

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

**DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS
II**

JÉSSICA FACHIN

GIOVANI AGOSTINI SAAVEDRA

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydée Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Ednilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito, governança e novas tecnologias II[Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Jéssica Fachin, Giovani Agostini Saavedra – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-305-3

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Os Caminhos Da Internacionalização E O Futuro Do Direito

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Governança e novas tecnologias. XXXII

Congresso Nacional do CONPEDI São Paulo - SP (4: 2025: Florianópolis, Brasil).

CDU: 34

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

DIREITO, GOVERNANÇA E NOVAS TECNOLOGIAS II

Apresentação

O XXXII Congresso Nacional do CONPEDI, realizado em parceria com a Universidade Presbiteriana Mackenzie-São Paulo, ocorreu nos dias 26, 27 e 28 de novembro de 2025, na cidade de São Paulo. O evento teve como temática central "Os Caminhos da Internacionalização e o Futuro do Direito". As discussões realizadas durante o encontro, tanto nas diversas abordagens jurídicas Grupos de Trabalho (GTs), foram de grande relevância, considerando a atualidade e importância do tema.

Nesta publicação, os trabalhos apresentados como artigos no Grupo de Trabalho "Direito, Governança e Novas Tecnologias II", no dia 26 de novembro de 2025, passaram por um processo de dupla avaliação cega realizada por doutores. A obra reúne os resultados de pesquisas desenvolvidas em diferentes Programas de Pós-Graduação em Direito, abordando uma parte significativa dos estudos produzidos no âmbito central do Grupo de Trabalho.

As temáticas abordadas refletem intensas e numerosas discussões que ocorrem em todo o Brasil. Elas destacam o aspecto humano da Inteligência Artificial, os desafios para a democracia e a aplicação do Direito no ciberespaço, bem como reflexões atuais e importantes sobre a regulação das plataformas digitais e as repercussões das novas tecnologias em diversas áreas da vida social.

Esperamos que, por meio da leitura dos textos, o leitor possa participar dessas discussões e obter um entendimento mais amplo sobre o assunto. Agradecemos a todos os pesquisadores, colaboradores e pessoas envolvidas nos debates e na organização do evento, cujas contribuições inestimáveis foram fundamentais, e desejamos uma leitura proveitosa!

Profa. Dra. Jéssica Fachin – Universidade de Brasília/DF

Prof. Dr. Giovani Agostini Saavedra – Universidade Presbiteriana Mackenzie/SP

PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO AMBIENTAL E DIREITO À INOVAÇÃO: ANÁLISE DO IAC NO STJ SOBRE FRATURAMENTO HIDRÁULICO (FRACKING) PARA EXPLORAÇÃO DE GÁS E ÓLEO NÃO CONVENCIONAIS NO BRASIL

ENVIRONMENTAL PRECAUTIONARY PRINCIPLE AND RIGHT TO INNOVATION: IAC ANALYSIS BY THE STJ ON HYDRAULIC FRACTURING (FRACKING) FOR UNCONVENTIONAL GAS AND OIL EXPLORATION IN BRAZIL

**Fabio Fernandes Neves Benfatti
Heber Carvalho Pressuto
Raquel da Silva Neves Benfatti**

Resumo

O presente estudo analisa a controvérsia jurídica, ambiental e econômica em torno da exploração de gás e óleo não convencionais no Brasil, especialmente pelo fraturamento hidráulico (fracking), cuja adoção, a partir da 12ª Rodada de Licitações da ANP em 2013, desencadeou intensos debates sociais, políticos e judiciais, culminando no Incidente de Assunção de Competência julgado pelo STJ em 2025. A técnica, embora promissora do ponto de vista energético e econômico, apresenta riscos ambientais significativos, como contaminação de aquíferos, sismos e uso intensivo de água, exigindo a análise do princípio da precaução em contraponto ao direito à inovação e à soberania energética. Justifica-se a pesquisa pela ausência de consenso científico e jurídico sobre os impactos do fracking e pela necessidade de oferecer parâmetros que compatibilizem desenvolvimento e sustentabilidade. Sua relevância social reside na proteção do meio ambiente, no uso equilibrado dos recursos naturais e na segurança jurídica que afeta diretamente comunidades, setores produtivos e a sociedade em geral. O objetivo geral é examinar a aplicação do princípio da precaução na exploração de gás e óleo não convencionais no Brasil à luz do direito à inovação e da jurisprudência do STJ, enquanto os objetivos específicos concentram-se em analisar os fundamentos técnicos e jurídicos do fracking, investigar a evolução jurisprudencial, avaliar riscos ambientais e sociais, relacionar inovação e precaução e propor soluções que conciliem sustentabilidade, segurança e desenvolvimento. Metodologicamente, adota-se o método dedutivo, com revisão bibliográfica, documental e estudo de caso.

Palavras-chave: Ambiente, Fracking, Inovação, Petróleo, Precaução

Abstract/Resumen/Résumé

This study examines the legal, environmental, and economic controversy surrounding unconventional gas and oil exploration in Brazil, particularly through hydraulic fracturing (fracking). Initiated with ANP's 12th Bidding Round in 2013, fracking has sparked intense social, political, and judicial debates, culminating in the Competence Assumption Incident adjudicated by the STJ in 2025. While promising from an energy and economic perspective,

the technique poses significant environmental risks, including aquifer contamination, induced seismicity, and high water consumption, requiring an assessment of the precautionary principle in tension with the right to innovation and energy sovereignty. The research is justified by the lack of scientific and legal consensus on fracking's impacts and the need to provide guidelines reconciling development and sustainability. Its social relevance lies in environmental protection, balanced use of natural resources, and legal certainty affecting communities, productive sectors, and society at large. The general objective is to analyze the application of the precautionary principle in unconventional gas and oil exploration in Brazil in light of the right to innovation and STJ jurisprudence. Specific objectives include evaluating the technical and legal foundations of fracking, tracing jurisprudential evolution, assessing environmental and social risks, linking innovation with precaution, and proposing solutions that integrate sustainability, safety, and development. Methodologically, the study adopts a deductive approach, combining bibliographic and documentary review with a case study, offering a comprehensive framework to balance energy advancement with environmental and legal safeguards.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Environment, Fracking, Innovation, Oil, Precaution

Introdução:

Desde 2006 o Brasil tem presença considerável no mercado internacional de energia (BRONZATTI e IAROZINSKI NETO, 2008). Dados do IBP (Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás) dão conta que desde então o país tem obtido êxito em exportar petróleo em quantidade superior à da importação, sendo que desde 2013, último ano em que os números foram semelhantes, o número de barris exportados tem demonstrado crescimento consistente e representou em 2024 seis vezes mais que os importados, conforme gráfico do IBP (gráfico 1).

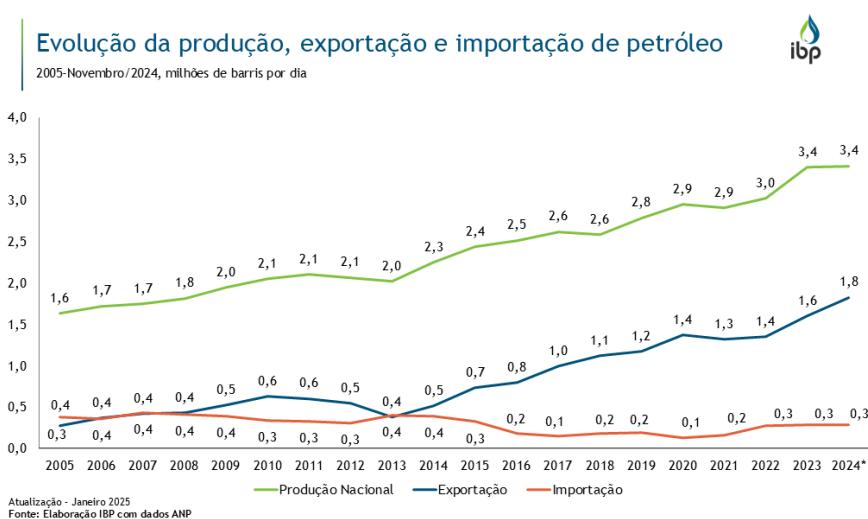


Gráfico 1 – Evolução da produção, exportação e importação de petróleo

* Contextualização do cenário energético global e a crescente busca por fontes não convencionais de gás e óleo (xisto ou folhelho). * Apresentação da técnica de fraturamento hidráulico (*fracking*) e sua relevância econômica potencial. * Introdução do Princípio da Precaução Ambiental como balizador das ações humanas diante de incertezas científicas sobre potenciais danos. * Apresentação do conceito de Direito à Inovação, compreendido como eixo estruturante do desenvolvimento econômico e avanço da humanidade, impulsionado pela "destruição criativa" schumpeteriana.

* Pesquisa bibliográfica e documental (legislação, doutrina, jurisprudência, documentos técnicos e científicos sobre *fracking* e inovação). * Método de abordagem dedutivo, partindo do geral (princípios) para o particular (caso do *fracking* no IAC do STJ).

I. A Exploração de Gás e Óleo Não Convencionais (*Fracking*) no Brasil: Um estudo de caso de inovação e controvérsia.

A extração convencional de óleo e gás é viabilizada pela alocação desses combustíveis em bolsões ou rochas porosas que, mantendo o material concentrado e sob pressão, viabilizam maior facilidade na extração para a superfície (Henning, 2019, p. 51).

A extração não convencional, por sua vez, visa o gás de folhelho, material combustível que está entranhado em formações rochosas não permeáveis, no subsolo, combustível conhecido também como gás de xisto ou *shale gas*. (Arana, 2020, p. 20-3).

De forma mais completa, a ANP formulou definição de recursos não convencionais na Resolução ANP n. 47, de 03 de setembro de 2014:

Recursos Não Convencionais: 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, normalmente, tecnologias especiais de extração, tais como poços horizontais ou de alto ângulo e fraturamento hidráulico ou aquecimento em retorta. 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"). (ANP, 2014b)

Como visto, para que seja possível extrair recursos não convencionais, há a necessidade de técnica específica, com complexidade consideravelmente maior do que a perfuração de poços convencionais. A técnica epicentro da controvérsia objeto de nosso estudo, para a exploração de gás natural e petróleo quando entranhados, é a do fraturamento hidráulico, também conhecido como *fracking*, ilustrada na Figura 1.

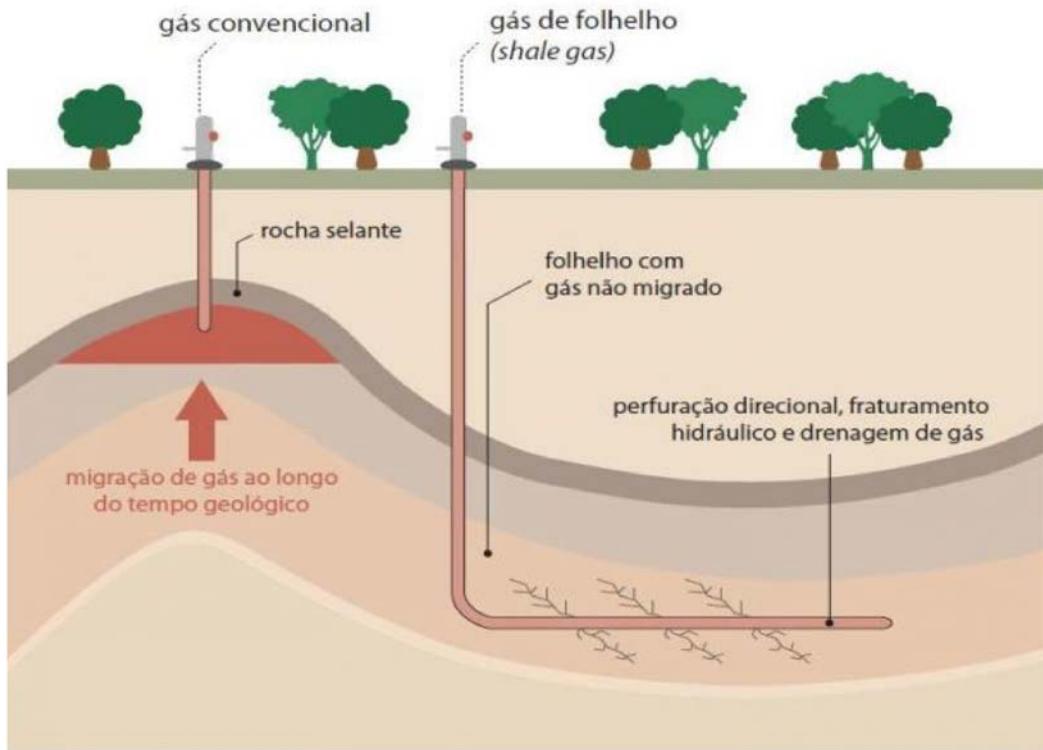


Imagen fracking 1 (Henning, 2019, figura 14, p. 51)

Diversos estudos apontam que a origem do *fracking* pode ser atribuída a Edward Roberts, um veterano da Guerra Civil Americana que, após o fim dos conflitos, desenvolveu um método com o uso de água e torpedos explosivos, havendo relatos do aumento de até 1.200% na produção de poços onde o método foi aplicado (Heinberg, 2013). A patente do método foi publicada pelo United States Patent Office em 20 de novembro de 1866, sob o n. 0.059.936 (USPO, 1866):

[...] have invented a new and useful Method of Increasing the Capacity of Oil-WellS, ando f restoring oil-wells that have become clogged to productiveness; [...].

[...] In my improved method of increasing the capacity of wells, I fracture the rock contain-ing the oil to some distance around the wells, thus creating artificial seams, and enabling me to connect the well thereby with seams containing the oil that would not have been otherwise reached by the well, and also to enlarge the aperture into any seam that might have been tapped by the well, [...].

Continuaram a surgir, no decorrer do Sec. XX, métodos e aprimoramentos semelhantes, com o uso da água para fraturar a rocha e extraír o óleo.

Contudo essas técnicas eram aplicáveis apenas nos poços convencionais, incapazes de obter os hidrocarbonetos de outros meios – não de forma economicamente viável, ao menos. A realidade começou a mudar nos anos 1990, quando George Mitchell alcançou os primeiros resultados positivos na extração de gás de xisto. Decorreram ainda alguns anos até que o método

fosse aprimorado, com a aplicação de poço horizontal e resultados economicamente viáveis (Heinberg, 2013; Gertner, 2013; Steward, 2013).

Desde então, diversas patentes foram registradas, inovando ou aprimorando o método de extração do *shale gas*. Na busca por patentes, tanto na plataforma Google Patents como na USPTO (United States Patent and Trademark Office) é fácil localizar diversas delas, sendo inovações dos métodos de extração (p.ex. US20170298719A1, US6169058B1, US5755286A, US5472049A, RU2069743C1, CN107313762B), mas, também, inovações que visam incrementar a segurança na escolha do método, mediante simulações, análises de tremores e cálculos de risco (p.ex. WO2022081179A1, US11970940B1, CN115906569A).

O aumento das inovações que visam possibilitar simulações, previsões e controle do fraturamento pode ser compreendido como uma consequência dos riscos trazidos por essa forma não convencional de mineração. Os riscos têm sido notados pela sociedade global, como registra, por exemplo, o pedido da patente CN115906569A:

[...]The potential impact of this [fracking] process on the surrounding environment (such as hydraulic fracturing-induced earthquakes) has attracted widespread attention from the society, especially in the process of shale gas development in the Sichuan Basin of my country, which is often accompanied by frequent local earthquake events. In order to carry out shale gas extraction more safely and reasonably, optimize hydraulic fracturing construction and well site deployment, and reduce the impact of hydraulic fracturing on the surrounding environment, it is very urgent to propose a set of quantitative assessment methods for fault activation risks and safe avoidance distances during hydraulic fracturing. (traduzido do chinês pelo Google Scholar).

Uma pesquisa superficial das reações sociais ao *fracking* permite identificação de diversas organizações de enfrentamento ao método exploratório. O livro “Resistencia global al fracking” dá conta de oposições em diferentes países, como França, Espanha, EUA, Canadá, Argentina, África do Sul, Austrália, e vários outros (Rodríguez et al, 2015). Na Polônia, um poço na vila de Żurawłów foi ocupado pelos populares, que impediram a exploração por mais de um ano, sendo que, na visão dos doutores Sidorczuk e Stankiewicz, a principal motivação para a oposição popular seria a falta de transparência e comunicação insuficiente entre autoridades públicas, mineradoras e a população afetada (2014). Contudo, nos parece que o desconhecimento pleno dos riscos e a impossibilidade (atual) de controle absoluto dos efeitos adversos do *fracking* são os principais impulsionadores de seu enfrentamento.

Tais riscos e adversidades são reconhecidos no meio acadêmico, mencionados em diversos estudos (p.ex.: Holland, 2013; Amorim, 2023; Rodrigues et al., 2017), ainda que alguns autores esclareçam que os tremores associados ao fraturamento hidráulico são relativamente leves, de baixo risco (Bordon, 2015), “*mais na escala de perturbações do que grandes terremotos*” (Sanfelice, 2016, p. 31).

Outras ameaças sociais e ambientais, talvez menos evidentes que as já mencionadas, também são associadas ao fraturamento hidráulico, como alterações na paisagem, uso elevado de recursos hídricos, poluição sonora e risco de contaminação de lençóis freáticos (Bordon, 2015; Sanfelice, 2016).

Desse modo, a viabilização da exploração do gás de xisto estará associada a um controle rigoroso dos níveis de contaminação a que os solos estarão sujeitos, associado às técnicas de recuperação e manutenção de sua fertilidade, o que pode alongar ou diminuir o tempo de exploração de determinado campo de produção do gás não convencional. Essas variáveis auxiliarão no julgamento da opção por essa matriz energética considerando o confrontamento da viabilidade econômica x implicações ambientais. (Pereira, 2016, p. 52)

Especificamente no Brasil, a exploração das reservas não convencionais teve – ou teria – início após a 12^a Rodada de Licitações da ANP, em 2013 (Villar et al., 2019), e o tema, desde então, tem suscitado reações contrárias da população, com movimentos da sociedade civil organizada, como o Não Fracking Brasil, que entre outras coisas divulga “*estudos que provam que o Fracking é um método danoso a saúde*”, e com o ajuizamento de diversas ações civis públicas que culminaram em decisões liminares e definitivas, suspendendo e declarando nulas várias das concessões (ANP).

O edital da 12^a Rodada de Licitações da ANP expunha expressamente que a licitação visou possibilitar “*atividades de Exploração e Produção em Recursos Não Convencionais conforme disposições contratuais e Legislação Aplicável*” (ANP, 2013b, p.10).

As disposições contratuais podiam ser verificadas no modelo publicado junto ao edital, que mencionava expressamente os fraturamento hidráulico como um dos métodos de exploração, atribuindo à concessionária o dever de “*garantir a integridade dos poços, revestimentos, cimentações e fraturamentos hidráulicos de forma a preservar a qualidade dos aquíferos, das águas subterrâneas, do solo e do subsolo*” e “*garantir a integridade dos processos de captação, uso, tratamento, reuso e/ou descarte de água, fluidos e demais materiais relacionados às operações de fraturamento hidráulico*” (ANP, 2013a).

A ANP, por meio da Resolução ANP n. 21 de 10/04/2014, no inc. XIV do parágrafo único do art. 1º, definiu o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional como “*técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 m³, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 0,1mD (mili Darcy), viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação*” (ANP, 2014a).

Portanto, no Brasil, a utilização do *fracking* depende de aprovação da ANP, que exige sejam atendidos diversos requisitos para a liberação, como garantias de que as fraturas não

atinjam corpos hídricos, uso preferencial de água imprópria ou de baixa aceitação para consumo humano, licenciamentos ambientais e diversos cuidados com o efluente gerado, por exemplo (ANP, 2014).

Chama atenção que as resoluções sobre o fraturamento hidráulico tenham sido publicadas apenas após a licitação, mas, de toda forma, fato é que a judicialização do tema continua movimentando o judiciário brasileiro, onde sociedade civil, União, Estados, poderes, órgãos públicos, diferentes grupos econômicos digladiam acerca da possibilidade da utilização do controverso método de mineração.

Paralelamente, já foram propostas leis suspendendo ou proibindo o fraturamento hidráulico no Congresso Nacional e em assembleias legislativas dos estados, tendo havido a sanção em alguns casos.¹

Desde 2013, ano da 12^a Rodada de Licitações da ANP, diversas ações foram ajuizadas com a pretensão de paralisar as concessões e impedir o uso do fraturamento hidráulico, e essa diversidade de pedidos têm proporcionado também uma diversidade de resultados. No TRF1, numa das ações foi proferido acórdão reconhecendo “*evidente afronta às regras norteadoras do Estado Brasileiro, que, antes do desenvolvimento econômico, privilegia o meio ambiente*” (TRF1, 2019). O TRF4 manteve sentença que anulou a 12^a rodada e dos contratos ante a “*ausência de regulamentação da exploração do gás não convencional e de estudos consistentes de Avaliação Ambiental da Área Sedimentar (AAAS), de modo prévio à oferta do bloco de exploração*” (TRF4, 2025).

Em outra direção, o TRF5, ao julgar ação semelhante, reformou sentença para julgar improcedente ação civil pública, ante o entendimento de que a concessão não poderia ser judicialmente anulada na fase exploratória porque “*não há indicativos suficientes de que a atuação da Administração Pública não possa aguardar a conclusão dos estudos pela iniciativa privada*” e por haver precedente do STF no sentido de que a decisão judicial “*privilegie a opção democrática das escolhas discricionárias feitas pelo legislador e pela Administração Pública*” nas ocasiões em que se avalia a aplicabilidade do princípio da precaução (TRF5, 2020).

No mesmo sentido decidiu o TRF3, que fundamentou a decisão no fato de os bens minerais, inclusive os não convencionais, serem propriedade da União, sendo sua faculdade “*a exploração destes para fins econômicos [...] não competindo ao Poder Judiciário impedi-la, vedá-la ou embaraçá-la, sob pena de invasão à sua autonomia e de violação ao princípio da separação dos poderes*” (TRF3, 2019).

¹ Exemplos: PL 1935/19 (nacional); PL 1674/2023 (MT); Leis estaduais n. 18.947/2016 e 19.878/2019 (PR).

Diante da relevância do tema, que versa sobre possível anulação de rodada licitatória envolvendo mais de 500 milhões de Reais em Investimento Mínimo Previsto, doze grandes empresas e mais de 40 km² de área explorável (ANP, Resumo Geral), e resulta do conflito dos interesses de vários grupos economicamente relevantes, como os de petróleo e gás, de turismo e agropecuário (Rangel, 2023; Bordon, 2015, p. 47), além de ambientalistas, trabalhadores da indústria petrolífera e a sociedade em geral (FUP, 2022; FUP 2021), a celeuma inevitavelmente desaguaria nos tribunais superiores.

Para além dos embates mencionados, tem ganhado cada vez mais relevância o argumento de que a exploração e produção do *shale gas* pode representar forte impacto da segurança energética nacional, questão estratégica ante a “*fragilidade do cenário geopolítico do petróleo*” (Freitas et al., 2020, p. 5).

Assim, conforme esperado, em 2025 o STJ admitiu incidente de assunção de competência, determinando o sobrestamento dos recursos especiais e dos agravos em recurso especial, na origem (STJ, 2025).

II. O IAC no STJ: A Busca por Uniformidade Jurisprudencial e Segurança Jurídica.

Em rápida contextualização, o Incidente de Assunção de Competência é previsto no art. 947 do Código de Processo Civil, e se diferencia do julgamento de demandas repetitivas por ser cabível “*quando o julgamento de recurso, de remessa necessária ou de processo de competência originária envolver relevante questão de direito, com grande repercussão social*”, sendo que na hipótese de ser proferido acórdão após a assunção de competência, tal acórdão “*vinculará todos os juízes e órgãos fracionários, exceto se houver revisão de tese*” (§3º).

O caso objeto da pesquisa iniciou como ação civil pública movida pelo Ministério Público Federal perante a Justiça Federal de Presidente Prudente/SP em desfavor da ANP e das empresas Petra Energia S/A, Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobrás e Bayar Empreendimentos e Participações LTDA. Autuada sob o n. 0006519-75.2014.4.03.6112, ingressaram como assistentes diversos municípios do estado de São Paulo, e, após ser julgada procedente a ação, foram interpostas apelações e enviados os autos à segunda instância por remessa oficial.

No TRF3, julgadas as apelações e a remessa oficial, a sentença foi reformada sob os fundamentos de haver “*potencial econômico na exploração de recursos não convencionais*”, “*a avaliação desses riscos [de dano ao meio ambiente] depende de profundo conhecimento geológico, sendo a angariação de conhecimento uma das finalidades da licitação*”, que os

contratos de concessão “não garantem ao concessionário o direito de uso da técnica de fraturamento hidráulico” e que os riscos ambientais “devem ser analisados pelo órgão ambiental competente por ocasião do licenciamento ambiental (art. 3º, VI, do Decreto nº 8.437/2015)” (TRF3, 2019).

O princípio da precaução, especificamente, foi afastado porque “não há certeza a respeito do efetivo emprego da técnica de fraturamento hidráulico”, os efeitos negativos relacionados à técnica do fracking “foram objeto de estudos e aprimoradas, sendo atualmente utilizada em países desenvolvidos como Estados Unidos, Holanda, Inglaterra e China”, concluindo que, sendo bens da União os recursos minerais, “a exploração destes para fins econômicos constitui faculdade do ente federal” (TRF3, 2019).

Interposto recurso especial, ele foi autuado no STJ como Recurso Especial nº 1957818 – SP, e, inicialmente distribuído na Segunda Turma para o Min. Og Fernandes (e-STJ, p. 6179), foi depois atribuído ao Min. Afrânio Vilela (e-STJ, p. 6355). O Incidente de Assunção de Competência foi levado a julgamento em sessão virtual, e julgado procedente por maioria, com sete votos acompanhando ao relator e um voto vencido, da Ministra Maria Thereza de Assis, que votou pela rejeição do incidente e inadmissão do recurso (e-STJ, p. 6361-2).

Os autos possuem atualmente mais de 6800 páginas, não havendo a possibilidade de se realizar um estudo de caso aprofundado sobre cada aspecto, ante a limitação de tempo e espaço inerentes aos artigos científicos. Visando melhor proveito na pesquisa, opta-se por direcionar a análise à decisão que admitiu o incidente de assunção de competência.

Embora o acórdão não adentre ao mérito da causa, adiantou minuciosa exploração e exposição do tema controvertido, feito relevante até mesmo para delimitar a questão e assegurar um nível mínimo de organização, imprescindível em caso que suscita participação de tantos grupos com diferentes interesses.

No voto, o ministro Afrânio Vilela, relator do recurso, tratou de sua admissibilidade, especificando estar demonstrada a divergência jurisprudencial, ante decisão proferida pelo TRF1 que condicionou a exploração à realização da AAAS e do EAAS, e demonstrou que os princípios ambientais da precaução e do desenvolvimento sustentável não são exclusivamente constitucionais, mas também oriundos de normas federais.

Justificando a Assunção de Competência, registrou que o embate entre normas ambientais e fracking “é polêmico em todo o mundo”, e prosseguiu apresentando diferentes questões relevantes para a tomada de decisão: os riscos ambientais, os potenciais e riscos econômicos, as restrições ao fracking em outros países, as legislações estaduais e divergências

jurisprudenciais no Brasil e, por fim, o que o ministro qualificou como “*considerações preambulares sobre o acórdão recorrido*”.

As informações trazidas na fundamentação, em grande parte, são acompanhadas da referência à fonte, havendo quantidade notável de menção a produções científicas. Com nosso estudo se debruçando especialmente para a incidência do princípio da precaução, nos parecem pertinentes as considerações sobre os diferentes riscos ambientais de dimensão desconhecida:

[...] mau uso e ocupação do solo; propagação de fraturas e sismos; contaminação da água (superficial e subterrânea); concorrência pelo uso da água; contaminação do ar; produção de gases de efeito estufa; ameaças à saúde humana e animal; ameaças à biodiversidade e conservação; destruição de paisagens; e ameaças ao patrimônio cultural, a comunidades tradicionais e locais [...].

[...] chuva ácida, rejeitos radioativos, desertificação, desmatamento, prejuízos comerciais pela violação de padrões de produção segura de alimentos, infertilidade humana [...].

[...] contaminação de um aquífero pode afetar os Estados, e até mesmo outros países, de forma indistinta. Não há sentido no tratamento diferenciado da matéria entre entes federados limítrofes. [...]

Ao discorrer sobre o acórdão recorrido, ainda que em vista superficial, o acórdão do STJ demonstra a necessidade do cuidado quanto à aplicabilidade ou não do princípio da precaução, advertindo ser incompatível com a busca de segurança jurídica “*firmar qualquer orientação sobre a incidência, tanto menos da não incidência, do princípio da precaução ambiental com base em informações precárias, extraídas da Wikipedia*” (e-STJ, p. 6454). Continuando, o acórdão demonstra aparentes inconsistências nas informações tecidas como fundamentação no acórdão recorrido.

Por fim, a delimitação do tema afetado ficou assim redigida, conforme votos e ementa (e-STJ Fl.6460):

Possibilidade, impossibilidade e/ou condições de exploração de gás e óleo de fontes não convencionais (óleo e gás de xisto ou folhelho) mediante fraturamento hidráulico (*fracking*), considerado o arcabouço jurídico vertido nas Leis n. 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), 9.433/1997 (Política Nacional dos Recursos Hídricos), 9.478/1997 (Lei do Petróleo), 12.187/2009 (Política Nacional da Mudança do Clima) e demais normas protetivas do meio ambiente e biomas nacionais

Da leitura do acórdão, e considerando o que se pôde reunir de informações acerca da lide em si e de toda a celeuma que permeia o uso do *fracking* no cenário internacional, pode-se concluir que foi tecnicamente acertada a opção da Primeira Seção em afetar o recurso ao rito de precedente qualificado.

II.a. Princípio da Precaução: aplicação e interpretações conflitantes no Caso do Fracking.

Na legislação federal o princípio da precaução foi positivado pela Lei 11.105/2005, em seu art. 1º, e, depois, nas Leis 11.428/2006 (da Mata atlântica) e 12.187/2009 (da Política Nacional sobre Mudança do Clima). Contudo, mesmo antes era reconhecido pela doutrina e jurisprudência brasileiras, em previsões diferenciadas para atividades poluidoras em potencial – ou seja, ainda que não reconhecidamente poluidoras (Sarlet e Fensterseifer, 2025, p. 377).

Diferente do princípio da prevenção ambiental, que visa “*anticipar a ocorrência do dano ambiental na sua origem evitando-se, assim, que este venha a ocorrer*” (Sarlet e Fensterseifer, 2025, p. 373), o princípio da precaução abrange as atividades cujo risco não é conhecido ou mensurado, de forma que, quando não se tem segurança acerca das consequências ambientais de uma atividade, essa mesma atividade não poderá ser exercida até que se alcance esse conhecimento.

Diante da incerteza científica quanto a possíveis danos significativos ao meio ambiente, a proteção ambiental deve prevalecer e ser proibida ou retardada (até um melhor domínio da técnica) determinada prática potencialmente degradadora dos recursos naturais (Sarlet e Fensterseifer, 2025, p. 379)

Nas demais ações judiciais que questionam a 12ª Rodada de Licitações da ANP os tribunais regionais federais divergem quanto à incidência do princípio no caso.

No acórdão do TRF1 consta que “*a dúvida que paira acerca dos danos ambientais provenientes da utilização da técnica recomenta que se realizem maiores estudos ... observando-se o princípio da precaução*” (TRF1, 2019, p. 1833-4).

Como brevemente exposto no tópico anterior, nas apelações e a remessa oficial julgadas pelo TRF3 houve reforma da sentença, ante o entendimento de que a primeira etapa da concessão serviria exatamente para a produção do conhecimento necessário acerca dos riscos ambientais, riscos estes que posteriormente seriam analisados em processo de licenciamento ambiental (TRF3, 2019). Não se reconhecendo existência do risco, fica afastado o princípio da precaução.

O TRF4 manteve a sentença que anulou a 12ª Rodada de Licitações da ANP por seus próprios fundamentos, e citou grande parte de sua fundamentação, inclusive a que segue, pertinente aos nossos estudos (2025):

O estudo de impacto ambiental (EIA) é um dos instrumentos da política nacional do meio ambiente, previsto no inciso III do artigo^{9º} da Lei nº 6.938/81. Compreende o levantamento da literatura científica e legal pertinente, trabalhos de campo, análises de laboratório e a própria redação do RIMA, que reflete as conclusões do estudo de impacto ambiental e define os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos (área de influência do projeto), considerando, em todos os casos, abacia hidrográfica na qual se localiza.

Some-se a isso a realização da Avaliação Ambiental de Área Sedimentar – AAAS, instrumento criado pela Portaria Interministerial nº 198, de 04.04.2012, do Ministério de Minas e Energia e do Ministério do Meio Ambiente, mencionada no parecer do GTPEG, e que tem por objetivo permitir a avaliação das incertezas das áreas a serem licitadas e possibilitar ampla consulta pública.

(...)"

Além desses estudos, a serem realizados previamente pelos potenciais empreendedores, nos termos dos artigos 8º, I, e II, da Lei nº 6.938/1981, caberá ao IBAMA propor ao CONAMA normas e padrões para implantação, acompanhamento e fiscalização do licenciamento, incumbindo a este último o estabelecimento de normas e critérios para o eventual licenciamento da exploração de recursos naturais pela técnica do fraturamento hidráulico, uma vez que se trata, indiscutivelmente, de atividade efetiva ou potencialmente poluidora.

Entendo que somente após a realização desses estudos e tendo presente o estabelecimento pelo CONAMA de normas e padrões para execução da atividade, é que a ANP poderia ter deflagrado o processo licitatório da exploração de recursos não convencionais.

Antes disso, a atitude da ANP assume contornos que nitidamente afrontam o princípio da precaução e a própria legislação referente aos procedimentos licitatórios.

[...]

Não fosse a preocupação com a sustentabilidade do desenvolvimento econômico, já ressaltada no inicio da presente decisão, na linha do preceituado pela Constituição Federal, os artigos 6º e 12 da Lei nº 8.666/1993 estabelecem que o projeto básico de empreendimento cuja realização produza efeitos no meio ambiente deve considerar as consequências e prever tratamento adequado do impacto ambiental causado:

Não vendo risco imediato, o TRF5 fundamentou acórdão que decidiu pela improcedência da ação ponderando que “*as empresas realizarão apenas estudos e pesquisas de viabilidade exploratória, submetendo em seguida suas conclusões à Administração Pública (inclusive na área ambiental)*”, não havendo no momento “*indicativos suficientes ... de que a realização de análises pelas empresas trará prejuízos ao meio ambiente e à população*”. Consequentemente, entendeu não ser caso de incidência do princípio da precaução ambiental, conforme “*interpretação realizada pelo Pleno do STF no julgamento do RE nº 627189/SP, em regime de repercussão geral*” (TRF5, 2020).

Embora não tenha sido expressamente mencionado o princípio da precaução na delimitação do tema do IAC, fato é que a fundamentação do acórdão do TRF3, as razões do REsp e a fundamentação do acórdão do STJ, que admitiu o IAC, apontam que a decisão sobre possibilidade ou não do uso do *fracking* nas concessões da 12ª Rodada de Licitações da ANP terá como *ratio decidendi* (Glezer, 2017) os efeitos da incidência do princípio no caso.

No item 2 da ementa do Acórdão que admite o IAC temos clara indicação da relevância do princípio para o desfecho do caso, sendo que “*a incidência do princípio da precaução, se houver, deve ser uniforme*” (IAC no REsp n. 1.957.818/SP, relator Ministro Afrânio Vilela, Primeira Seção, julgado em 13/5/2025, DJEN de 20/5/2025):

[...] Além disso, dados os potenciais riscos ambientais envolvidos, com alcance para além de fronteiras jurídico-políticas artificiais, exigem uma solução jurisdicional única. É inviável e ilógico permitir a exploração em uma unidade da federação e impedi-la em outra, quando a atividade pode afetar indistintamente a população e meio ambiente de ambas as localidades, notadamente no que diz respeito à possibilidade de contaminação irreversível, inclusive por radioatividade, de extensos aquíferos subterrâneos, solo e ar. A incidência do princípio da precaução, se houver, deve ser uniforme. Além disso, se ausentes os riscos, seria injusto impedir que a população de um estado isoladamente obtivesse os benefícios econômicos da atividade. Ainda mais injusto seria que determinada comunidade se beneficiasse da extração gerando externalidades em outra, isto é, que a população de um ente federado se apropriasse dos lucros da exploração e a de outro arcasse apenas com os prejuízos da exploração minerária, ainda quando a atividade tenha sido vedada pelo parlamento local.

Assim, em última análise, no caso do IAC 21/2025 caberá ao STJ decidir se o estado da arte do *fracking* é cientificamente embasado o bastante para que se possa afirmar, com elevado grau de confiabilidade, que o domínio da técnica e o conhecimento científico sobre suas consequências ambientais são suficientes para autorizar sua utilização.

III. O Direito à Inovação como Eixo Estruturante do Desenvolvimento Nacional: A Experiência Brasileira e o Caso do *Fracking*.

Embora o estudo do caso do IAC tenha se voltado à exploração das divergências acerca da incidência do Princípio da Precaução Ambiental, nas diversas análises judiciais acerca do tema houve menção ao Princípio do Desenvolvimento Sustentável.

Desenvolvimento sustentável tem na dificuldade da limitação de sua abrangência e de conceituação um problema à parte, mas merece menção a síntese de Romeiro, de que “*deveria ser entendido como um processo de melhoria do bem-estar humano com base numa produção material/energética que garanta o conforto que se considere adequado e esteja estabilizada num nível compatível com os limites termodinâmicos do planeta*”, (2012).

Com isso em mente, podemos afirmar que o desenvolvimento sustentável está para a precaução como a outra face da moeda. As atividades humanas cuja consequência ambiental seja desconhecida devem ser vedadas com base na precaução, e essa mesma atividade poderá ser realizada quando alcançado um estado de desenvolvimento sustentável, no qual as consequências da atividade são conhecidas e os riscos mensuráveis, possibilitando sua sujeição à prevenção.

Conforme alerta Bordon, mesmo numa visão estritamente econômica não é salutar que um país, sabendo dispor de recursos naturais, os explore com avidez:

Ademais, estudos de Sachs & Warner (1995, 2001) discutem a relação negativa entre a quantidade de recursos naturais de um país e seu crescimento econômico. E concluem

que países com grande riqueza em recursos naturais tendem a crescer mais lentamente do que aqueles “pobres” em recursos naturais, os autores chamaram essa relação de “a maldição dos recursos naturais”. Nos Estados Unidos essa hipótese foi muito testada para aquelas áreas que historicamente tiveram forte indústria extrativista, e foi provada verdadeira (BARTH, 2013; GERARD, 2011). Em outro estudo Stevens (2003) revisou extensa literatura neste assunto e concluiu que para diminuir a chance da “maldição” o recurso deve ser desenvolvido em ritmo lento, aumentando as chances da sociedade e economia local se ajustarem e de que os efeitos do rápido crescimento sejam menos sentidos. (Bordon, 2015, p. 47)

Ocorre que, como nos pareceu ser a preocupação em parte das decisões judiciais acerca da 12^a Rodada de Licitações da ANP, para que haja o desenvolvimento sustentável são necessárias atividades e pesquisa e desenvolvimento.

Em uma nação que já possui índices insatisfatórios de investimento em pesquisa e desenvolvimento (Mayrink e Cavalcante, 2022), a sujeição estática ao óbice da precaução poderia violar o princípio do desenvolvimento sustentável ante a desaprovação de qualquer tentativa de desenvolvimento – uma violação, também, do direito à inovação.

Não é exagero admitir a possibilidade de, no futuro, os combustíveis fósseis não convencionais se tornem mais viáveis ou relevantes do que os convencionais, já que as novas fontes e o avanço das técnicas para exploração podem tornar “*obsoletas e ‘caras’ antigas formas de produção*” (Benfatti, 2021, p. 60), de forma que “*os governos e as organizações que não se preparam para o inevitável estão fadados ao desaparecimento*” (op. Cit., p.73).

Essas não são considerações infundadas, em um cenário global no qual todos os países vêm sofrendo pressão internacional para inovar suas fontes energéticas, os combustíveis fósseis convencionais são tidos como modelo a ser superado, o mercado de exportação e importação de combustíveis sofre com cada evento do cenário geopolítico (a exemplo das guerras entre Rússia e Ucrânia, depois Israel e Irã, e a mais recente guerra fiscal deflagrada pelos EUA).

Com tais observações, é descortinada a importância da inovação, pesquisa e desenvolvimento, como elementos asseguratórios da soberania nacional. Não se pode olvidar que há estreita relação entre segurança jurídica e as atividades de pesquisa e desenvolvimento, sendo que sem aquela, estas são inviabilizadas (Benfatti, 2021, p. 100).

As inovações, embora muitas vezes fruto de pesquisas desenvolvidas em empresas e universidades públicas, deve ser cultivada também no setor privado. Sabedor da sujeição ao “Custo Brasil” (Pinheiro, 2014), o setor privado enfrenta capacidade de inovação insuficiente e está sujeito à insegurança jurídica, que torna “*mais arriscadas ... as relações sociais e, em especial, as transações econômicas. Assim, a insegurança jurídica aumenta o risco e os custos das transações econômicas*” (op.cit., p. 152).

A busca do desenvolvimento econômico pretende o seu equilíbrio na ordem econômica constitucional na relação de consumo, enquanto defesa do consumidor. Procura-se a relativização da Teoria Civil dos Contratos, buscando-se respeitar a função social, a liberdade de contratar, a boa-fé e a probidade, como forma de se garantir um mercado interno pujante e sadio. Visa-se assegurar, também, a defesa do meio ambiente, por meio da adoção de práticas garantidoras de um desenvolvimento econômico sem degradação ambiental, gerando crescimento, sem a destruição de um patrimônio já existente. (Benfatti, 2021, p. 183)

Por todo o exposto, parece certo afirmar que, independentemente da decisão do STJ no caso do IAC 21/2025, pende sobre o Estado a responsabilidade de fomentar as pesquisas necessárias para tornar o fraturamento hidráulico prática de risco comprovadamente controlado enquanto, paralelamente, mantém pesquisas voltadas à superação da dependência dos combustíveis fósseis.

Resta, portanto, a necessidade de equilibrar cuidadosamente os princípios e direitos que incidem no caso do fraturamento hidráulico, tomando-se o cuidado de não reprimir atos de pesquisa, desenvolvimento e inovação senão quando potencialmente poluidores com riscos de dimensões desconhecidas e imprevisíveis – portanto impossíveis de se prevenir, ao mesmo tempo em que são asseguradas as explorações e pesquisas até o limite seguro, permitindo a expansão dessa zona de conhecimento científico a fim de que passe a ter controle técnico sobre o que antes era desconhecido e abstrato.

IV. Conclusão.

Como resultado da pesquisa, do estudo do IAC 21/2025 do STJ e de sua sujeição à ótica do Direito à Inovação, pudemos alcançar algumas conclusões que merecem ser consideradas.

Não há como ignorar que os combustíveis fósseis ainda são relevantes no cenário energético nacional (e global), não havendo previsão confiável de que, a curto prazo, deixarão de ser fonte energética de forte peso estratégico para a soberania nacional.

Ainda que se reconheça a necessidade de buscar e aprimorar outras fontes energéticas menos prejudiciais ao meio ambiente, o aprimoramento paralelo da exploração e uso do gás de folhelho pode ser crucial para a independência nacional frente à imprevisibilidade do cenário geopolítico global, conforme já demonstrou a experiência dos EUA.

Essa exploração e as inovações relacionadas, contudo, precisam se sujeitar ao desenvolvimento sustentável, não podendo se dar de forma a violar o princípio da precaução ambiental.

Para que haja o desenvolvimento sustentável são necessárias atividades e pesquisa, desenvolvimento e inovação, atividades de interesse estatal que carecem de incentivos públicos e de segurança jurídica.

Assim, vemos como acertada a decisão do STJ, em admitir o IAC 21/2025, de forma a evitar que as decisões conflitantes dos TRFs possam agravar a sensação e experiência de insegurança jurídica já tão difundidas entre o setor privado.

Na análise judicial do caso, é recomendável que o tribunal, declarando ou não a nulidade da 12^a Rodada de Licitações da ANP, profira decisão clara, coesa, e fundada inequivocamente nos conhecimentos científicos já produzidos acerca da exploração dos combustíveis não convencionais, de forma que se tenha clareza acerca dos limites da decisão e dos requisitos jurídicos vigentes, sejam eles principiológicos, legais, regulamentares ou normativos, para o uso do fraturamento hidráulico e para explorações e inovações técnicas da prática no Brasil.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEL. Brasil 12^a Rodada: licitações de petróleo e gás. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/rodadas-anp/rodadas-concluidas/concessao-de-blocos-exploratorios/12a-rodada-licitacoes-blocos>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEL. Contrato de Concessão para Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural Contrato. 2013. Brasil 12^a Rodada: licitações de petróleo e gás. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/rodadas-anp/rodadas-concluidas/concessao-de-blocos-exploratorios/12a-rodada-licitacoes-blocos/arquivos/edital/modelo-contrato.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEL. Edital de Licitações para a Outorga dos Contratos de Concessão para Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural. Rio de Janeiro, 23 de setembro de 2013. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/rodadas-anp/rodadas-concluidas/concessao-de-blocos-exploratorios/12a-rodada-licitacoes-blocos/arquivos/edital/edital.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEL. Resolução ANP n. 21, de 10/04/2014. Disponível em: <<https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-21-2014>>. Acesso em: 28 jul. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEL. Resolução ANP n. 47, de 3.9.2014, DOU 5 de setembro de 2014. (Regulamentada pela Resolução nº 892/2022). Disponível em: <<https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-47-2014?origin=instituicao&q=fraturamento>>.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEL.
Rodadas de Licitação de Petróleo e Gás Natural. Resumo Geral, Brasil Round 12. Disponível em: <<https://relatoriosbid.anp.gov.br/ResumoGeral/ResumoGeral>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

AMORIM, Bruna Eloy de. **O debate ambiental no Brasil sob a luz da Análise do Discurso:** soberania, desenvolvimento e agroliberalismo. 2023. Tese (Doutorado em Análise e Planejamento Energético) - Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. doi:10.11606/T.106.2023.tde-12062023-175106.

ARANA, Andre. **O princípio da precaução e a exploração do gás xisto (folhelho) na região de Presidente Prudente - SP.** Dissertação (mestrado). Universidade do Oeste Paulista - Unoeste. Presidente Prudente, 2020.

BENFATTI, Fabio Fernandes Neves. **Direito à inovação.** Curitiba: CRV, 2021.

BORDON, Daniella Gobbo. **Exploração de gás não convencional:** revisão e análise de seus potenciais impactos socioambientais - Sugestões para regulamentação no Brasil. 2015. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas em Desenvolvimento Sustentável) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015. Disponível em: <<https://rima.ufrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/15641/3/2015%20-20Daniella%20Gobbo%20Bordon.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2025.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Primeira Seção. IAC no REsp n. 1.957.818/SP, relator Ministro Afrânio Vilela, Primeira Seção, julgado em 13/5/2025, DJEN de 20/5/2025.

BRASIL. Tribunal Regional Federal (1. Região). Quinta turma. Apelação Cível n. 0005610-46.2013.4.01.4003. Relatora Desembargadora Federal Daniele Maranhao Costa, e-DJF1, publicado em 05 dez. 2019.

BRASIL. Tribunal Regional Federal (3. Região). Terceira Turma. ApelRemNec - Apelação/Remessa Necessária - 2310955 - 0006519-75.2014.4.03.6112, Rel. Desembargadora Federal Cecília Marcondes, julgado em 21/08/2019, e-DJF3 Judicial 1 data:28/08/2019.

BRASIL. Tribunal Regional Federal (4. Região). Décima segunda turma. ApelRemNec 5005509-18.2014.4.04.7005, 12ª Turma, Relatora para Acórdão Ana Beatriz Vieira da Luz Palumbo, publicado em 03/04/2025.

BRASIL. Tribunal Regional Federal (5. Região). Quarta turma. Apelação Cível n. 08003667920164058500, Desembargador Federal Rubens De Mendonça Canuto Neto, 4ª Turma, julgamento: 10/03/2020.

BRONZATTI, Fabricio Luiz. IAROZINSKI NETO, Alfredo. Matrizes energéticas no Brasil: cenário 2010-2030. **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** Rio de Janeiro, 2008, 13 a 16 de outubro.

COALIZÃO NÃO FRACKING BRASIL (COESUS). Não Fracking Brasil. **Pesquisas.** Disponível em: <<https://naofrackingbrasil.com.br/pesquisas-e-publicacoes/>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

FEDERAÇÃO ÚNICA DOS PETROLEIROS. A terra treme: os abalos sísmicos escondidos por Vaca Muerta. **CUT Paraná,** 29 jul. 2021. Disponível em:

<<https://pr.cut.org.br/noticias/fup-alerta-para-riscos-ambientais-do-fracking-no-brasil-36b0>>. Acesso em: 12 ago. 2025.

FEDERAÇÃO ÚNICA DOS PETROLEIROS. FUP alerta para riscos ambientais do Fracking no Brasil. **CUT Paraná**, 07 jan. 2022. Disponível em: <<https://pr.cut.org.br/noticias/fup-alerta-para-riscos-ambientais-do-fracking-no-brasil-36b0>>. Acesso em: 12 ago. 2025.

FREITAS, Ana Carla Pinheiro; ARAUJO, Liane Maria Santiago Cavalcante; SANTOS, Thiago Flores dos. Direito, desenvolvimento sustentável e a exploração energética do gás de xisto no Brasil. **Revista de Direito da Cidade**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 14–38, 2020. DOI: 10.12957/rdc.2019.37691. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdc/article/view/37691>>. Acesso em: 12 ago. 2025.

GERTNER, Jon. George Mitchell, Father of Fracking. **The New York Times Magazine**. 21 dez. 2013. Disponível em: <<https://archive.nytimes.com/www.nytimes.com/news/the-lives-they-lived/2013/12/21/george-mitchell/>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

GLEZER, Rubens. Ratio Decidendi: Um Guia Para Pensar Precedentes Judiciais No Brasil. **Enciclopédia Jurídica Da PUCSP**: Tomo 1 Teoria Geral e Filosofia do Direito. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2017. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/pdfs/ratio-decidendi_58ec739b7a87f.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2025.

HEINBERG, Richard. Technology to the Rescue. Snake Oil: How Fracking's False Promise of Plenty Imperils Our Future. **Resilience**. Publicado em 02 out. 2013. Disponível em: <<https://www.resilience.org/stories/2013-10-02/snake-oil-chapter-2-technology-to-the-rescue/>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

HENNING, Luciano Augusto. **Descaminhos da Política Engetica no Brasil: energias renovaveis, gas de xisto e a entrega do Pré-Sal**. Tese (doutorado). Orientador: Luiz Fernando Scheibe. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós Graduação em Geografia. Florianópolis, 2019.

HOLLAND, Austin. Earthquakes Triggered by Hydraulic Fracturing in South-Central Oklahoma. **Bulletin of the Seismological Society of America**, 2013, n. 103, 1 jun., p. 1784-1792.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS. **Evolução da produção, exportação e importação de petróleo no Brasil**. 2025. Disponível em: <<https://www.ibp.org.br/observatorio-do-setor/producao-importacao-e-exportacao-de-petroleo/>>. Acesso em: 25 jun. 2025.

MAYRINK, Raquel de Assis; CAVALCANTE, Pedro Luiz Costa. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Brasil: trajetória recente e desafios. **REGEN Revista de Gestão, Economia e Negócios**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2022. Disponível em: <<https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/regen/article/view/6811>>. Acesso em: 24 ago. 2025.

PEREIRA, Thiago Augusto. **Análise das implicações ambientais na extração do gás de xisto**. 2016. 68f. Dissertação (Mestrado em Inovação Tecnológica) - Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016.

PINHEIRO, Armando Castelar. A justiça e o custo Brasil. **Revista USP**, n. 101, p. 141-158, 2014.

RANGEL, Claudio. Produtores agrícolas brasileiros temem liberação do fracking: Especialistas e Autoridades Debatem os Perigos do Fraturamento Hidráulico na Produção Agrícola e nas Barreiras Sanitárias Internacionais. **BR Cooperativo**. Disponível em: <<https://brcooperativo.com.br/2023/10/produtores-agricolas-brasileiros-temem-liberacao-do-fracking/>>. Acesso em: 12 ago. 2025.

RODRIGUES, César de Almeida; SILVA, Gabriela Menezes; SANTOS, Adriele Caldas. **A influência da produção de gás de xisto (shale gas): análise econômica e ambiental**. Anais do 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás. Maceió, 2017. Disponível em: <https://www.portalabpg.org.br/site_portugues/anais/anais9/repositorio/trabalho/210204200920178681.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2025.

RODRIGUEZ, Samuel Martín-Sosa. **Resistencia global al fracking:** el despertar ciudadano ante la crisis climática y democrática. Madri, Libros en Acción, 2015. Disponível em: <<https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2015/04/Libro-resistencia-global-al-fracking-baja-ok.pdf>>. Acesso em 09 ago. 2025.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Desenvolvimento sustentável:** uma perspectiva econômico-ecológica. Estudos Avançados, 2012, 26(74), 65–92. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/F9XDcdCSWRS9Xr7SpknNJPv/?format=html&lang=pt>>. Acesso em: 20 ago. 2025.

SANFELICE, Virgínia Torresan. **Francking e princípio da precaução**. 2016. 121 f. Dissertação (Mestrado em Direito do Ambiente) – Universidade de Coimbra, 2016. Disponível em: <<https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/41977/1/Virginia%20Sanfelice.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de Direito Ambiental**. 5 ed. rev. atual. ampl. Rio de Janeiro: Forense, 2025.

SIDORCZUK, Magdalena; STANKIEWICZ, Piotr. Tapping Deep into Public Emotions. **Academia**, n. 1 (41), 2014, p. 12-15. Disponível em: <<https://www.journals.pan.pl/dlibra/publication/145129/edition/126398/content>>. Acesso em: 09 ago. 2025.

STEWARD, Dan. George P. Mitchell and the Barnett Shale. **Journal of Petroleum Technology**. 31 out. 2013. Disponível em: <<https://jpt.spe.org/george-p-mitchell-and-barnett-shale>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

US Patent & Trademark Office. **United States Patent Application 0059936**. Kind Code A. Date of Patent: November 20, 1866. Disponível em: <<https://ppubs.uspto.gov/pubwebapp/static/pages/ppubsbasic.html>>. Acesso em: 31 jul. 2025.

VILLAR, Pilar Carolina; SCHEIBE, Luiz Fernando; HENNING, Luciano Augusto. **A judicialização da exploração dos combustíveis não convencionais:** o caso do gás de folhelho (Xisto) por fraturamento hidráulico na Bacia Geológica do Paraná. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 52, p. 68-90, dezembro 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/59764/40161>>. Acesso em: 20 jul. 2025.