba, vol. 06, p. 178-195, 2015. Disponível em:

<http://www.revistadeestudosinternacionais.com/uepb/index.php/rei/article/viewFile/216/pdf>. Acesso em: 18 jan. 2020.

COSTA, Ana Paula Correia de Albuquerque; SANTIAGO, Maria Cristina Paiva. **Liberdades substantivas, planejamento familiar e reprodução humana assistida: análise à luz da perspectiva de Amartya Sen**. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=96b6715edb4b085b>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

COSTA, Beatriz Souza. **Meio ambiente como direito à vida**. Belo Horizonte: O Lutador, 2010.

COMISSÃO EUROPEIA. **Comunicação da Comissão relativa ao princípio da precaução**. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex:52000DC0001>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

CHRISTIE, Edward. The eternal triangle: the biodiversity convention, endangered species legislation and the precautionary principle. **Environmental Planning and Law Journal**, North Ryde, p. 470-485, 1993.

CUELLAR, Leila. Agências reguladoras no Brasil: princípio da legalidade e regulação. *In*: DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella (org.). **Direito regulatório**. Belo Horizonte: Fórum, 2003, p. 30.

DAGNINO, Ricardo de Sampaio; CARPI JUNIOR, Salvador. Risco ambiental: conceitos e aplicações. **Climatologia e estudos da paisagem**, v. 02, n. 02, jul./dez. 2007.

DAMAS, Renato Gomes. **Avaliação da qualidade dos modelos de fraturamento hidráulico**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.

DE GIORGI, Raffaele. **Direito, democracia e risco: vínculos com o futuro**. Porto Alegre: Sergio Fabris, 1998.

DE GIORGI, Rafaelle. O risco na sociedade contemporânea. **Revista Sequência Estudos Jurídicos e Políticos**, Florianópolis, v. 09, n. 01, p. 37-49, mar./jun. 1994.

DELGADO, Fernanda; FEBRARO, Júlia. **O programa Reate e a desmistificação do fraturamento hidráulico no Brasil**. Disponível em: [https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/coluna\\_opiniao\\_dezembro-reate\\_final\\_0.pdf](https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/coluna_opiniao_dezembro-reate_final_0.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Desafios rumo à construção de uma nova legislação para a indústria do petróleo e gás natural no Brasil**. São Paulo: Estudos e Pesquisas, 2009.

DEPARTAMENTO TEMÁTICO DAS POLÍTICAS ECONÓMICAS E CIENTÍFICAS. **Impacto da extração de gás e óleo de xisto no ambiente e na saúde humana**. Bruxelas: European Parliament, 2011.

DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

DERANI, Cristiane. Meio ambiente ecologicamente equilibrado: direito fundamental e princípio da atividade econômica. *In*: FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. (org.). **Temas de direito ambiental e urbanístico**. São Paulo: Max Limonad, 1998.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Limites da função reguladora das agências diante do princípio da legalidade. *In*: DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella (Org.). **Direito regulatório: temas polêmicos**. Belo Horizonte: Fórum, 2003.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Parcerias na Administração Pública: concessão, permissão, franquia, terceirização, parceria público-privada e outras formas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

DINCER, Ibrahim; ROSEN, Marc A. **Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development**. Elsevier, 2007.

DOMACENA, Pedro. **O petróleo e a política mundial**. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/pedrodomacena7/a-histria-do-petroleo-e-a-politica-mudial>. Acesso em: 25 jan. 2020.

DOUGHERTY, James E.; PFALTZGRAFF JR., Robert L.. **Relações internacionais – As teorias em confronto: um estudo detalhado**. Lisboa: Gradiva, 2003.

DUPUY, Jean-Pierre. **O tempo das catástrofes: quando o impossível é uma certeza**. São Paulo: É Realizações, 2011.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Annual Energy Outlook 2014**. Washington, D.C., 2014. Disponível em: [http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/pdf/0383er\(2014\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/pdf/0383er(2014).pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Annual energy outlook 2019: with projections to 2050**. Washington, D.C., 2019. Disponível em: <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/aeo2019.pdf> . Acesso em: 10 jan. 2020.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Shale gas is a global phenomenon**. Washington, D.C., 2011. Disponível em: <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=811>. Acesso em: 30 jan. 2020.

ENERGY TECHNOLOGY NETWORK. **Unconventional oil & gas production**. Disponível em: [https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/P02-Uncon\\_oil&gas-GS-gct.pdf](https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/P02-Uncon_oil&gas-GS-gct.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

EUROPEAN COMMISSION. **Recomendação 2014/70/EU, de 22 de janeiro de 2014**. Relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça. União Europeia, 2014. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32014H0070>. Acesso em: 30 jan. 2020.

PINHO, Diva Benevides; VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de (org.). **Manual de economia**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1996.

ERBER, Pietro. **Uma política energética para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: [http://www.inee.org.br/down\\_loads/eficiencia/politica\\_energetica\\_desenv\\_sust.pdf](http://www.inee.org.br/down_loads/eficiencia/politica_energetica_desenv_sust.pdf). Acesso em: 04 jan. 2020.

ESTADO DO PARANÁ. **Lei Estadual n. 18.947, de 22 de dezembro de 2016**. Dispõe sobre a exploração de gás de xisto, ou gás de folhelho, através do método de perfuração seguido de fraturamento hidráulico (*fracking*). Paraná, 2016. Disponível em: [http://portal.alep.pr.gov.br/modules/mod\\_legislativo\\_arquivo/mod\\_legislativo\\_arquivo.php?leiCod=60217&tipo=I](http://portal.alep.pr.gov.br/modules/mod_legislativo_arquivo/mod_legislativo_arquivo.php?leiCod=60217&tipo=I). Acesso em: 06 jan. 2020.

ESTADO DO PARANÁ. **Lei Estadual n. 19.878, de 03 de julho de 2019**. Proíbe a exploração do gás de xisto no Estado do Paraná pelo método de fratura hidráulica - *fracking*. Paraná, 2019. Disponível em: <http://www.taxesbrasil.com.br/78-not%C3%ADcias/8947-lei-n%C2%B0-19-878,-de-03-de-julho-de-2019-doe-de-03-07-2019>. Acesso em: 10 jan. 2020.

ESTADO DE SANTA CATARINA. **Lei Estadual n. 17.766, de 13 de agosto de 2019**. Estabelece normas e critérios básicos de precaução e preservação do solo, do meio ambiente, fauna e flora, proteção e defesa da saúde, mediante combate preventivo e controle da poluição, conservação da natureza e dos recursos naturais para as presentes e futuras gerações e estabelece diretrizes às atividades especificamente impactantes no Estado de Santa Catarina. Santa Catarina, 2019. Disponível em: [http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2019/17766\\_2019\\_lei.html](http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2019/17766_2019_lei.html). Acesso em: 19 jan. 2020.

EUROPEAN COMMISSION. **Recomendação 2014/70/EU, de 22 de janeiro de 2014**. Relativa a princípios mínimos para a exploração e a produção de hidrocarbonetos (designadamente gás de xisto) mediante fraturação hidráulica maciça. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32014H0070>. Acesso em: 30 jan. 2020.

EUROPEAN FEDERATION OF BOTTLED WATERS. **Fracking and the protection of underground water resources**. Belgium, 2015. Disponível em: [https://www.efbw.org/fileadmin/user\\_upload/documents/Publications/EFBW\\_Conference\\_Report\\_Fracking\\_2015\\_02.pdf](https://www.efbw.org/fileadmin/user_upload/documents/Publications/EFBW_Conference_Report_Fracking_2015_02.pdf). Acesso em: 02 jan. 2020.

EUROPEAN PARLIAMENT; DIRECTORATE GENERAL FOR INTERNAL POLICIES; POLICY DEPARTMENT ECONOMIC AND SCIENTIFIC POLICY. **Impacts of shale gas and shale oil extraction on the environment and on human health**. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI\\_ET\(2011\)464425\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2011/464425/IPOL-ENVI_ET(2011)464425_EN.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

EWALD, François. **Histoire de l'Etat providence**. Paris: Grasset, 1996.

FARBER, Daniel A. Coping with uncertainty: cost-benefit analysis, the precautionary principle, and climate change. **Washington Law Review**, Washington, D.C., vol. 90, n. 04, p. 1659-1725, 2015. Disponível em: <https://digitalcommons.law.uw.edu/wlr/vol90/iss4/4>. Acesso em: 20 jan. 2020.

FARIAS, Leonel Marques; SELMITTO, Miguel Afonso. Uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 12, n. 17, p. 01-106,



jan./jun. 2011. Disponível em:

[http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista\\_SIER/v.%2012,%20n.%2017%20%282011%29/1.%20Uso%20da%20energia%20ao%20longo%20da%20hist%F3ria.pdf](http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%2012,%20n.%2017%20%282011%29/1.%20Uso%20da%20energia%20ao%20longo%20da%20hist%F3ria.pdf).

Acesso em: 16 jan. 2020.

FARIAS, Paulo José Leite. **Competência federativa e proteção ambiental**. Porto Alegre: Sergio Antônio Fabris Editor, 1999.

FAUGÈRES, L. **La dimension des faits et la théorie du risque: le risque et la crise**. Malta: Foundation for International Studies.

FEITOSA, Maria Luiza Pereira de Alencar Mayer. **Paradigmas inconclusos: os contratos entre a autonomia privada, a regulação estatal e a globalização dos mercados**. Coimbra, 2007.

FERNANDES, Jeferson Nogueira. O direito fundamental ao desenvolvimento sustentável. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, ano 13, n. 50, 2008.

FERRAZ JR., Tércio Sampaio. **Função social da dogmática jurídica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

FERREIRA, Heline Silva Sivini; AGOSTINI, Andréia. Entendendo o princípio da precaução. *In*: CASTELLANO, Elisabete Gabriela; ROSSI, Alexandre; CRESTANA, Silvio. **Direito do ambiente: princípios gerais do direito ambiental**. Brasília: Embrapa, 2014.

FERREIRA, Leila da Costa. **A questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil**. São Paulo: Boitempo, 1998.

FERREIRA FILHO, Manoel Gonçalves. **Direitos humanos fundamentais**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

FGV ENERGIA. **Política energética no Brasil: uma revisão necessária**. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/19993/53120-110289-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

FILHO, Fernando Ferrari; TERRA, Fábio. As disfunções do capitalismo na visão de Keynes e suas proposições reformistas. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 02, p. 271-295, 2011.

FILHO, Gilberto Montibeller. **O mito do desenvolvimento sustentável**. 1999. Tese (Doutorado Interdisciplinar em Ciências Humanas) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

FOX, Josh. **Gasland, Estado Unidos, 2010**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=k3eYX7LaLLg>. Acesso em: 15 abr. 2018.

FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY. **A historic perspective.** Oklahoma, 2010. Disponível em: <http://fracfocus.org/hydraulic-fracturing-how-it-works/history-hydraulic-fracturing>. Acesso em: 10 jan. 2020b.

FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY. **Hydraulic fracturing: the process.** Oklahoma, 2010. Disponível em: <http://fracfocus.org/hydraulic-fracturing-how-it-works/hydraulic-fracturing-process>. Acesso em: 20 jan. 2020.

FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY. **Modern shale gas development in the United States: a primer.** Disponível em: [http://fracfocus.org/sites/default/files/publications/shale\\_gas\\_primer\\_2009.pdf](http://fracfocus.org/sites/default/files/publications/shale_gas_primer_2009.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

FRAC FOCUS CHEMICAL DISCLOSURE REGISTRY, **State oil and natural gas regulations designed to protect water resources.** Oklahoma, 2009. Disponível em: [https://fracfocus.org/sites/default/files/publications/state\\_oil\\_and\\_gas\\_regulations\\_designed\\_to\\_protect\\_water\\_resources\\_0.pdf](https://fracfocus.org/sites/default/files/publications/state_oil_and_gas_regulations_designed_to_protect_water_resources_0.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

FREIRIA, Rafael Costa. Noções gerais sobre as interdependências entre direito, gestão e políticas públicas ambientais. **Revista Direitos Sociais e Políticas Públicas da UNIFAFIBE**, São Paulo, v. 02, n. 01, p. 278-301, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25245/rdspp.v2i2.46>. Acesso em: 20 jan. 2020.

FURTADO, Celso. **O mito do desenvolvimento econômico.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

FURTADO, Celso. **Pequena introdução ao desenvolvimento: enfoque interdisciplinar.** São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1981.

GALVÃO, Hudson Palhano de Oliveira. **Os conflitos de competência normativa do estado regulador brasileiro no setor administrado pela ANP.** Natal: UFRN, 2010, p. 75. 160 p. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

GARCIA, Fernando. **Manual de economia política.** Tradução de João Guilherme Vargas Netto. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

**GASLAND.** Direção: Josh Fox. Estados Unidos: International WOW Company, 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=zaeQ4VaT5qw>>. Acesso em: 16 jan. 2020.

GÉNY, Florence. **Can unconventional gas be a game changer in European gas markets?** Oxford: The Oxford Institute for Energy Studies, 2010.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade.** Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Edunesp, 1991.

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

GOMES, José Salgado; ALVES, Fernando Barata. **O universo da indústria petrolífera: da pesquisa à refinação**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2007.

GONÇALVES, Vasco Barroso. **O princípio da precaução e a avaliação de projectos: uma interpretação económica e de gestão**. 2008. Dissertação (Doutorado em Gestão) – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2008.

GONDIM, Grácia Maria de Miranda. **Do conceito de risco ao da precaução: entre determinismos e incertezas**. Disponível em: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Do+Conceito+de+Risco+ao+da+Precau%C3%A7%C3%A3o%3A+entre+determinismo+s+incertezas>. Acesso em: 10 jan. 2020.

GORDON, Deborah. **Understanding unconventional oil**. Washington: Carnegie Endowment for International Peace, 2012.

GRANJO, Paulo. Quando o conceito de risco se torna perigoso. **Análise Social**, vol. XLI (181), p. 1167-1179, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/aso/n181/n181a11.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2020.

GRAU, Eros Roberto. **A ordem econômica na Constituição de 1988: interpretação e crítica**. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

GRAU, Eros Roberto. **O direito posto e o direito pressuposto**. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

GREENPEACE INTERNACIONAL; CONSELHO EUROPEU DE ENERGIA RENOVÁVEL. **[R]evolução energética: a caminho do desenvolvimento limpo**. São Paulo: Pigma, 2016. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/archive-brasil/Global/brasil/report/2010/11/revolucaoenergeticadeslimpo.PDF>. Acesso em: 05 jan. 2020.

GRUPO DE TRABALHO INTERINSTITUCIONAL DE ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS. **Parecer GTPEG n. 03/2013**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Diretrizes\\_Ambientais\\_GTPEG\\_12a\\_Rodada/Parecer/Parecer\\_GTPEG\\_R12.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Diretrizes_Ambientais_GTPEG_12a_Rodada/Parecer/Parecer_GTPEG_R12.pdf). Acesso em: 30 jan. 2020.

GUERRA, Sidney César Silva. **Direito internacional ambiental**. Rio de Janeiro: Maria Augusta Delgado, 2006.

GUIMARÃES, Ian Barros; ROSSI, Luciano Fernando dos Santos. Estudo dos constituintes dos fluidos de perfuração: proposta de uma formulação otimizada e ambientalmente correta. *In: PDPETRO*, 4., 2007, Campinas. **Anais do 4º PDPETRO**. Campinas, 2007.

GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar. **Contribuições teóricas para o direito e desenvolvimento**. Brasília: IPEA, 2013.

HABERMAS, Jürgen. **O discurso filosófico da modernidade: doze lições**. Tradução de Luiz Sérgio Repa e Rodnei Nascimento. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

HAMEDI, Zoheir. **Shale oil: on the cusp of an energy revolution?** Qatar: Arab Center for Research and Policy Studies, 2013.

HANDL, Günter. **Declaración de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio humano (declaración de estocolmo), de 1972, y declaración de río sobre el medio ambiente y el desarrollo, de 1992.** New York: United Nations Audiovisual Library of International Law, 2012. Disponível em: [http://legal.un.org/avl/pdf/ha/dunche/dunche\\_s.pdf](http://legal.un.org/avl/pdf/ha/dunche/dunche_s.pdf). Acesso em: 06 jan. 2020.

HAQ, Mahbub ul. **Reflections on human development.** New York: Oxford University Press, 1995.

HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich. **Princípios da filosofia do direito.** São Paulo: Ícone, 1997.

HEINBERG, Richard. **Fracking: el balsamo milagroso.** Barcelona: Icaria Editorial, 2014.

HERNAN, Robert Emmet. **This borrowed earth: lessons from the fifteen worst environmental disasters around the world.** Nova York: Editors Palgrave Macmillan, 2010.

HIRATA, Ricardo; ZOBY, José Luiz Gomes; OLIVEIRA, Fernando Roberto de. Água subterrânea: reserva estratégica ou emergencial. *In*: BICUDO, Carlos E. de M.; TUNDISI, José G.; SCHEUENSTUHL, Marcos C. Barnsley (org.) **Águas do Brasil: análises estratégicas.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2010.

HOLANDA, Nilson. **Planejamento e projetos.** Fortaleza: Estrela, 1987.

IANNI, Octávio. **Estado e capitalismo.** São Paulo: Brasiliense, 1989.

IHS. **America's new energy future: the unconventional oil and gas revolution and the us economy.** Disponível em: [https://www.globalenergyinstitute.org/sites/default/files/pdf/Americas\\_New\\_Energy\\_Future\\_Phase3.pdf](https://www.globalenergyinstitute.org/sites/default/files/pdf/Americas_New_Energy_Future_Phase3.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Acre.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Alagoas.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Amazonas.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020c.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Bahia.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020d.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Brasil.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 10 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Goiás**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020e.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Maranhão**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020f.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mato Grosso**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020g.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Paraná**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020h.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sergipe**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/panorama>. Acesso em: 09 jan. 2020i.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Glossário geológico ilustrado**. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/glossario/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Brasil em desenvolvimento: Estado, planejamento e políticas públicas**. Brasília, DF: IPEA, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Gás de folhelho: estudo de pré-viabilidade busca analisar potencialidade e impacto do insumo no Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.ipt.br/noticia/616.htm>. Acesso em: 06 jan. 2020.

INTERAMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Facing up to inequality in Latin America: economic and social progress in Latin America**. Washington, D.C.: Interamerican Development Bank, 1998.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Golden rules for a golden age of gas**. France, 2012. Disponível em: [https://www.velaw.com/UploadedFiles/VEsite/E-comms/WEO2012\\_GoldenRulesReport\[1\].pdf](https://www.velaw.com/UploadedFiles/VEsite/E-comms/WEO2012_GoldenRulesReport[1].pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World energy outlook 2012**. Disponível em: <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2012-2>. Acesso em: 18 jan. 2020.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World energy outlook 2019**. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>. Acesso em: 18 jan. 2020.

INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. **Terminology on disaster risk reduction**. Disponível em: [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologyEnglish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf). Acesso em: 12 jan. 2020.

JACOMO, Julio Cesar Pinguelli. **Os hidrocarbonetos não convencionais: uma análise da exploração de gás de folhelho na Argentina à luz da experiência norte-americana**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

JANNUZZI, Gilberto de Martino; SWISHER, Joel Nelson. **Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis**. São Paulo: Autores Associados, 1997.

JARIA I MANZANO, Jordi. **La cuestión ambiental y la transformación de lo público**. Valencia: Tirant lo blanch, 2011.

JOHNSON, Paul. **Tempos modernos: o mundo dos anos 20 aos 80**. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1990.

JONAS, Hans. **Le principe de responsabilité: une éthique pour la civilisation technologique**. Paris: Editora Champs, 1999.

JUSTEN FILHO, Marçal. **O direito das agências reguladoras independentes**. São Paulo: Dialética, 2002.

KÄSSMAYER, Karin. A justiça ambiental como elemento do Estado contemporâneo. *In*: DINNEBIER, Flávia França; LEITE, José Rubens Morato (org.). **Estado de direito ecológico: conceito, conteúdo e novas dimensões para a proteção da natureza**. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2017.

KLOEPFER, Michael. Is there a threat of an authoritarian ecological state? **European Energy and Environmental Law Review**, vol. 03, 1994.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental: a reprodução social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEWIS, Aurana. **Wastewater generation and disposal from natural gas wells in Pennsylvania**. Masters Project submitted in partial fulfillment of the requirements for the Master of Environmental Management degree in the Nicholas School of the Environment of Duke University, 2012. Disponível em: <https://www.naofrackingbrasil.com.br/wp-content/uploads/2015/12/Duke.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2020.

LIMA, Karlla Karolinne França. **A regulação da exploração e produção de hidrocarbonetos não convencionais no Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

KLARE, Michael. **Shrinking planet, rising powers: the new geopolitics of energy**. Oxford: Oneworld, 2008.

KLOEPFER, Michael. Is there a threat of an authoritarian ecological state? **European Energy and Environmental Law Review**, London, vol. 03, p. 112-116, 1994.

KNIGHT, Frank Hyneman. **Risk, uncertainty, and profit**. Boston MA: Hart, Schaffner and Marx; Houghton Mifflin, 1921.

LACOSTE, Yves. **Os países subdesenvolvidos**. 15. ed. São Paulo: Difel, 1981.

LAFER, Celso. **Comércio, desarmamento, direitos humanos**: reflexões sobre uma experiência diplomática. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

LAGO, André Aranha Corrêa do. **Conferências de desenvolvimento sustentável**. Brasília : FUNAG, 2013.

LATOUCHE, Serge. **Pequeno tratado de decrescimento sereno**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

LEE, Chien-Chiang; LEE, Jun-De. A panel data analysis of the demand for total energy and electricity in OECD countries. **The Energy Journal**, Cleveland, v. 31, n. 01, p. 01-23, 2010.

LEFF, Henrique. **Ecologia, capital e cultura**: a territorialização da racionalidade ambiental. Petrópolis: Editora Vozes, 2009.

LEFF, Henrique. **Epistemologia ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental**: a reprodução social da natureza. Tradução de Luis Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

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

LEITE, Handerson Jorge Dourado; NAVARRO, Marcus Vinicius Teixeira. Risco potencial: um conceito de risco operativo para vigilância sanitária. *In*: COSTA, Ediná Alves (org.). **Vigilância sanitária**: temas para debate. Salvador: EDUFBA, 2009.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Direito ambiental na sociedade de risco**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

LEITE, José Rubens Morato. Sociedade de risco e Estado. *In*: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (org.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

LIGHTOWLERS, Philip. **Chemical pollution from fracking**. United Kingdom, 2015. Disponível em: <https://chemtrust.org/wp-content/uploads/chemtrust-chemical-pollution-from-fracking-june2015.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.

LOPES, Boaz Antonio de Vasconcelos. Uma racionalidade ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 23, p. 103-119, jul./dez. 2009, p. 107. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3958/2354>. Acesso em: 10 jan. 2020.

LÓPEZ, Diana Rodriguez. **Diante da dúvida: o fracking?** Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/noticias/534318-diante-da-duvida-o-fracking>. Acesso em: 30 jan. 2020.

LOSEKANN, Cristiana; BISSOLI, Luiza Duarte. Direito, Mobilização Social e Mudança Institucional. **Revista Brasileira Ciências Sociais** [online], v. 32, n. 94, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17666/329403/2017>. Acesso em: 05 jan. 2020.

LUHMANN, Niklas. **El derecho de la sociedad**. 2. ed. Tradução de Javier Torres Nafarrate, Brunhilde Erker, Silvia Pappe e Luis Filipe Segura. Ciudad de México: Herder; Universidad Iberoamericana, 2002.

LUHMANN, Niklas. **La sociedad de la sociedad**. México: Editora Herder, 2007.

LUHMANN, Niklas. Operational closure and structural coupling: the differentiation of the legal system. **Cardozo Law Review**, v. 13, n. 5, New York: Editorial Office, 1992.

LUHMANN, Niklas. **Sociología del riesgo**. Traducción de Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura e Javier Torres Nafarrate. México: Universidade Iberoamericana; Universidade de Guadalajara, 1992.

LUHMANN, Niklas; DE GIORGI, Raffaele. **Teoría de la sociedad**. Tradução de Javier Torres Nafarrate. México: Iberoamericana, 1993.

LUHMANN, Niklas. The autopoiesis of social systems. *In*: GREYER, Felix; ZOUWEN, Johannes Van der (editors). **Sociocybernetic paradoxes: observation, control and evolution of self-steering systems**. London: Sage, 1986.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2018.

MACPHERSON, Crawford Brough. **La democracia liberal y su época**. Tradução de Fernando Santos Fontenla. Madrid: Alianza Editorial, 2003.

MAIMON, Dália. **Ensaio sobre economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Associação de Pesquisa e Ensino em Ecologia e Desenvolvimento, 1992.

MALTHUS, Thomas Robert. Crescimento demográfico e produção de alimentos: primeiras proposições. *In*: SZMRECSÁNYI, Tamás (org.). **Coleção grandes cientistas sociais**. São Paulo: Ática, 1982.

MANCUSO, Rodolfo de Camargo. **Interesses difusos: conceito e legitimação para agir**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1991.

MARCIAL, Danielle; ROBERT, Cínthia; SÉGUIN, Elida. **O direito do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2000.

MARTINEZ-ALIER, Joan. **The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation**. Cheltenham, U.K.: Edward Elgar, 2002.

MATIAS, João Luis N.; ZANOCCHI, José Maria M. A compatibilização entre o comércio internacional e a proteção ao meio ambiente no âmbito da OMC: análise do caso das restrições à importação de pneus recauchutados pelo Brasil. *In*: XX CONPEDI, 2011, Florianópolis. **Anais do XX CONPEDI**. Florianópolis: Boiteux, v. 1, p. 4995-5015, 2011.

MATIAS, João Luis Nogueira; MATTEI, Julia. Aspectos comparativos da proteção ambiental no Brasil e na Alemanha. **Nomos - Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC**, v. 34, n. 2, p. 227-244, jul./dez. 2014.



MATTEI, Lauro. Gênese e agenda do novo desenvolvimentismo brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 41-59, 2013.

McCORMICK, John. **Rumo ao paraíso**: a história do movimento ambientalista. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

MCCOY, David; SAUNDERS, Patrick. **Health & fracking**: the impacts & opportunity costs. United Kingdom, 2015. Disponível em: [https://www.medact.org/wp-content/uploads/2015/03/medact\\_fracking-report\\_WEB3.pdf](https://www.medact.org/wp-content/uploads/2015/03/medact_fracking-report_WEB3.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

MENDES, José Manuel. Ulrich Beck: a imanência do social e a sociedade do risco. **Análise Social**, Lisboa, n. 214, 2015.

MENEZES, Brenno Castrillon. Estudo da diversificação energética das empresas de petróleo. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS, 3., 2013, Salvador. **Anais do 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás**. Salvador: Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, Sócios e Representantes, 2013. Disponível em: [http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0443\\_05.pdf](http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0443_05.pdf). Acesso em: 05 jan. 2020.

MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2006.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Boletim de conjuntura da indústria de petróleo n. 01**. Brasília, DF, ano 01, n. 01, jun./dez. 2016. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-226/topico-338/Boletim%20de%20Conjuntura%20da%20Ind%20%C3%BAstria%20do%20Petr%C3%B3leo%20-%20n%C2%BA%201.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO. **Águas subterrâneas**: um recurso a ser conhecido e protegido. Brasília, DF, 2007. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/167/\\_publicacao/167\\_publicacao28012009044356.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/167/_publicacao/167_publicacao28012009044356.pdf). Acesso em 09 jan. 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Resolução CNPE 2003**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/conselhos-e-comites/cnpe/cnpe-2003>. Acesso em: 10 jan. 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Nota técnica DEA 29/14**: abordagem socioambiental da expansão da produção de petróleo e gás natural. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-253/topico-317/Abordagem%20socioambiental%20da%20expans%C3%A3o%20da%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20Petr%C3%B3leo%20e%20G%C3%A1s%20Natural\[1\].pdf#search=n%C3%A3o%20convencionais](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-253/topico-317/Abordagem%20socioambiental%20da%20expans%C3%A3o%20da%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20Petr%C3%B3leo%20e%20G%C3%A1s%20Natural[1].pdf#search=n%C3%A3o%20convencionais). Acesso em: 28 jan. 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Nota técnica DEA XX/15**: cenário econômico 2050. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico->

458/PNE2050\_Premissas%20econômicas%20de%20longo%20prazo.pdf. Acesso em: 28 jan. 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano decenal de expansão de energia 2022**. Brasília: MME/EPE, 2013.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano decenal de expansão de energia 2026**. Brasília: MME/EPE, 2017.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Zoneamento nacional de recursos de óleo e gás**. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-163/topico-172/A%20-%20Relat%C3%B3rio%20Final%20do%20Zoneamento%20Nacional%20de%20%C3%93leo%20G%C3%A1s.pdf#search=n%C3%A3o%20convencionais>. Acesso em: 30 jan. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação ambiental estratégica**. Brasília: MMA;SQA, 2002. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/aae.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/aae.pdf). Acesso em: 30 jan. 2020.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Recomendação n. 01/2013 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/publicacoes/recomendacoes-4accr/recomendacoes-2013/Recomendacao012013.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Recomendação n. 04/2015 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/publicacoes/recomendacoes-4accr/recomendacao-2015/recomendacao-ndeg-04-2015-4a-ccr.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

MORAES, Gabriela Bueno de Almeida. **O princípio da precaução no direito internacional do meio ambiente**. 2011. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MORAES, Germana de Oliveira. O constitucionalismo ecocêntrico na América Latina, o bem viver e a nova visão das águas. *In: Revista da Faculdade de Direito*, Fortaleza, v. 34, n. 1, p. 123-155, jan./jun. 2013.

MORE, Rodrigo Fernandes. **O moderno conceito de soberania no âmbito do direito internacional**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/18567678-O-moderno-conceito-de-soberania-no-ambito-do-direito-internacional.html>. Acesso em: 18 jan. 2020

MOREIRA, Vital. **Auto-regulação profissional e Administração Pública**. Almedina: Coimbra, 1997.

MORIN, Edgar; KERN, Anne-Grigitte. **Terra-pátria**. Tradução de Paulo Neves da Silva. 6. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MOTA, Maurício. Princípio da precaução no direito ambiental: uma construção a partir da razoabilidade e da proporcionalidade. **Revista Brasileira de Direito do Petróleo, Gás e Energia**, Rio de Janeiro, n. 02, p. 01-42, 2006.

MUNHOZ, Dércio Garcia. Obstáculos ambientais e não ambientais ao desenvolvimento. *In*: CARDOSO JÚNIOR, José Celso (org.). **Desafios ao desenvolvimento brasileiro: contribuições do conselho de orientação do IPEA**. Brasília: IPEA, 2009.

MUNICÍPIO DE MAFRA. **Lei Municipal n. 4.421, de 05 de setembro de 2019**. Dispõe sobre a proibição da concessão de alvará e/ou licença para o uso do solo e para o tráfego de veículos em vias públicas, a outorga e o uso de águas, a queima de gases na atmosfera, a vedação da concessão de anuência prévia em licenciamentos e outorgas de água com a finalidade de exploração e/ou exploração dos gases e óleos não convencionais (gás de xisto, gás metano carbonífero e outros) pelos métodos de fraturamento hidráulico ou *fracking*, refraturamento hidráulico, petrosix (convencional), gás de carvão ou *coalbed methane* e areia betuminosa ou *tar sands* na esfera da competência municipal, bem como proíbe a instalação, reforma ou operação de atividades, serviços, empreendimentos e obras de produção, comercialização, transporte, armazenamento, utilização, importação, exportação, destinação final ou temporária de resíduos, ou quaisquer outros produtos usados para o fraturamento hidráulico ou *fracking*, refraturamento hidráulico, petrosix (convencional), gás de carvão ou *coalbed methane* e areia betuminosa ou *tar sands* e componentes e afins, metano carbonífero e similares, metais pesados e radioativos em todo o território do município de Mafra no estado de Santa Catarina e estabelece penalidades e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/txjer>. Acesso em: 10 jan. 2020.

NATIONAL PETROLEUM COUNCIL. Unconventional oil: prepared by the unconventional oil subgroup of the resource & supply task group: paper #1-6. **Working Document of the NPC North American Resource Development Study Made Available**, Washington, D.C., 2011, p. 03. Disponível em: [https://www.npc.org/Prudent\\_Development-Topic\\_Papers/1-6\\_Unconventional\\_Oil\\_Paper.pdf](https://www.npc.org/Prudent_Development-Topic_Papers/1-6_Unconventional_Oil_Paper.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

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

NEW YORK STATE - DEPARTMENT OF HEALTH. **A public health review of high volume hydraulic fracturing for shale gas development**. Albany, 2014. Disponível em: [https://www.health.ny.gov/press/reports/docs/high\\_volume\\_hydraulic\\_fracturing.pdf](https://www.health.ny.gov/press/reports/docs/high_volume_hydraulic_fracturing.pdf). Acesso em: 02 jan. 2020.

OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p.37-48, mai./ago. 2002.

OLIVEIRA, Lucas K. **Petróleo e segurança internacional: aspectos globais e regionais das disputas por petróleo na África Subsaariana**. 2007. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais). – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD contribution to the united nations commission on sustainable development 15: energy for sustainable development**. Paris: OECD, 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21 global**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Acesso em: 17 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Capítulo 18:** proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/cap18.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap18.pdf). Acesso em: 10 jan. 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Carta das Nações Unidas de 1945.** San Francisco, 1945. Disponível em: <http://www.un.org/es/charter-united-nations/index.html>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração e programa de ação de Viena de 1993.** Viena, 1993. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/anthist/viena/viena.html>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável.** Dublin, 1992. Disponível em: [http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao\\_de\\_dublin\\_sobre\\_agua\\_e\\_desenvolvimento\\_sustentavel.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao_de_dublin_sobre_agua_e_desenvolvimento_sustentavel.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração sobre a concessão de independência aos países e povos colônias de 1960.** Nova Iorque, 1960. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/spovos/dec60.htm>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração sobre direito ao desenvolvimento de 1986.** Adotada pela Resolução n. 41/128 da Assembléia Geral das Nações Unidas, de 4 de dezembro de 1986. Nova Iorque, 1986. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Direito-ao-Desenvolvimento/declaracao-sobre-o-direito-ao-desenvolvimento.html>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos da Água.** Disponível em: [https://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/seguranca/docs/declaracao\\_direitos\\_agua\\_onu.pdf](https://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/seguranca/docs/declaracao_direitos_agua_onu.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração universal dos direitos humanos de 1948.** Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/deconu/textos/integra.htm>. Acesso em: 18 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Pacto internacional de direitos civis e políticos.** Nova Iorque, 1966. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/pacto-internacional-sobre-direitos-civis-e-politicos>. Acesso em: 16 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Pacto internacional dos direitos econômicos, sociais e culturais.** Nova Iorque, 1966. Disponível em: [http://www.unfpa.org.br/Arquivos/pacto\\_internacional.pdf](http://www.unfpa.org.br/Arquivos/pacto_internacional.pdf). Acesso em: 16 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia/onumeioambiente/>. Acesso em: 10 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Resolução 1803 (XVII) da Assembleia Geral, de 14 de dezembro de 1962, sobre a “soberania permanente sobre os recursos naturais”**. Adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas a 14 de dezembro de 1962. Nova Iorque, 1962. Disponível em: <https://gddc.ministeriopublico.pt/sites/default/files/res1803-xvii.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.

ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA. **Panorama general de los hidrocarburos no convencionales**. Ecuador: OLADE, 2012.

OST, François. **Le temps du droit**. Paris: Editions Odile Jacob, 1999.

PACHECO, Cláudio Gonçalves. As desventuras de um Estado de Direito Ambiental. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, DF, ano 52, n. 205, p. 297-317, jan./mar. 2015.

PALZ, Wolfgang. **Energia solar e fontes alternativas**. Tradução de Noberto de Paula Lima. Paraná: Hemus, 2002.

PARDO, José Esteve. **Técnica, riesgo y derecho: tratamiento del riesgo tecnológico en el derecho ambiental**. Barcelona: Ariel, 1999.

PASSOS, José Joaquim Calmon de. **Direito, poder, justiça e processo: julgando os que nos julgam**. Rio de Janeiro: Forense, 2003.

PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; PEREIRA, Henrique Mioranza Koppe. A modernidade e a questão da vida. In: PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; CALGARO, Cleide (Organização). **O direito ambiental e biodireito: da modernidade à pós-modernidade**. Caxias do Sul: Educus, 2008.

PEREIRA, L.A.C.; CAJAZEIRAS, C.C.A.; PAULA, T.L.F.; *et al.* Síntese da hidrogeologia da bacia do Acre. In: **Anais do 47º congresso brasileiro de geologia**. Salvador, 2014. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/15476/1/PAP015834.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

PETERSOHN, Eliane. **Áreas em oferta na 12ª rodada de licitações**. Disponível em: [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round\\_12/Seminarios\\_R12/apresentacao/r12\\_01\\_areas\\_em\\_oferta.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Seminarios_R12/apresentacao/r12_01_areas_em_oferta.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

PETROBRÁS. **Conheça curiosidades sobre equipamentos de nossos sistemas submarinos**. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/conheca-curiosidades-sobre-equipamentos-de-nossos-sistemas-submarinos.htm>. Acesso em: 20 jan. 2020.

PGT - PETROLEUM GEOSCIENCE TECHNOLOGY. **Geologia do petróleo**. Disponível em: [https://albertowj.files.wordpress.com/2010/03/geologia\\_do\\_petroleo.pdf](https://albertowj.files.wordpress.com/2010/03/geologia_do_petroleo.pdf). Acesso em: 10 jan. 2020.

PIMENTEL, Fernando. **O fim da era do petróleo e a mudança do paradigma energético mundial: perspectivas e desafios para a atuação diplomática brasileira**. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011.

PIOR, Michael; SABEL, Charles. **The second industrial divide: possibilities for prosperity**. Nova Iorque: Basic Books, 1984.

PIOVESAN, Flávia. Direitos humanos: desafios e perspectivas contemporâneas. **Revista do Tribunal Superior do Trabalho**, Porto Alegre, v. 75, n. 1, p. 107-113, jan./mar. 2009.

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

POPPER, Karl. **A lógica das ciências sociais**. Tradução de Estêvão de Rezende Martins. 3.ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2004.

PREBISCH, Raul. **Capitalismo periférico: crise e transformação**. México: Fundo de Cultura Econômica, 1984.

PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL; COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE. **Aproveitamento de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais no Brasil**. Brasília, DF: PROMINP/CTMA - Projeto MA 09, 2016. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/images/central-de-conteudo/notas-estudos-tecnicos/estudos-tecnicos/aproveitamento-hidrocarboneto-reserva-2016.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

RAMMÊ, Rogério Santos. **Da justiça ambiental aos direitos e deveres ecológicos: conjecturas políticas-filosóficas para uma nova ordem jurídico-ecológica**. Caxias do Sul: Educ, 2012.

RAMOS, André de Carvalho. **Processo internacional de direitos humanos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

RAWLS, John. **Uma teoria da justiça**. Tradução: Almiro Pisetta e Lenita M. R. Esteves. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Importância da água subterrânea. *In*: FEITOSA, Fernando A. Carneiro; *et al* (org.). **Hidro-geologia: conceitos e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: CPRM-LABHID/Serviço Geológico do Brasil, 2008.

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

REIS, Solange; PRETO, Carolina Loução. Fatos e mitos sobre a independência energética dos estados unidos. **Panorama EUA**, Estados Unidos, v. 03, n. 04, 2013. Disponível em: [https://www.opec.org.br/wp-content/uploads/2013/05/Panorama\\_2013\\_04-Maio.pdf](https://www.opec.org.br/wp-content/uploads/2013/05/Panorama_2013_04-Maio.pdf). Acesso em: 15 jan. 2020.

RIBEIRO, Wagner Costa. **Geografia política da água**. São Paulo: Annablume, 2008.

RODRIGUES, José Rodolfo (org.). **O novo direito e desenvolvimento: passado, presente e futuro**. Textos selecionados de Davi M. Trubek. São Paulo Saraiva, 2009.

ROSENFELD, Denis L. **O que é democracia**. São Paulo: Brasiliense, 2003.

ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING. **Shale gas extraction in UK: a review of hydraulic fracturing**. Londres, 2012. Disponível em: [http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal\\_Society\\_Content/policy/projects/shale-gas/2012-06-28-Shale-gas.pdf](http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal_Society_Content/policy/projects/shale-gas/2012-06-28-Shale-gas.pdf). Acesso em: 30 jan. 2020.

SACHS, Ignacy. **Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento**. São Paulo: Vértice, 1981.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel; Fundap, 1993.

SACHS, Ignacy. O desenvolvimento enquanto apropriação dos direitos humanos. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 12, n. 33, mai./ago. 1998. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141998000200011>. Acesso em: 20 jan. 2020.

SALOMÃO FILHO, Calixto. **Regulação da atividade econômica: princípios e fundamentos jurídicos**. São Paulo: Malheiros, 2001.

SAMPAIO, José Adércio Leite; WOLD, Cris; NARDY, Afrânio. **Princípios de direito ambiental: na dimensão internacional e comparada**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

SAMUELSON, Paulo Anthony; NORDHAUS, William D Dawbney. **Economia**. Tradução de Elsa Fontainha e Jorge Pires Gomes. 19. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2012.

SANBERG, Eduardo, *et al.* **Abordagem técnica e legal acerca do fraturamento hidráulico no Brasil**. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28292>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SÁNCHEZ, Erick Román. **Cooperación y desarrollo: nueve preguntas sobre el tema**. Burgos: Amycos, 2002.

SANDS, Philippe. O princípio da precaução. *In*: PLATIAU, Ana Flávia Barros; VARELLA, Marcelo Dias (org.). **Princípio da precaução**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

SANFELICE, Virgínia Torresan. **Fracking e princípio da precaução**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Políticas) – Faculdade de Direito, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTOS, Marilin Mariano dos. **Xisto: um estudo de viabilidade econômica para o Brasil**. 2010. Tese (Doutorado em Energia) – Programa de Pós Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**. 8. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

SARLET, Ingo Wolfgang. **Princípios do direito ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2014.

SARMENTO, Daniel. **Direitos fundamentais e relações privadas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2006.

SAXE-FERNÁNDEZ, Eduardo. Un mundo que se hunde: los colapsos ecosociales, ontológicos e globales. **Hiléia - Revista de Direito Ambiental da Amazônia**, Amazonas, ano 02, n. 03, p. 25-74, jul./dez. 2004.

SECRETARIA DE SAÚDE PÚBLICA DO PARÁ. **Entenda o que é o IDH**. Disponível em: [http://www.dhnet.org.br/dados/idh/idh/idh\\_entenda\\_oqe.pdf](http://www.dhnet.org.br/dados/idh/idh/idh_entenda_oqe.pdf). Acesso em: 18 jan. 2020.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Entendendo o meio ambiente**. São Paulo: SMA, 1997.

SEN, Amartya Kumar. **Desenvolvimento como liberdade**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SCHLUMBERGER. **New fibers for hydraulic fracturing**. Disponível em: [http://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield\\_review/ors05/sum05/03\\_new\\_fibers.a.shx](http://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield_review/ors05/sum05/03_new_fibers.a.shx). Acesso em: 15 jan. 2020.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Tradução de Maria Silvia Possas. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCITOVSKY, Tibor. A note on welfare propositions in economics. **The Review of Economic Studies**, United Kingdom, v. 09, n. 01, p. 77-88, 1941.

SCOTT, Rebecca R.. Removing mountains: extracting nature and identity in the Appalachian Coalfields. **American Journal of Sociology**, Minneapolis, v. 6, n. 116, p. 2034-2036, 2011. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/660049>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SICSÚ, João; PAULA, Luiz Fernando de; MICHEL, Renaut (organizadores). **Novo-desenvolvimentismo**: um projeto nacional de crescimento com equidade social. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2005.

SILVA, Bianca Dieile da. **Os riscos da utilização fracking para os recursos hídricos e a gestão ambiental**: vulnerabilidades do recôncavo baiano. In: IV CONGRESSO BAIANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 4., 2016, Cruz das Almas. **Anais do IV Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Cruz das Almas: IV COBESA, 2016. Disponível em: <http://cobesa.com.br/2016/download/cobesa-2016/IVCOBESA-020.PDF>. Acesso em: 30 jan. 2020.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 2002.

SILVA, Marcela Vitoriano e. O princípio da solidariedade intergeracional: um olhar do direito para o futuro. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 8, n. 16, p. 115-146, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/viewFile/179/188>. Acesso em: 16 jan. 2020.



SILVA, De Plácido e. **Vocabulário jurídico**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2005.

SILVA, Washington Eduardo Perozim da. **As formas de atuação do Estado no domínio econômico**: limites constitucionais sob a perspectiva do poder judiciário. Disponível em: [http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao\\_e\\_divulgacao/doc\\_biblioteca/bibli\\_servicos\\_produtos/bibli\\_informativo/bibli\\_inf\\_2006/Cad-Dir\\_n.32.12.pdf](http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_informativo/bibli_inf_2006/Cad-Dir_n.32.12.pdf). Acesso em: 01 jan. 2020.

SIQUEIRA, L. P. Bacia do Parecis. **Boletim de geociências da Petrobrás**. Rio de Janeiro, n. 03, jan./jun. 1989.

SIRVINKAS, Luís Paulo. **Tutela penal do meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 1998.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA E A ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Gás de xisto ameaça águas subterrâneas**. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/brasil-economicoquebragas-de-xisto-ameaca-aguas-subterraneas/>. Acesso em: 01 jan. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA E A ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **SBPC e ABC enviam carta à presidente Dilma Rousseff solicitando a suspensão da licitação para a exploração do gás de xisto**. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/06-08-2013-cartaquebrasbpc-e-abc-enviam-carta-a-presidente-dilma-rousseff-solicitando-a-suspensao-da-licitacao-para-a-exploracao-do-gas-de-xisto/>. Acesso em: 01 jan. 2020.

SOUTO, Marcos Juruena Villela. **Direito administrativo regulatório**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005.

SOUZA, Lucas Dantas Evaristo. Gás de xisto: incentivo à degradação ambiental ou solução energética? Uma análise crítica. **Revista de Direito Ambiental**, vol. 84, out/dez de 2016.

SOVACOOOL, Benjamin K. Cornucopia or curse? Reviewing the costs and benefits of shale gas hydraulic fracturing (fracking). **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Herning, v. 37, p. 249-264, 2014.

STEWART JÚNIOR, Donald. **O que é o liberalismo?** 5. ed. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1995.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT KNOWLEDGE PLATFORM. **United Nations Sustainable Development Summit 2015**. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/summit>. Acesso em: 06 jan. 2020.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT KNOWLEDGE PLATFORM. **United nations conference on sustainable development, Rio +20**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>. Acesso em: 06 jan. 2020.

SUNSTEIN, Cass Robert. **Laws of fear**: beyond the precautionary principle. New York: Cambridge, 2005.

SUNSTEIN, Cass Robert. Beyond the precautionary principle. **Public Law and Legal Theory**, Working Paper n. 38, 2003.

TALEB, Nassim Nicholas; *et al.* **The precautionary principle** (with application to the genetic modification of organisms). 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1410.5787.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2020.

TAVARES, André Ramos. **Direito constitucional econômico**. São Paulo: Editora Método, 2003.

TEUBNER, Günther. **Diritto Policontesturale**: prospettive giuridiche della pluralizzazione dei mondi sociali. Napoli: Città Del Sole, 1999.

TEUBNER, Günther. **O direito como sistema autopoietico**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

THE CLUB OF ROME. **History**. Switzerland, 2020. Disponível em: <https://www.clubofrome.org/about-us/>. Acesso em: 10 jan. 2020.

THE ROYAL SOCIETY. **Final report**: shale gas extraction. Disponível em: <https://royalsociety.org/policy/projects/shale-gas-extraction/report/>. Acesso em: 25 jan. 2020.

THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de engenharia de petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência / Petrobras, 2001.

TOBIN, James. What is permanent endowment income? **The American Economic Review**, Washington, D.C., v. 64, n. 02, p. 427-432, 1974.

UNITED NATIONS. **O direito humano à água e saneamento**. Disponível em: [https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human\\_right\\_to\\_water\\_and\\_sanitation\\_media\\_brief\\_por.pdf](https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

UNITED NATIONS. **Sustainable development goals**. New York, 2015. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>. Acesso em: 06 jan. 2020.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Commodities at a glance**: special issue on shale gas. New York and Geneva, n. 09, 2018. Disponível em: [https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/suc2017d10\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/suc2017d10_en.pdf). Acesso em: 08 jan. 2020.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Human development report 2016**: human development for everyone. New York, 2016. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/RelatoriosDesenvolvimento/undp-br-HDR16%20Report.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2020.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **O que é IDH?** Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>. Acesso em: 11 de. 2020.

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY. **Resolution adopted by the General Assembly on 22 September 2010.** New York, 2000. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/RES/65/1>. Acesso em: 06 jan. 2020.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Assessment of the potential impacts of hydraulic fracturing for oil and gas on drinking water resources.** Washington, D.C., 2015. Disponível em: [https://www.naofrackingbrasil.com.br/wp-content/uploads/2015/12/EPA-study\\_jun2015.pdf](https://www.naofrackingbrasil.com.br/wp-content/uploads/2015/12/EPA-study_jun2015.pdf). Acesso em: 19 jan. 2020.

UNITED STATES HOUSE OF REPRESENTATIVES; COMMITTEE ON ENERGY AND COMMERCE. **Chemicals used in hydraulic fracturing.** Unites States, 2011. Disponível em: <https://www.naofrackingbrasil.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Hydraulic-Fracturing-Chemicals-2011-4-18.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.

U. S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Natural gas explained:** where our natural gas comes from. Disponível em: [https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=natural\\_gas\\_where](https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=natural_gas_where). Acesso em: 18 jan. 2020.

U. S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Natural gas explained:** where our natural gas comes from. Disponível em: <https://www.eia.gov/energyexplained/natural-gas/where-our-natural-gas-comes-from.php>. Acesso em: 08 jan. 2020.

U. S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Shale gas production drives world natural gas production growth.** Disponível em: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=27512>. Acesso em: 18 jan. 2020.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. **Economia:** micro e macro. 6. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2015.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; GARCIA, Manoel Enriquez. **Fundamentos de economia.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

VAZ, Paulo Afonso Brum. **O direito ambiental e os agrotóxicos:** responsabilidade civil, penal e administrativa. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006.

VERRASTRO, Frank A. **The role of unconventional oil and gas:** a new paradigm for energy. Disponível em: <http://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2013/07/CSIS-The-Role-of-Unconventional-Oil-and-Gas-A-New-Paradigm-for-Energy.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.

VEYRET, Yvette. **Os riscos:** o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Os elementos constitutivos do princípio da precaução e a sua diferenciação com o princípio da prevenção. **Revista de Doutrina da 4ª Região**, Porto Alegre, n. 68, 2015. Disponível em: [https://revistadoutrina.trf4.jus.br/index.htm?https://revistadoutrina.trf4.jus.br/artigos/edicao068/Gabriel\\_Wedy.html](https://revistadoutrina.trf4.jus.br/index.htm?https://revistadoutrina.trf4.jus.br/artigos/edicao068/Gabriel_Wedy.html). Acesso em: 15 jan. 2020.

WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **Johannesburg declaration on sustainable development**. Johannesburg, 2002. Disponível em: <http://www.un-documents.net/jburgdec.htm>. Acesso em: 10 jan. 2020.

YERGIN, Daniel. **The quest: energy, security, and the remaking of the modern world**. Nova York: Penguin, 2011.

ZAMAGNI, Stefano. Democracia, liberdade positiva, desenvolvimento. **Cadernos IHU ideias**, São Leopoldo, ano 09, n. 157, 2011. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/images/stories/cadernos/ideias/157cadernosihuideias.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ZIPPELIUS, Reinhold. **Teoria geral do Estado**. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.